Утверждаю
Первый проректор КарТУ
_____ Г.С. Жетесова
«_13_» ___11_____ 2020 г.

МЕДОДИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКИМ ДОКУМЕНТАМ

МИ КаТУ IV-05 -2020

Разработал: старший преподаватель
А. Жунусова

Экз. №_____

Копия №_____

Караганда

Запрещается несанкционированное копирование документа

Содержание

1 Область применения 3
2 Нормативные ссылки 3
3 Термины, определения и сокращения 4
4 Ответственность и полномочия 5
5 Требования к графическим материалам 5
6 Требования к чертежам 34
7 Согласование и введение в действие 37
8 Тиражирование и рассылка документа 37
9 Хранение 37
10 Внесение изменений в документы 37
Приложение А (справочное) Форма спецификации (заглавный и последующий листы) 38
Приложение Б (справочное) Пример оформления спецификации 40
Приложение В (обязательное) Лист согласования 42
Приложение Г (обязательное) Лист ознакомления 43

Запрещается несанкционированное копирование документа

Дата введения 2020.11.20

(год, месяц, число)

1 Область применения

Настоящая методическая инструкция (далее - инструкция) устанавливает общие требования и правила оформления графических материалов, разрабатываемых студентами в учебном процессе: чертежи, схемы, графики, диаграммы и т.п.

Настоящая инструкция распространяется на все графические материалы, разрабатываемые студентами в процессе обучения в вузе, кроме строительных и горно-геологических разработок.

Настоящая инструкция применяется студентами всех факультетов НАО «Карагандинский технический университет» (далее - КарТУ) и входит в состав внутренних нормативных документов системы менеджмента качества.

2 Нормативные ссылки

В настоящей инструкции использованы ссылки на следующие нормативные документы:

МС ИСО 9000: 2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ГОСТ 2.104 – 2006 ЕСКД. Основные надписи.

ГОСТ 2.109 – 73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.111 – 2013 ЕСКД. Нормоконтроль.

ГОСТ 2.118– 2013 ЕСКД. Техническое предложение.

ГОСТ 2.120– 2013 ЕСКД. Технический проект.

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 – 2008 ЕСКД. Изображение, виды, разрезы, сечения.

ГОСТ 2.307– 2011 ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.

ГОСТ 2.308 – 2011 ЕСКД. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

ГОСТ 2.309-73 ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.

ГОСТ 2.312-72 ЕСКД. Условные изображения и обозначение швов сварных соединений.

ГОСТ 2.316 – 2008 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

ГОСТ 2.503 – 2013 ЕСКД. Правила внесения изменений.

ГОСТ 2.605-68 ЕСКД. Плакаты учебно-технические. Общие технические требования.

ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.

ГОСТ 2.703-2011 ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.

ГОСТ 2.704-2001 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.

ГОСТ 2.708-81 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.

ГОСТ 2.747-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. размеры условных графических изображений

ГОСТ 2.770-68 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы кинематики.

ГОСТ 2.780-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические.

ГОСТ 2.782-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические.

ГОСТ 2.784-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов.

ГОСТ 3.1115-79 ЕСТД. Правила оформления документов, применяемых при ремонте изделий

ГОСТ 3.1119-83 ЕСКД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.

ГОСТ 3.1128-93 ЕСКД. Общие правила выполнения графических технологических документов.

ГОСТ 21. 101 – 97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

ДП КарТУ II-01 – 2020 Управление документированной информацией.

ПР КарТУ II-07 -2020 Общие требования к оформлению текстовых учебных документов и основных надписей.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящей документированной процедуре применяются термины, определения и сокращения в соответствии с МС ИСО 9000:2015 «Система менеджмента качества. Основные положения и словарь»:

В настоящем документированной процедуре применяются следующие сокращения:

КарТУ – Карагандинский технический университет;

ПРК – представитель руководства по качеству;

ЦМК и А – центр менеджмента качества и аккредитации;

СМК – система менеджмента качества;

МИ – методическая инструкция.

4 Ответственность и полномочия

4.1 Утверждает настоящую методическую инструкцию (МИ) первый проректор КарТУ.

4.2 Ответственность за внедрение требований, указанных в настоящей МИ несет представитель руководства по качеству (ПРК).

4.3 Ответственность за разработку требований настоящей МИ, их соответствие требованиям ДП КарТУ II-01 несет разработчик.

5 Требования к графическим материалам

5.1 Форматы

ГОСТ 2.301 устанавливает основные и дополнительные форматы листов чертежей и других документов.

5.1.1 Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов, копий.

5.1.2 За основные форматы принимают формат с размерами сторон 841x1189 мм и другие форматы, полученные путем последовательного деления на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата. Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать указанным в Таблице 6.1.

5.1.3 Дополнительные форматы образуются увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Размеры производных форматов, как правило, следует выбирать в соответствии с Таблицей 6.2.

Листы формата А4 располагают только вертикально, формата А5 - только горизонтально. Листы остальных форматов можно располагать горизонтально и вертикально.

Таблица 5.1 – Основные форматы по ГОСТ 2.301

Обозначение формата по ГОСТ 2.301		Размер сторон формата, мм	Предельные отклонения
А0	44	841*594	+3,0
А1	24	594* 841	+3,0
А2	22	420*594	+2,0
А3	12	297*420	+2,0
А4	11	210*297	+2,0
А5*	–	148*210	+2,0
* Формат А5 допускается применять при необходимости			

Таблица 5.2 – Дополнительные форматы по ГОСТ 2.301

Кратность	Формат				
	A0	A1	A2	A3	A4
2	1189*1682	–	–	–	–
3	1189*2523	841*1783	594*1261	420*891	297*630
4	–	841*2378	594*1682	420*1189	297*841
5	–	–	594*2102	420*1486	297*1051
6	–	–	–	420*1783	297*1261
7	–	–	–	420*2080	297*1471
8	–	–	–	–	297*1682
9	–	–	–	–	297*1892
ПРИМЕЧАНИЕ Обозначение производного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности. Например: A0*2, A4*8 и т.д.					

5.2 Масштабы

ГОСТ 2.302 устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах.

5.2.1 Масштабы изображений на чертежах должны выбираться в соответствии с Таблицей 6.3.

Таблица 5.3 – Масштабы

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; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 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. В необходимых случаях допускается применять масштабы увеличения 100n :1, где n - целое число.

5.2.2 В графе основной надписи указывают лишь масштаб основных изображений, записывая его по типу : 1:1, 1:2, 2:1 и т.д., а масштабы изображений, отличающиеся от масштаба основного изображения, указывают над этими изображениями по типу: М1:1, М1:2.

5.3 Линии

ГОСТ 2.303 устанавливает начертание и основное назначение линий на чертежах. Специальное назначение линии (изображение резьбы, шлицев, границы зон с различной шероховатостью и т.д.) определено в соответствующих стандартах ЕСКД.

5.3.1 На чертежах применяются девять типов линий. Толщина линий

должна быть одинаковой для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Толщина S основной (сплошной толстой) линии чертежа должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм. Тонкие линии, выполненные в карандаше, на чертежах всех форматов должны иметь толщину S/2, выполненные в туши на форматах А4-А2 - толщину S/3, а на форматах А1 и более - толщину S/2.

5.4 Шрифты чертежные

ГОСТ 2.304 устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежи и другие технические документы.

5.4.1 Наклон букв и цифр к основанию строки должен быть около 75 градусов. Наименование, заголовок, обозначение в основной надписи и на поле чертежа допускается писать без наклона (кроме букв греческого алфавита).

5.4.2 Размеры шрифта определяются высотой прописных букв в миллиметрах. Устанавливаются следующие размеры шрифта 2,5; 3,5; 5;7; 14; 20; 28; 40.

5.4.3 Высота букв и цифр на чертежах, выполненных тушью должна быть не менее 2,5 мм, а на чертежах, выполненных в карандаше - не менее 3,5 мм.

5.5 Спецификация

ГОСТ 2.108 устанавливает форму и порядок заполнения спецификаций изделий всех отраслей промышленности.

5.5.1 Спецификация - документ, содержащий перечень всех составных частей, входящих в данное специфицируемое изделие, а также конструкторские документы.

Спецификация определяет состав сборочной единицы, комплекса и комплекта для их изготовления.

5.5.2 Спецификацию выполняют в виде таблицы на отдельных листах формата А4 на каждую сборочную единицу, комплекс и комплект по формам 1 (заглавный лист) и 1а (последующие листы) (Приложение А).

5.5.3 Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности: “Документация”, “Комплексы”, “Сборочные единицы”, “Детали”, “Стандартные изделия”, “Прочие изделия”, “Материалы”, “Комплекты”.

Наличие тех или иных разделов в таблице спецификации определяется составом специфицированного изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе “Наименование“ и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка, выше - не менее одной свободной строки.

5.5.4 Заполнение граф спецификации производится сверху вниз следующим образом:

– в графе “Формат” указывают форматы документов, обозначения которых

записывают в графе “Обозначение”. Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе проставляют звездочку, а в графе “Примечание” перечисляют все форматы. Для документов, записанных в разделы “Стандартные изделия”, “Прочие изделия” и “ Материал”, графу не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают БЧ (без чертежа);

– в графе “Зона” указывают обозначения зоны, в которой находится записываемая составная часть (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104);

– в графе “Поз.” (позиция) указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицированное изделие, в последовательности записи их в спецификации;

– в графе “Обозначение” указывают: в разделе “ Документация” - обозначение записываемых документов по ГОСТ 2.201; в разделах “Стандартные изделия”, “Прочие изделия” и “Материалы” графу не заполняют;

а) в графе “Наименование” указывают:

- в разделе “Документация” для документов, входящих в основной комплект документов специфицированного изделия и составляемых на данное изделие, - только наименования документов, например: “Сборочный чертеж”, “Габаритный чертеж”, “Технические условия” и т.п.;

- в разделе “Комплексы”, “Сборочные единицы”, “Детали”, “Комплекты” - наименования изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий (для деталей, например: “Корпус крана”, “Втулка”, “Крышка”, “Палец” и т.д.). В наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя прилагательное, например, “Зубчатое колесо”. В наименовании изделий, как правило, не включают сведений о назначении и местоположении изделий. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование и материал, а также размеры, необходимые для их изготовления;

- в разделе “Стандартные изделия” - наименование изделий по:

1) национальным стандартам (СТ РК);

2) региональным стандартам (ГОСТ);

3) техническим условиям (ТУ);

4) стандартам организации.

В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединенных по функциональному назначению (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия и т.п.). В пределах каждой группы - в алфавитном порядке наименований изделий. В пределах каждого наименования - в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта - в порядке возрастания основных параметров или размеров изделий;

- в разделе “Прочие изделия” - наименование и условные обозначения

изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов;

- в разделе “Материалы” - обозначение материалов, установленные в стандартах и технических условиях на эти материалы.

Для записи ряда изделий и материалов, отличающихся размерами и другими данными и применяемых по одному и тому же документу (и записываемых в спецификацию за обозначением этого же документа), общую часть наименования этих изделий или материалов с обозначением указанного документа допускается записывать на каждом листе спецификации один раз в виде общего наименования (заголовка). Под общим наименованием записывают для каждого из указанных изделий и материалов только их параметры и размеры;

- в графе “Кол.” (количество) указывают: для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, - количество их на одно специфицированное изделие; в разделе “ Материалы” - общее количество материалов на одно специфицированное изделие с указанием единицы величины. Допускается единицы величины записывать в графе “Примечание” в непосредственной близости от графы“ Кол.”; в разделе “Документация” графу не заполняют;

- в графе “Примечание” указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства, а также другие сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам, например, для деталей, на которые не выпущены чертежи – массу.

После каждого раздела спецификации необходимо оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей. Допускается резервировать и номера позиций, которые проставляют в спецификацию при заполнении резервных строк.

Если сборочную единицу изготовляют наплавкой или заливкой деталей сплавом, резиной и другими материалами и чертят на формате А4, спецификацию и изображение допускается изображать на одном листе.

Спецификацию к ремонтным чертежам допускается составлять на поле чертежа на каждую сборочную единицу, комплекс или комплект. Спецификацию заполняют в том же порядке и по той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

Пример оформления спецификации приведен в Приложении Б.

5.6 Изображения - виды, разрезы, сечения

ГОСТ 2.305 устанавливает правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах.

5.6.1 Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного проецирования.

5.6.2 Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяют на виды, разрезы, сечения.

5.6.3 Количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно быть минимальным, необходимым для полного и однозначного представления о предмете (изделии и его составных частях).

5.6.4 Детали и сборочные единицы следует изображать в функциональном положении или в положении, удобном для их изготовления. Однако при наклонном функциональном положении сборочных единиц их изображают вертикально и горизонтально.

5.6.5 Виды

Устанавливаются следующие названия видов, получаемых на основных плоскостях проекций:

- вид спереди (главный вид);
- вид сверху;
- вид слева;
- вид справа;
- вид снизу;
- вид сзади.

Если виды сверху, справа, снизу, сзади не находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением (видом или разрезом, изображенным на фронтальной плоскости проекций), то они должны быть отмечены на чертеже надписью прописной буквой в соответствии с Рисунком 5.1).

Направление проектирования должно быть указано стрелкой около соответствующего изображения. Над стрелкой и под полученным изображением (видом) следует нанести одну и ту же прописную букву (Рисунок 5.1).

Если какую-либо часть предмета невозможно показать на перечисленных выше видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды, полученные на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций, как показано на Рисунках 5.2 и 5.3.

Если какую-либо часть предмета невозможно показать на перечисленных выше видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды, полученные на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций, как показано на Рисунках 5.2 и 5.3.

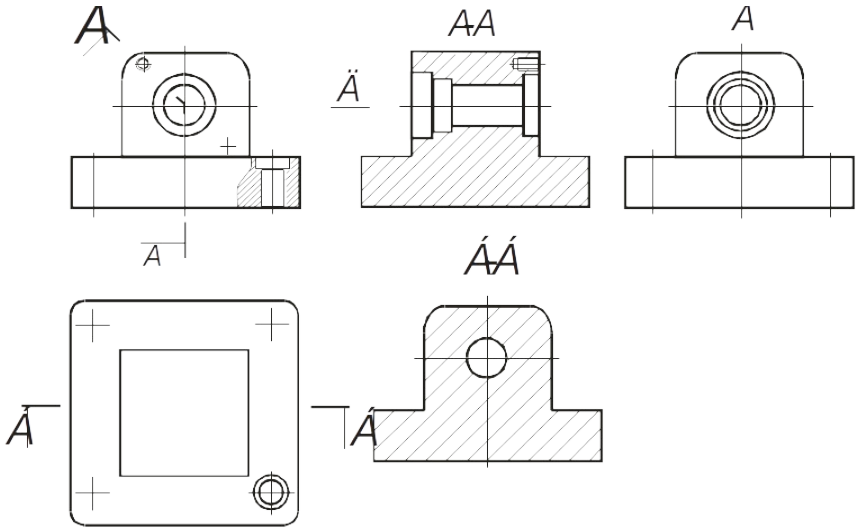


Рисунок 5.1 – Изображение на чертежах видов или разрезов не связанных проекционно с главным изображением

Если какую-либо часть предмета невозможно показать на перечисленных выше видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды, полученные на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций, как показано на Рисунках 5.2 и 5.3.

Дополнительный вид должен быть отмечен на рисунке надписью типа “Б” (Рисунок 5.2), а у связанного с дополнительным видом изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением (стрелка Б, Рисунок 5.2).

Когда дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку не наносят (Рисунок 5.3).

Дополнительные виды располагают, как показано на Рисунках 5.2 и 5.3. Расположение дополнительных видов по Рисункам 5.2 и 5.3 предпочтительнее.

Дополнительный вид допускается повертывать: но с сохранением, как правило, положения, принятого для данного предмета на главном изображении; при этом к надписи должно быть добавлено условное графическое обозначение . При необходимости указывают угол поворота (Рисунок 5.2).

Изображение отдельного, ограниченного места поверхности предмета называется местным видом.

Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере, или не ограничен. Местный вид должен быть отмечен на чертеже подобно дополнительному виду.

5.6.6 Разрезы

Разрезы разделяются, в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций на горизонтальные, вертикальные, наклонные.

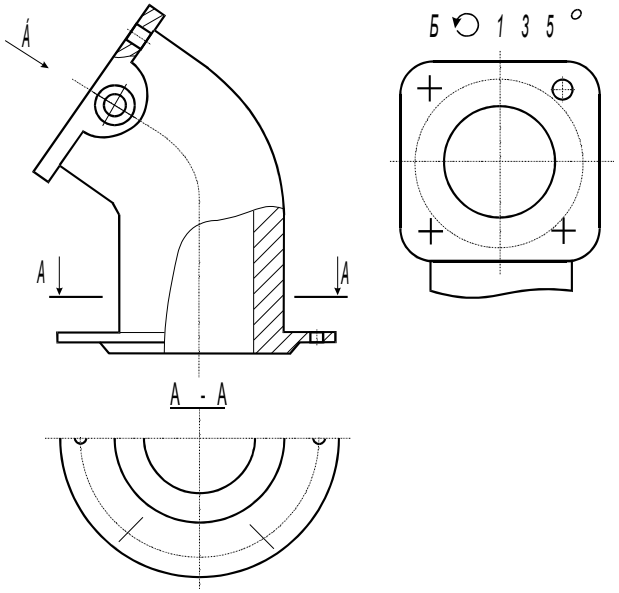


Рисунок 5.2 – Изображение на чертежах дополнительных видов

В зависимости от ч[illegible]ущих плоскостей разрезы делятся на простые и сложные.

Положение секущей плоскости указывают на чертеже линией сечения. Для линии сечения должна применяться разомкнутая линия. При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой. На начальном и конечном штрихах следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда, как показано на Рисунке 6.4. Стрелки должны наноситься на расстоянии 2-3 мм от конца штриха.

Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур соответствующего изображения.

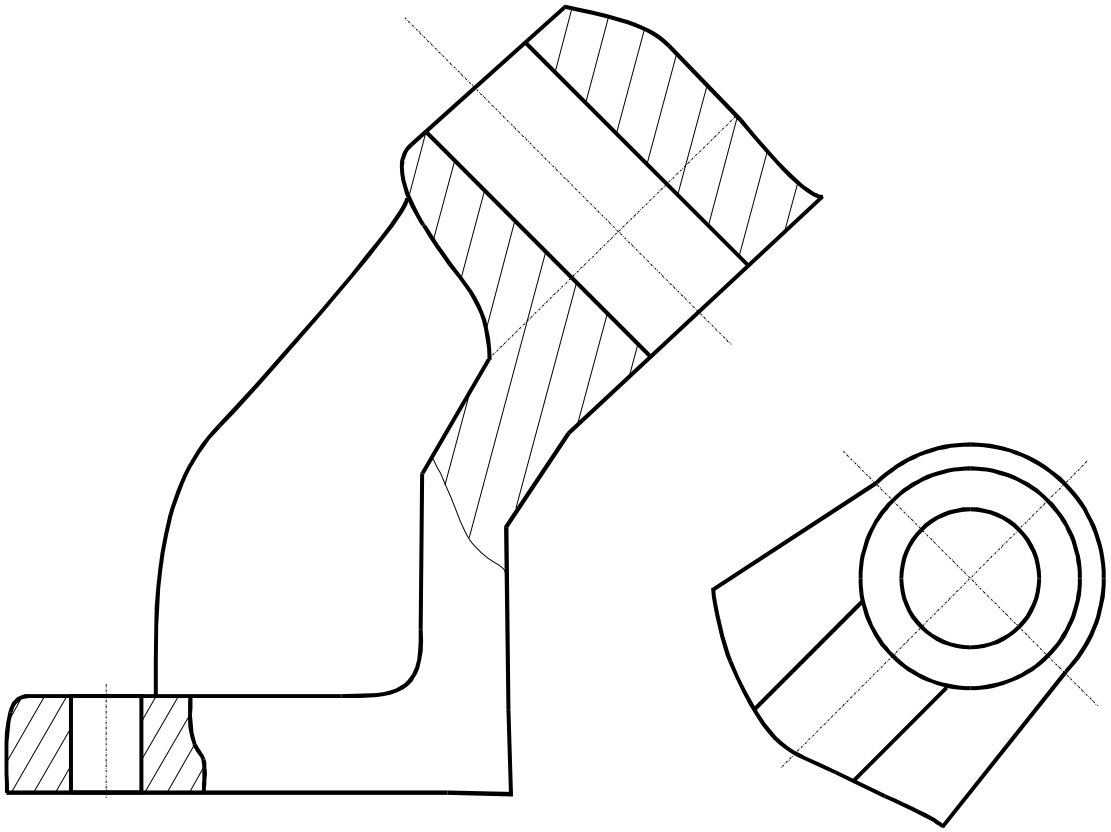


Рисунок 5.3 – Изображение дополнительного вида при непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением

У начала и конца линии сечения, а при необходимости и у мест пересечения секущих плоскостей, ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита. Буквы наносят около стрелок, указывающих направление взгляда, и в местах перегиба со стороны внешнего угла.

Разрез должен быть отмечен надписью по типу “А-А“ (всегда двумя буквами через тире).

Когда секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, а соответствующие изображения расположены на одном и том же листе в непосредственной проекционной связи и не разделены какими-либо другими изображениями, для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов не отмечают положение секущей плоскости, и разрез надписью не сопровождают.

При ломаных разрезах секущие плоскости условно повертывают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда, как показано на Рисунке 5.4.

Разрез, служащий для выяснения устройства предмета лишь в отдельном, ограниченном месте называется местным.

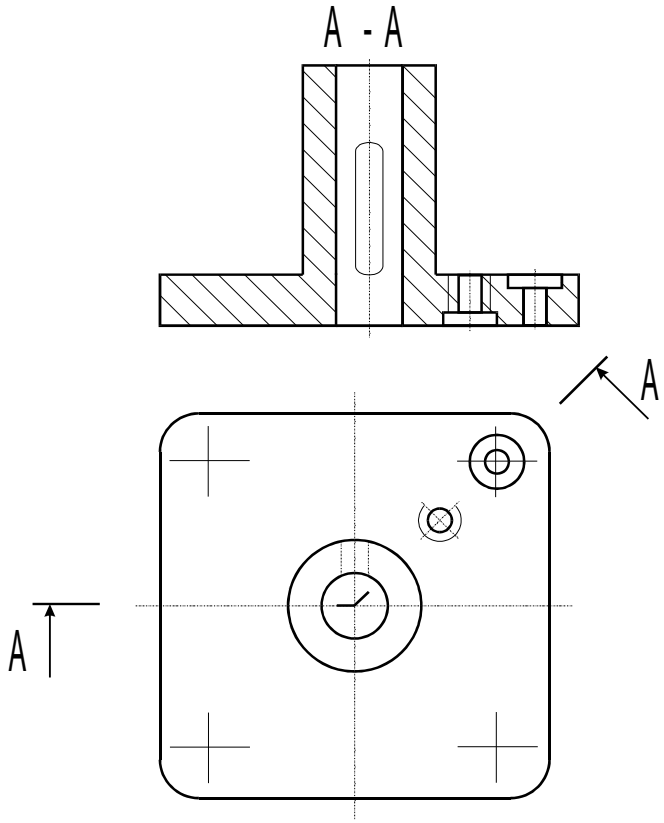


Рисунок 6.4 – Изображение разрезов и секущей линии на чертежах

Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения (Рисунок 5.5).

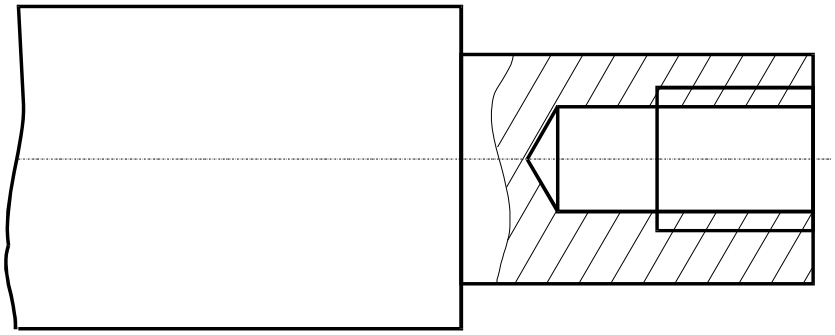


Рисунок 5.5 – Изображение на чертеже местного разреза

5.6.7 Сечения

Сечения, входящие в состав разреза, делятся на вынесенные и наложенные, как показано на Рисунках 5.6 и 5.7.

Вынесенные сечения являются предпочтительными (Рисунок 5.6).

Контур вынесенного сечения, а также сечения, входящего в состав разреза,

изображают сплошными основными линиями, а контур наложенного сечения - сплошными тонкими линиями, причем контур изображения в месте расположения наложенного сечения не прерывают (Рисунки 5.6 и 5.7).

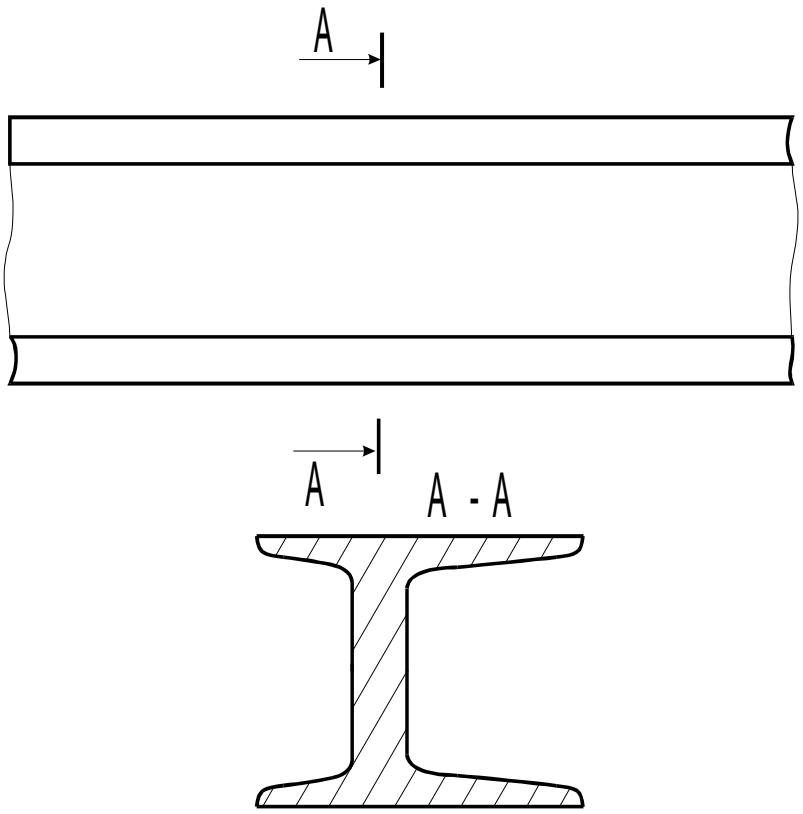


Рисунок 5.6 – Вынесенные сечения

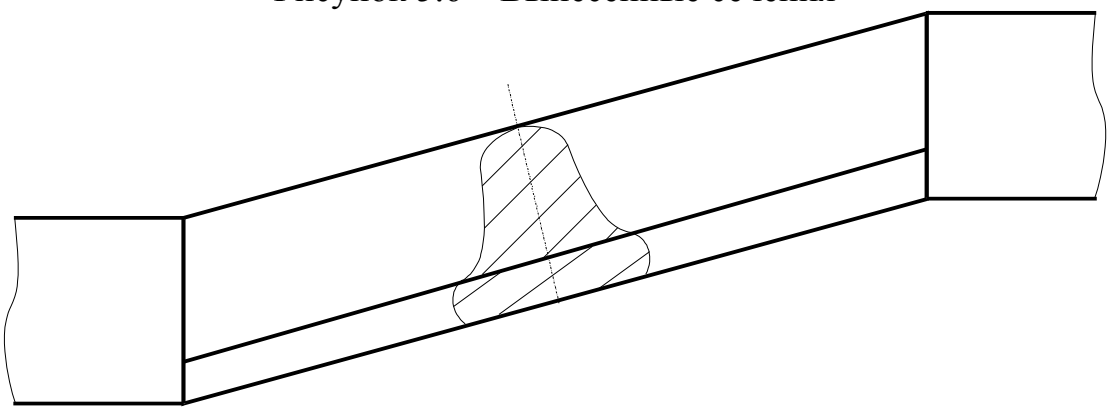


Рисунок 5.7 – Наложенные сечения

Сечение по построению и расположению должно соответствовать направлению, указанному стрелками (Рисунок 5.6). Допускается располагать сечение на любом месте поля чертежа, а также с поворотом с добавлением условного графического обозначения .

6.6.8 Выносные элементы

Выносной элемент - дополнительное отдельное изображение (обычно увеличенное) какой-либо части предмета, требующей графического и других пояснений в отношении формы, размеров и иных данных.

Выносной элемент может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении, и может отличаться от него по содержанию (например, изображение может быть видом, а выносной элемент - разрезом).

При применении выносного элемента соответствующее место отмечают на виде, разрезе или сечении замкнутой сплошной тонкой линией - окружностью, овалом и т.п. с обозначением выносного элемента прописной буквой или сочетанием прописной буквы с арабской цифрой на полке линии-выноски. Над изображением выносного элемента указывают обозначение и масштаб, в котором он выполнен: А (2:1).

Выносной элемент располагают как можно ближе к соответствующему месту на изображении предмета.

Если вид, разрез или сечение представляют симметричную фигуру, допускается вычерчивать половину изображения или немного более половины изображения с проведением в последнем случае линии обрыва.

Если предмет имеет несколько одинаковых, равномерно расположенных элементов, то на изображении этого предмета полностью показывают один-два таких элемента, а остальные элементы показывают упрощенно или условно.

Допускается изображать часть предмета с надлежащими указаниями о количестве элементов, их расположении.

Такие детали, как винты, заклепки, шпонки, не пустотелые валы и шпиндели, шатуны, рукоятки и т.п. при продольном разрезе показывают не рассеченными. Шарики всегда показывают не рассеченными.

Как правило, показываются не рассеченными на сборочных чертежах гайки и шайбы.

Такие элементы, как спицы маховиков, шкивов, зубчатых колес, тонкие стенки типа ребер жесткости и т.п. показывают не заштрихованными, если секущая плоскость направлена вдоль оси или длинной стороны такого элемента.

Если в подобных элементах детали имеется местное сверление, углубление и т.п., то делают местный разрез.

Предметы или элементы, имеющие постоянное или закономерно изменяющееся поперечное сечение (валы, цепи, прутки, фасонный прокат, шатуны и т.п.), допускается изображать с разрывами.

Частичные изображения и изображения с разрывами ограничивают одним из следующих способов:

а) сплошной тонкой линией с изломом, которая может выходить за контур изображения на длину от 3 до 4 мм. Эта линия может быть наклонной относительно линии контура;

б) сплошной волнистой линией, соединяющей соответствующие линии

контура.

5.7 Нанесение размеров и предельных отклонений

ГОСТ 2.307 устанавливает правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах на изделие.

5.7.1 Основанием для определения величины изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Общее число размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.

5.7.2 Размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом, называются справочными. Справочные размеры на чертеже отмечают знаком *, а в технических требованиях записывают: “* Размеры для справок”. Если все размеры на чертеже справочные, их знаком * не отмечают, а в технических требованиях записывают: “Размеры для справок“.

Установочными и присоединительными называют размеры, определяющие величины элементов, по которым данное изделие устанавливают на месте монтажа или присоединяют к другому изделию.

Габаритными называются размеры, определяющие предельные внешние (или внутренние) очертания изделия.

5.7.3 Все размеры детали на чертеже должны быть нанесены с предельными отклонениями (исключение составляют размеры неответственных фасок и радиусов закруглений). Допускается не указывать предельные отклонения в следующих случаях:

- для размеров, определяющих зоны различной шероховатости одной и той же поверхности, зоны термообработки, покрытия, отделки, накатки, насечки, а также для диаметров накатанных и насеченных поверхностей. В этих случаях непосредственно у таких размеров наносят знак ≈;

- для размеров деталей изделий единичного производства, задаваемых с припуском на пригонку.

5.7.4 Допуски на свободные размеры (не влияющие на характер соединения деталей) разрешается оговаривать общей надписью на поле чертежа.

5.7.5 Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях, в технических требованиях, основной надписи и спецификации, за исключением справочных размеров.

5.7.6 В зависимости от выбора измерительных баз и необходимой точности изготовления отдельных элементов детали применяют три системы нанесения размеров элементов:

- цепная система предусматривает нанесение размеров отдельных элементов последовательно, друг за другом, т.е. размеры являются звеньями одной размерной цепи. При этом цепь должна быть разомкнута, за исключением случаев, когда один из размеров является сплошным;

- координатная система характерна тем, что размеры наносят на чертеже в виде координат, определяющих положение элементов детали относительно од

ной и той же ее базовой поверхности;

- комбинированная система является сочетанием цепной и координатной. Эта система наиболее распространена, т.к. обеспечивает удобство измерения при изготовлении и контроле размеров детали без дополнительных их подсчетов (Рисунок 5.8).

5.7.7 Основанием для определения требуемой точности изделия при изготовлении являются указанные на чертеже предельные отклонения размеров, а также предельные отклонения формы и расположения поверхностей.

Предельные отклонения размеров (линейных и угловых) указывают непосредственно после помещаемых размеров.

Предельные отклонения линейных размеров указывают на чертежах условными обозначениями полей допусков и посадок, принятых в ЕСДП, а также числовыми значениями предельных отклонений.

5.7.8 Неуказанные предельные отклонения размеров относительно низкой точности (от 12-го квалитета и грубее) допускается не указывать непосредственно у номинальных размеров. Их можно оговаривать при условии, что эта запись однозначно определяет значение и направление предельных отклонений.

Предельные отклонения размеров различных элементов, оговариваемые в одной общей записи, должны быть одинакового уровня точности.

Примеры общей записи в технических требованиях чертежа с учетом квалитетов и расположения полей допусков по ЕСДП:

а) неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий H14, валов h14, остальных $\pm\frac{IT14}{2}$

б) неуказанные предельные отклонения размеров: диаметров H12, h12, остальных $\pm\frac{IT12}{2}$

в) неуказанные предельные отклонения размеров $\pm\frac{IT14}{2}$

6.7.9 Допуски формы и расположения поверхностей указывают на чертеже только в том случае, если они необходимы по функциональным и технологическим причинам.

Вид допуска формы и расположения поверхностей должен быть обозначен на чертеже знаками (графическими символами).

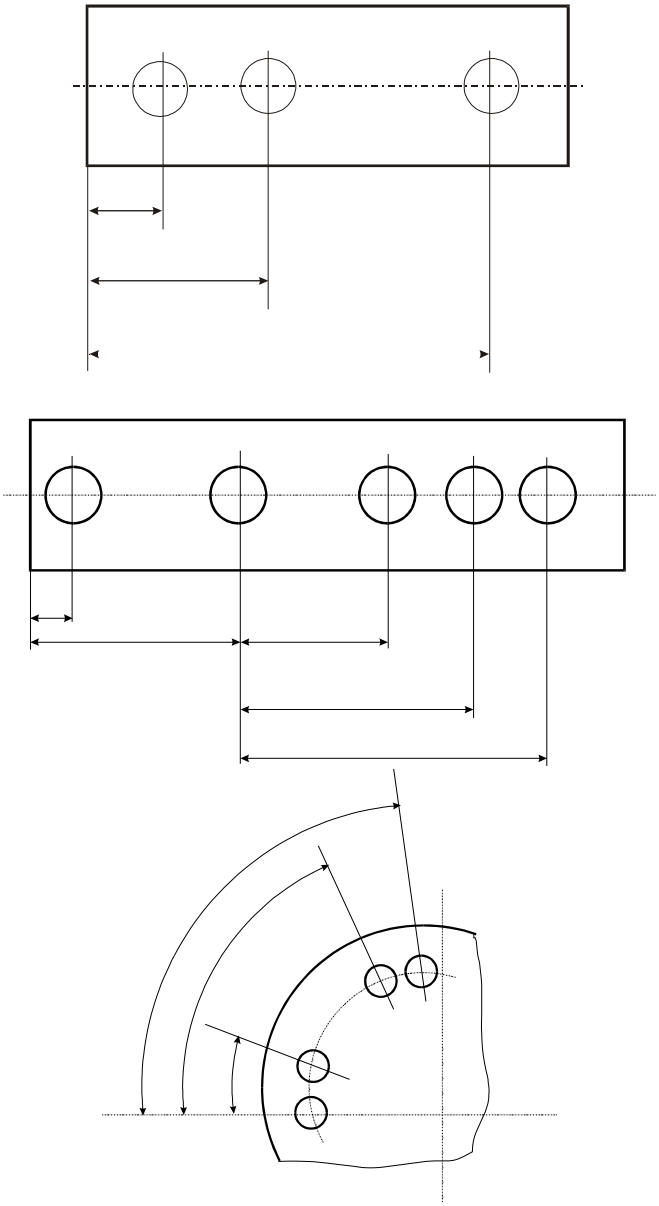


Рисунок 5.8 – Нанесение размеров на чертежах

Допуск формы и расположения поверхностей допускается указывать текстом в технических требованиях, как правило, в тех случаях, когда отсутствует знак вида допуска. В этих случаях текст должен содержать:

а) вид допуска;

б) указание поверхности или другого элемента, для которого задается допуск;

в) числовое значение допуска в миллиметрах;

г) указание баз, относительно которых задается допуск;

д) указание о зависимых допусках формы и расположения.

При условном обозначении данные о допусках формы и расположении поверхностей указывают в прямоугольной рамке, разделенной на две и более части (Рисунок 5.9), в которых помещают:

- в первой - знак допуска;

- во второй - числовые значения допуска в миллиметрах;
- в третьей и последующих - буквенное обозначение базы (баз) или буквенное обозначение поверхности, с которой связан допуск расположение.

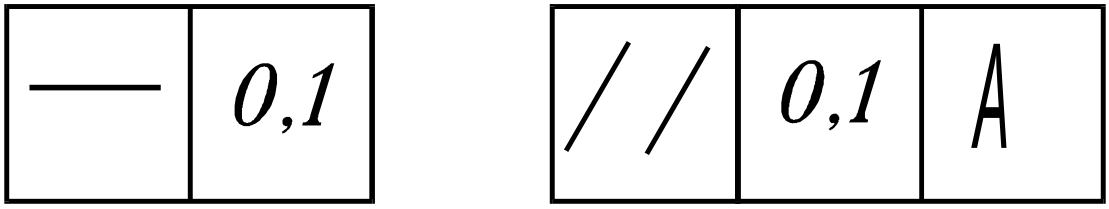


Рисунок 5.9 – Обозначение данных о допусках формы и расположения поверхностей

Рамку соединяют с элементом, к которому относится допуск, сплошной тонкой линией, заканчивающейся стрелкой. Соединительная линия может быть прямой или ломаной, но направление отрезка, заканчивающегося стрелкой, должно соответствовать направлению измерения отклонения (Рисунок 5.10).

Если допуск относится к поверхности или ее профилю, то рамку соединяют с контурной линией поверхности или ее продолжением, при этом соединительная линия не должна быть продолжением размерной линии (Рисунок 5.11,а).

Если допуск относится к оси или плоскости симметрии, то соединительная линия должна быть продолжением размерной линии (Рисунок 5.11,б)

Базы обозначают зачерненным треугольником, который соединяют при помощи соединительных линий с рамкой. Если базой являются поверхность или ее профиль, то основание треугольника располагают на контурной линии поверхности или на ее продолжении (Рисунок 5.12,а). Если базой является ось или плоскость симметрии, то соединительная линия должна быть продолжением размерной линии (Рисунок 5.12,б).

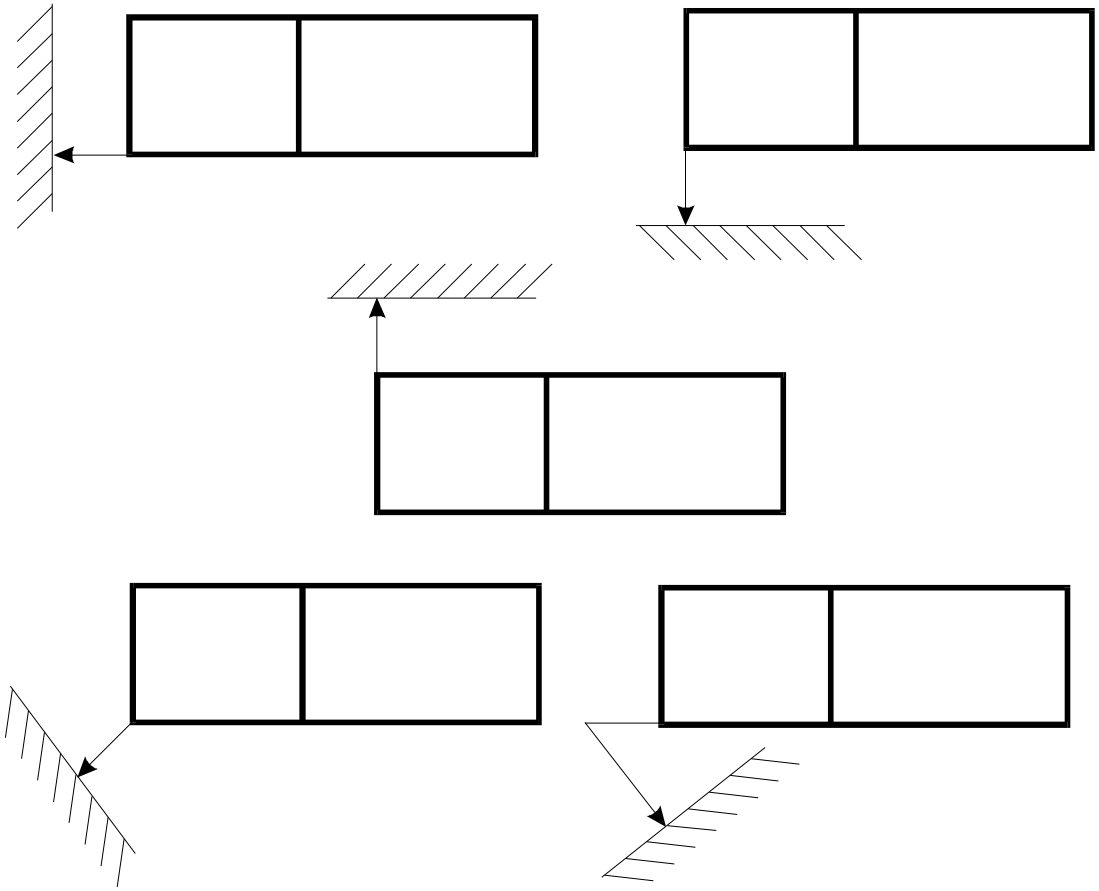
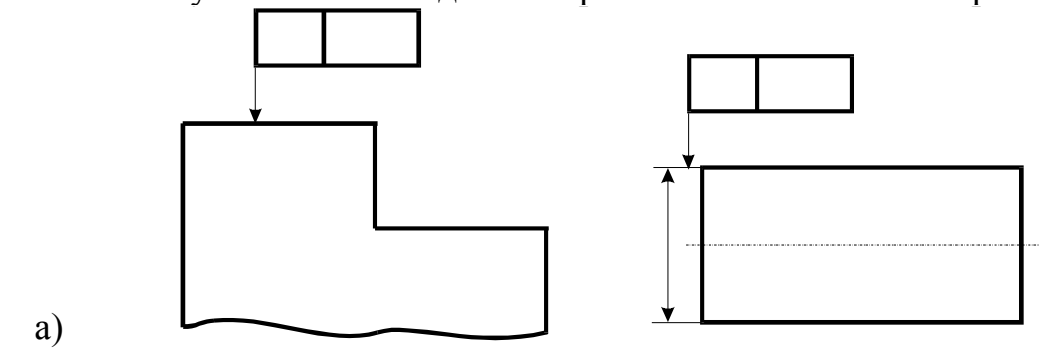


Рисунок 5.10 – Соединение рамки с элементом на чертежах

а)



б)

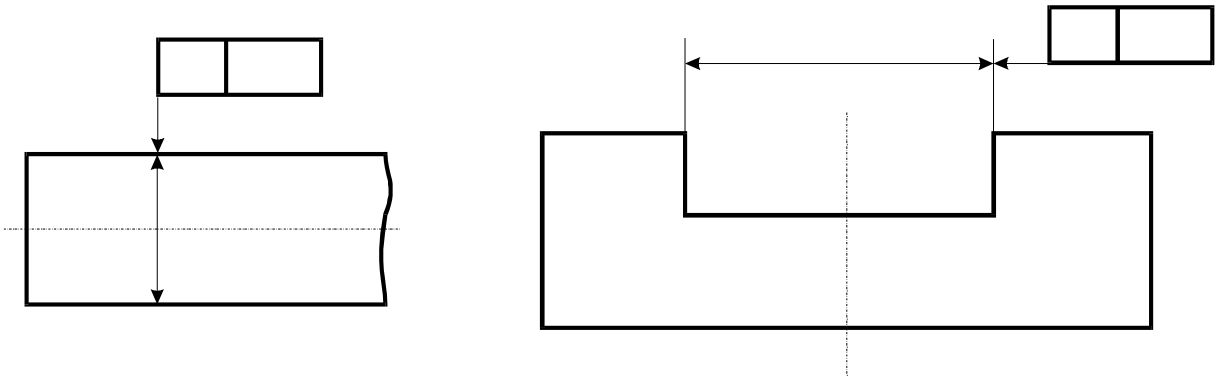


Рисунок 5.11 – Виды соединения рамки с поверхностью

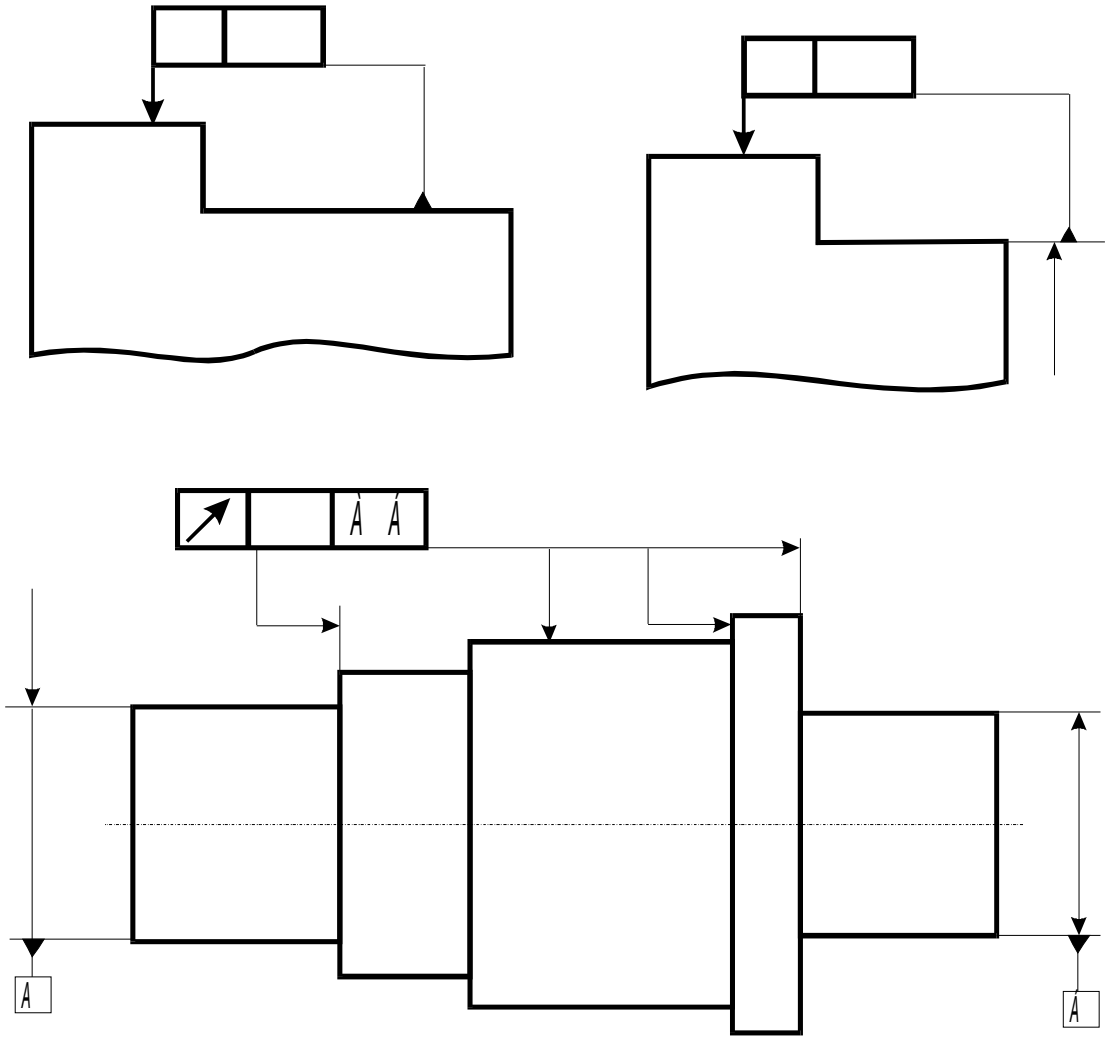


Рисунок 5.12 – Обозначение баз на чертежах

ГОСТ 2.308 устанавливает правила указания допусков формы и расположения поверхностей на чертежах изделий.

5.7.10 Шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции.

ГОСТ 2.309 устанавливает обозначения шероховатости поверхностей и правила нанесения их на чертежах изделий (Рисунок 5.13).

В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на Рисунке 5.14.

Высота h - должна быть приблизительно равна применяемой на чертеже высоте размерных чисел. Высота H = (1,5 ... 5) h.

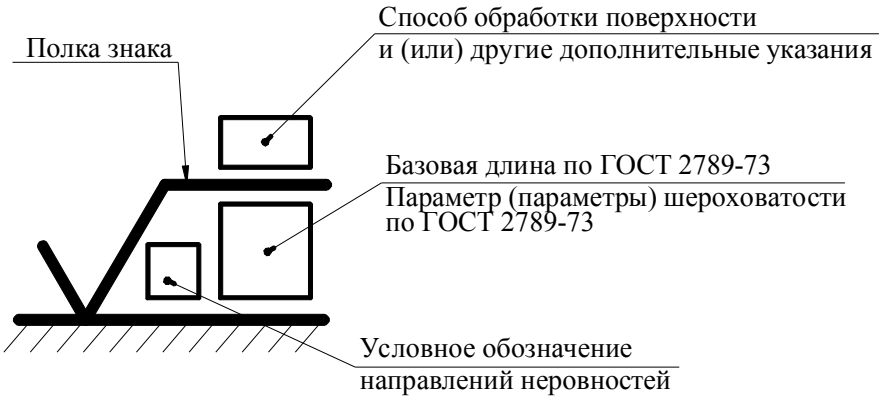


Рисунок 5.13 – Обозначение шероховатости поверхности на чертежах

Первый знак применяется, если вид обработки поверхности не устанавливается конструктором.

Второй знак применяется, если поверхность должна быть обработана удалением слоя материала, например точением, фрезерованием, сверлением и т.п.

Третий знак применяется, если поверхность должна быть получена без удаления слоя материала, например литьем, ковкой, штамповкой, прокатом, волочением и т.п.

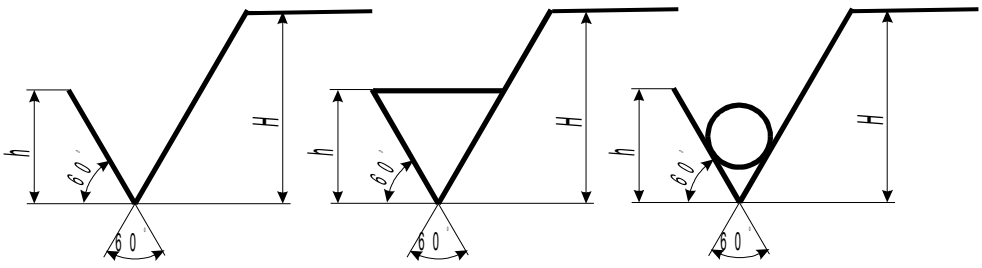


Рисунок 5.14 – Применение различных знаков обозначения шероховатости поверхности на чертежах в соответствии с видом обработки

Обозначение шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают:

- на линиях контура, когда от этих линий нанесен размер;
- на выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии);
- на полках линий-выносок;
- на размерных линиях или их продолжениях (при недостатке листа).

Допускается при недостатке места располагать обозначение шероховатости на размерных линиях или их продолжениях, на рамке допуска формы, а также

разрывать выносную линию (Рисунок 5.15).

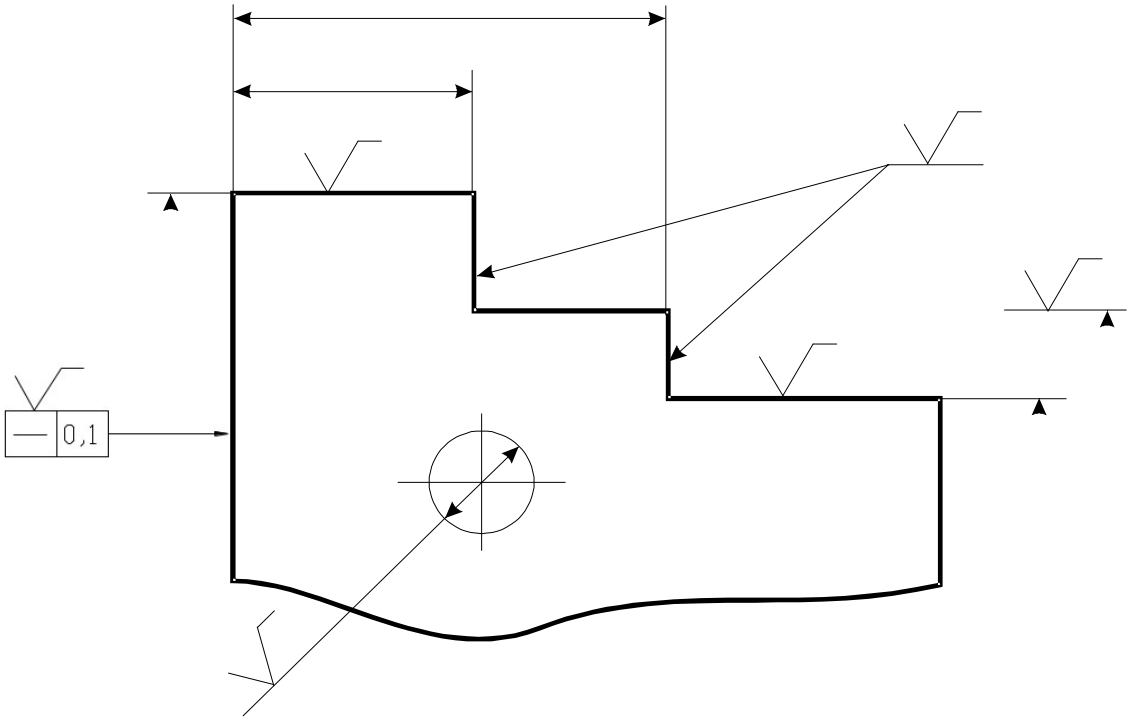
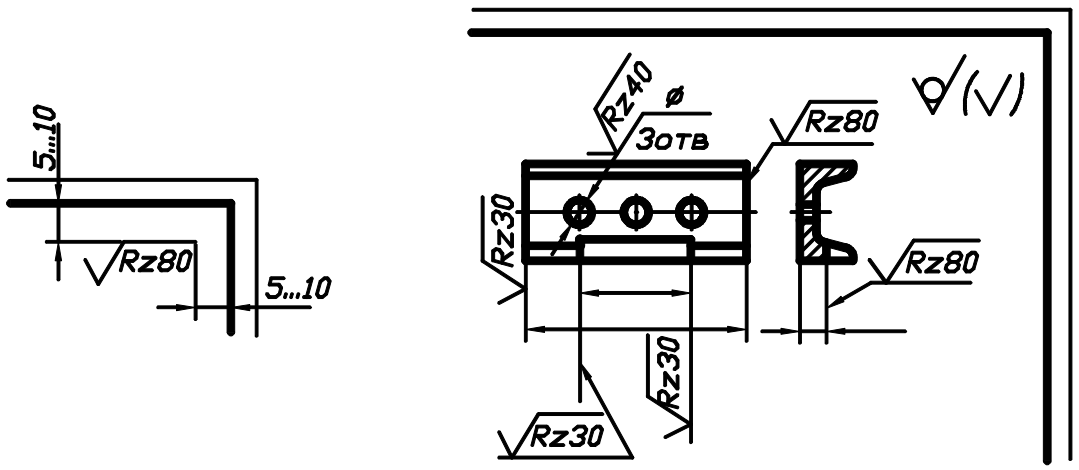


Рисунок 5.15 – Обозначение шероховатости поверхностей
на изображении изделия

При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят (Рисунок 5.16, а).



а) б)

Рисунок 5.16 – Обозначение одинаковой шероховатости
для части поверхностей

При указании одинаковой шероховатости для части поверхностей изделия в правом верхнем углу чертежа помещают обозначение одинаковой шероховатости и условное обозначение (√) (Рисунок 5.16).

Обозначение одинаковой шероховатости поверхности сложной конфигурации допускается приводить в технических требованиях чертежа со ссылкой на буквенное обозначение поверхности, например: “шероховатость поверхности А - √ “.

5.8 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

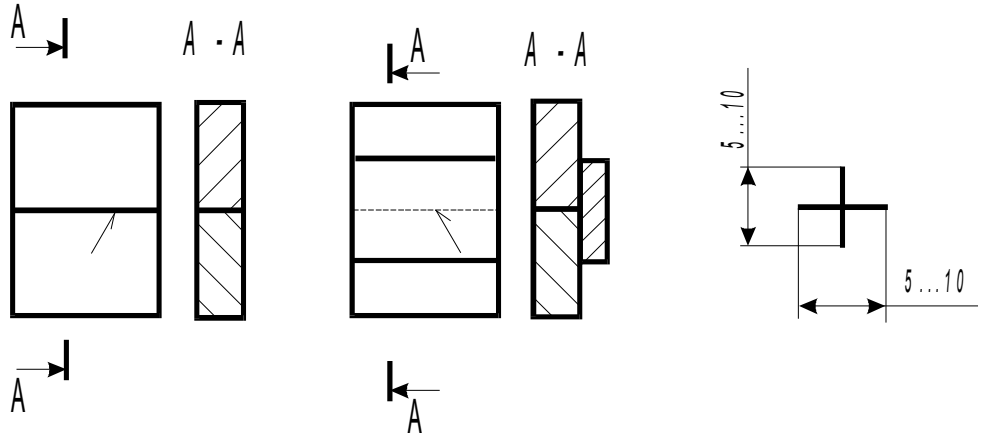
ГОСТ 2.312 устанавливает условные изображения и обозначения швов сварных соединений.

5.8.1 Шов сварного соединения условно изображают:

– видимой - сплошной основной линией (Рисунок 5.17,а);

– невидимой - штриховой линией (Рисунок 5.17,б).

Видимую сварную точку условно изображают знаком “+”, который выполняют основными сплошными линиями (Рисунок 5.16,в).



а) б) в)

Рисунок 5.17 – Изображение сварных швов

От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой.

5.8.2 Условное обозначение шва наносят:

а) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (Рисунок 5.18);

б) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (Рисунок 5.19).

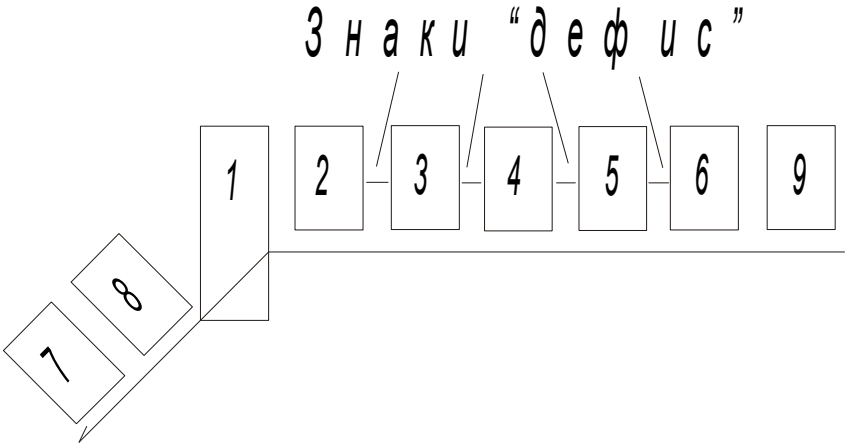


Рисунок 5.18 – Условное обозначение шва
на полке линии-выноски

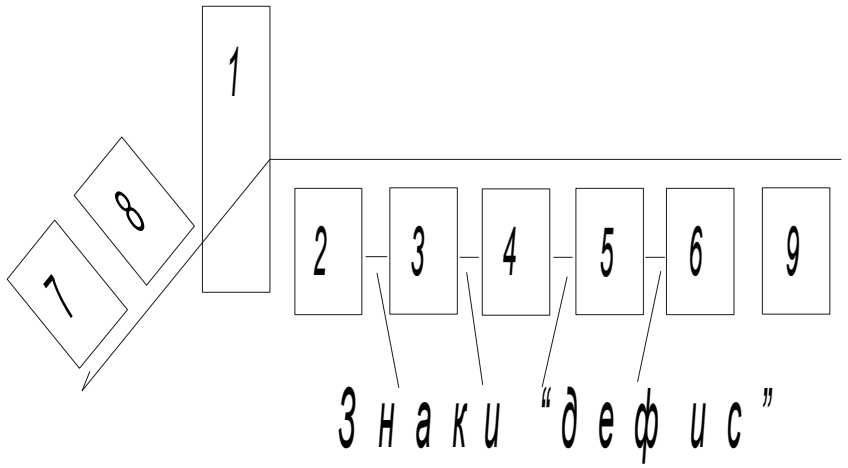


Рисунок 5.19 – Условное обозначение сварного шва
под полкой линии-выноски

Условное обозначение сварных швов, в общем, должно содержать в порядке, показанном прямоугольником 1-9 в соответствии с Рисунками 5.18 и 5.19, следующее:

1 – вспомогательный знак шва: по замкнутой линии или монтажного;

2 – обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;

3 – буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;

4 – знак и размер катета шва (только для угловых); знак выполняют сплошными тонкими линиями, высота знака должна быть одинаковой с высотой цифр, входящих в обозначение шва;

5 – вспомогательные знаки: для прерывистого шва - длина привариваемого участка, знак 1 или 2 и шаг; для одиночной сварной точки - расчетный диаметр точки или электрозаклепки, знак 1 или 2 и шаг; для шва контактной роликовой электросварки - расчетная ширина шва; для прерывистого шва контактной роликовой электросварки - расчетная ширина шва, знак умножения, длина привариваемого участка, знак 1 и шаг;

6 – вспомогательные знаки: “усиление шва снять” или “наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу”;

7 – число одинаковых швов на чертеже;

8 – порядковый номер одинаковых швов;

9 – обозначение шероховатости механической обработанной поверхности.

Обозначение шероховатости допускается приводить в технических требованиях чертежа. Примеры условного обозначения на чертежах сварных швов представлены на Рисунке 5.20.

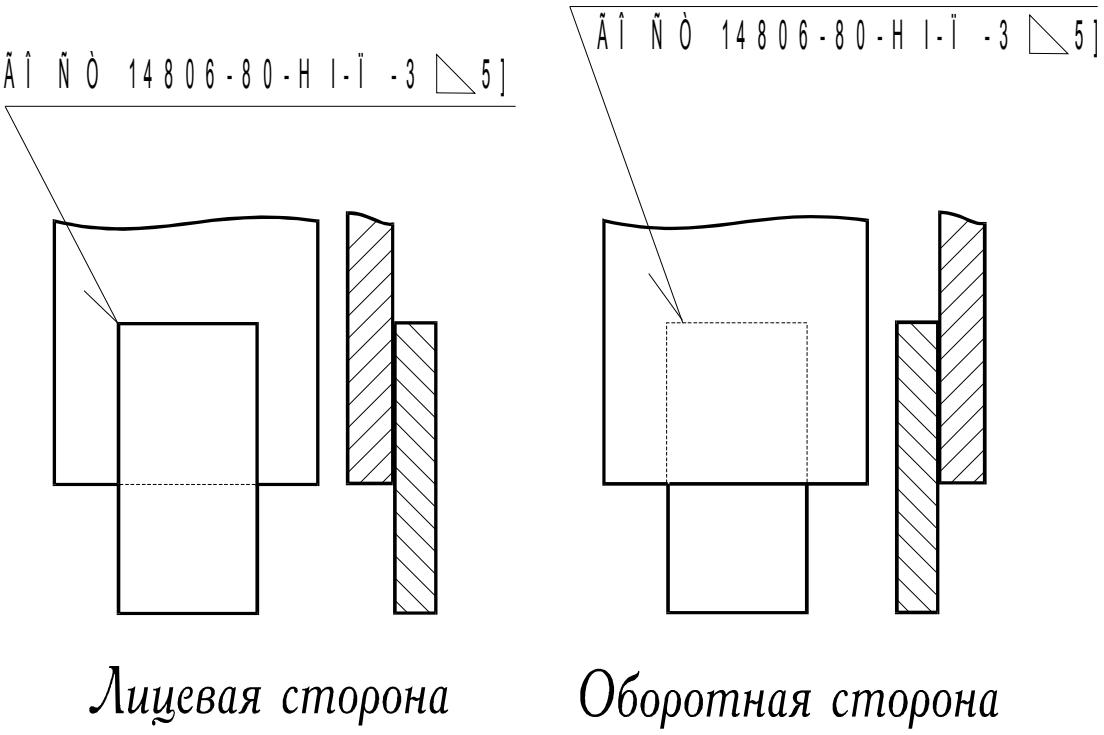


Рисунок 5.20 – Примеры условного обозначения сварных швов на чертежах

5.8.3 Чертежи сварных деталей оформляют как чертежи сборочных единиц.

5.9 Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц

ГОСТ 2.316 устанавливает правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на чертежи изделий.

5.9.1 Кроме изображения предмета с размерами и предельными

отклонениями чертеж может содержать:

а) текстовую часть, состоящую из технических или технических характеристик;

б) надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам изделия;

в) таблицы с размерами и другими параметрами, техническими требованиями, условными обозначениями и т.д.

5.9.2 Выполнение основной надписи чертежа должно производиться в соответствии с требованиями ПР КарТУ II-07.

5.9.3 Текстовую часть, надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащиеся в них данные, указания и разъяснения невозможно или нецелесообразно выразить графически или условными обозначениями.

5.9.4 Содержание текста и надписей должно быть кратким и точным. В надписях на чертежах не должно быть сокращений слов, за исключением общепринятых, а также установленных в стандартах и регламентированных ГОСТ 2.316.

5.9.5 Текст на поле чертежа, таблицы, надписи с обозначением изображений, а также надписи, связанные непосредственно с изображением, как правило, располагают параллельно основной надписи чертежа.

5.9.6 Около изображений на полках линий-выносок наносят только краткие надписи, например, указания о количестве конструктивных элементов (отверстий, канавок и т.п.), если они не внесены в таблицу, а также указания лицевой стороны, направления проката волокон и т.п.

5.9.7 Линию-выноску, пересекающую контур изображения и отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой (Рисунок 5.21).

Линию-выноску, отводимую от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой (Рисунок 6.21).

На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки (Рисунок 5.21).

5.9.8 Линии-выноски не должны пересекаться между собой, быть непараллельными линиями штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю) и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись.

Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом (Рисунок 5.22), а также проводить от одной полки две и более линий-выносок (Рисунок 5.23).

5.9.9 Надписи, относящиеся непосредственно к изображению, могут содержать не более двух строк, располагаемых над полкой линии-выноски и под ней.

5.9.10 Текстовую часть, помещенную на поле чертежа, располагают над основной надписью.

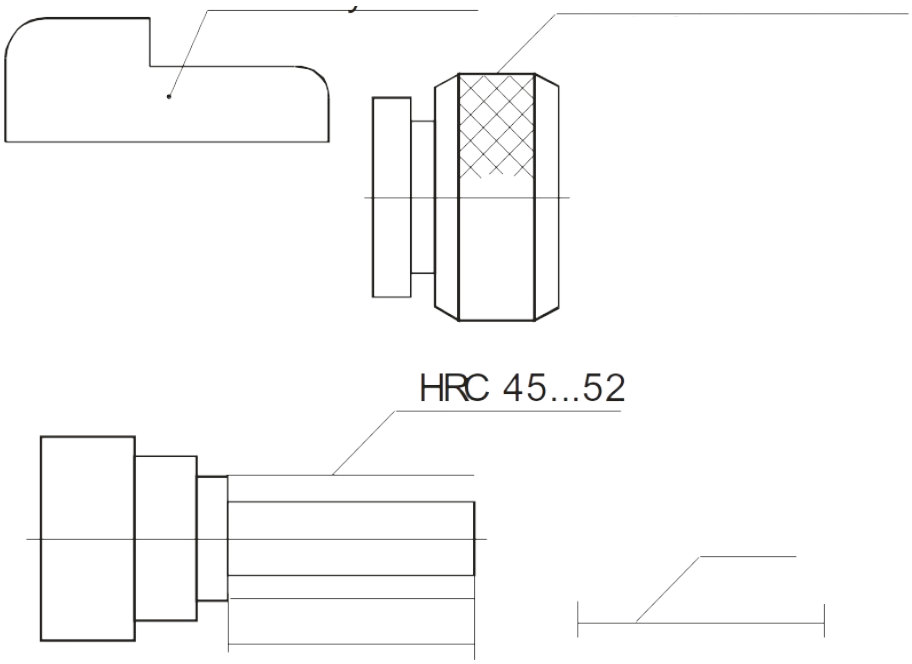


Рисунок 5.21 – Оформление на чертежах линий-выносок

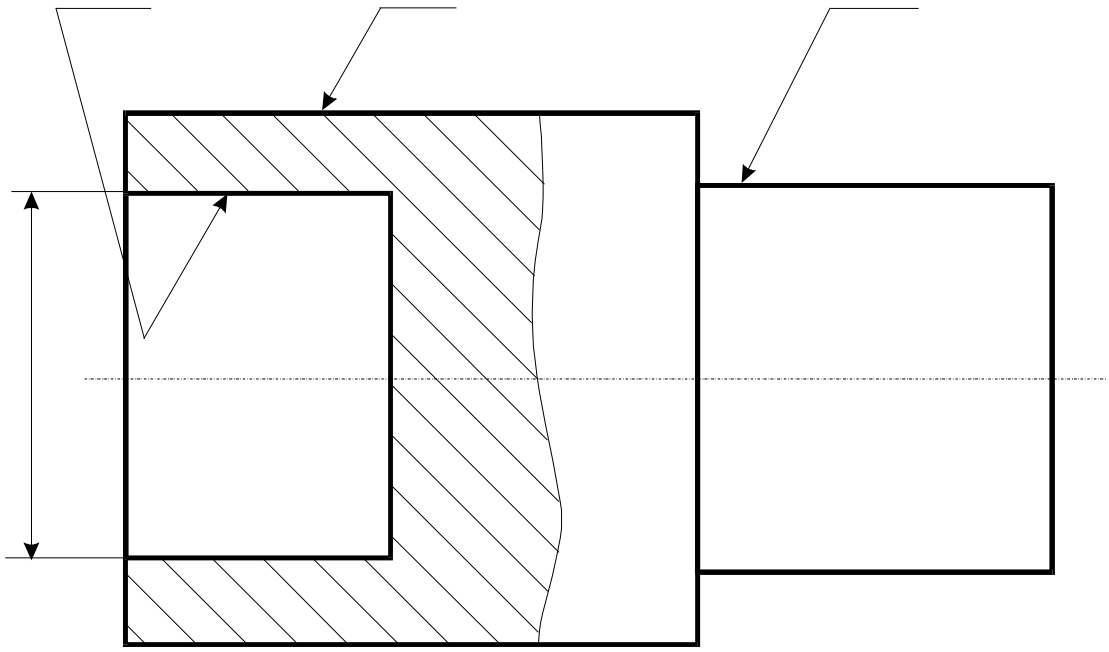


Рисунок 5.22 – Изображение на чертежах линий-выносок

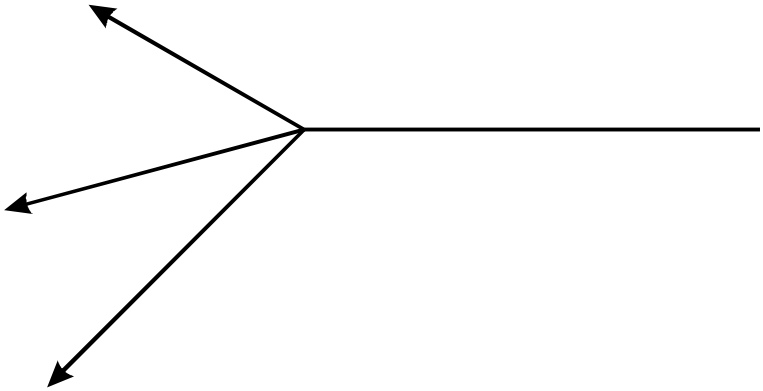


Рисунок 5.23 – Изображение на чертежах двух и более линий-выносок от одной полки

Между текстовой частью и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.п.

На листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки. Ширина колонки должна быть не более 185мм.

На чертеже оставляют место для продолжения таблицы изменений.

5.9.11. На чертеже изделия, для которого стандартом установлена таблица параметров (например, зубчатого колеса, червяка и т. п.), ее помещают по правилам, установленным соответствующим стандартом. Все другие таблицы размещают на свободном месте поля чертежа справа от изображения или ниже его и выполняют по ГОСТ 2. 105.

5.9.12 Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования. По возможности в следующей последовательности:

а) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, термической обработке и к свойствам материала готовой детали (электрические, магнитные, диэлектрические, твердость, влажность, гидроскопичность и т.д.). Указание материалов-заменителей;

б) размеры, предельные отклонения размеров, формы и взаимного расположения поверхностей, массы и т.п.;

в) требования к качеству поверхностей, указания об их отделке, покрытий;

г) зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;

д) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;

е) другие требования к качеству изделий, например, бесшумность, виброустойчивость, самоторможение и т.п.;

ж) условия и методы испытаний;

з) указания о маркировании и клеймении;

и) правила транспортирования и хранения;

к) особые условия эксплуатации;

л) ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

5.9.13 Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт технических требований записывают с новой строки.

5.9.14 Заголовок ”Технические требования” не пишут.

5.9.15 В случае, если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов, на свободном поле чертежа под заголовком ”Техническая характеристика”. При этом над техническими требованиями помещают заголовок ”Технические требования”. Оба заголовка не подчеркивают.

5.9.16 При выполнении чертежа на двух и более листах текстовую часть помещают только на первом листе независимо от того, на каких листах находятся изображения, к которым относятся указания, приведенные в текстовой части.

Надписи, относящиеся к отдельным элементам предмета и наносимые на полках линий-выносок, помещают на тех листах чертежа, на которых они являются наиболее необходимыми для удобства чтения чертежа.

5.9.17 Для обозначения на чертеже изображений (видов, разрезов, сечений), поверхностей, размеров и других элементов изделия применяют прописные буквы русского алфавита, за исключением букв Й, З, О, Х, Ъ, Ы, Ь.

Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и, как правило, без пропусков, независимо от количества листов чертежа. Предпочтительно обозначать сначала изображения.

В случае недостатка букв применяют цифровую индексацию, например: ”А”; “А1”;”А2”; “Б-Б”; “Б1-Б1”; “Б2-Б2”.

Буквенные обозначения не подчеркивают.

5.9.18 Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел, применяемых на том же чертеже, приблизительно в два раза.

Если на чертеже отыскание дополнительных изображений (сечений, размеров, дополнительных видов, выносных элементов) затруднено вследствие большой насыщенности чертежа или выполнения его на двух и более листах, то дополнительные изображения отмечают с указанием номеров листов или обозначений зон, на которых эти изображения помещены (Рисунок 5.24).

В этих случаях над дополнительными изображениями у их обозначений указывают номера листов или обозначения зон, на которых дополнительные изображения отмечены (Рисунок 5.23).

5.9.19 Таблицы, помещенные на чертеже, нумеруют в пределах чертежа при наличии ссылок на них в технических требованиях. При этом над таблицей слева ставят слово ”Таблица” с порядковым номером (без знака N).

Если на чертеже только одна таблица, то ее не нумеруют.

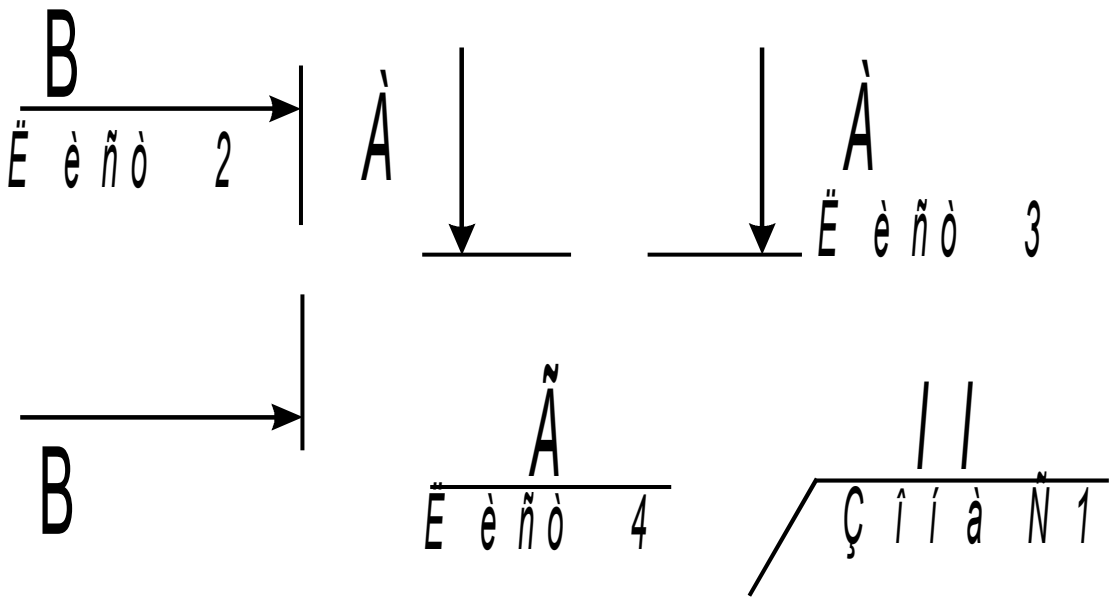


Рисунок 5.24 – Обозначение дополнительных изображений на чертежах

5.10 Правила обозначения материалов на чертежах изделий и в основной надписи

На чертежах деталей помещают необходимые данные, полностью характеризующие свойства материала готовой детали и материала, из которого она изготавливается, т. е. заготовки детали. При этом в основную надпись вносят сведения, характеризующие материал заготовки, а данные о материале готовой детали, если они отличаются от свойства материала заготовки, помещают на поле чертежа в технических требованиях.

Характеристика материала, указываемая в основной надписи чертежа детали, записывается условным обозначением, установленным стандартом для этого материала в соответствии с Таблицей 5.4.

Таблица 5.4 – Условное обозначение характеристики материала

Наименование сортамента	Примеры обозначений
1	2
Сталь листовая углеродистая качественная и обыкновенного качества общего назначения (по ГОСТ 16523-97)	Холоднокатаный лист из стали 25 размером 2,0 × 1000 × 2000 мм, с допуском по толщине по классу Б, 4-й категории по нормируемым характеристикам, III группы отделки поверхности: Лист х/к $\frac{\text{Б } 2{,}0 \times 1000 \times 2000 \text{ГОСТ} 19904 - 90}{4 - \text{III} - 25 \text{ГОСТ} 16523 - 97}$

Таблицы 5.4 *(продолжение)*

1	2
Круглая и квадратная горячекатаная сталь	Горячекатаная круглая сталь марка Ст3 диаметром 30 мм высокой точности (А): Круг $\frac{А30ГОСТ2590-2006}{Ст3ГОСТ535-2006}$ Горячекатаная квадратная сталь марки Ст3 со стороной квадрата 50 мм повышенной точности (Б): Квадрат $\frac{Б50ГОСТ2591-88}{Ст3ГОСТ535-2006}$
Прокатная угловая равнополочная сталь (по ГОСТ 8509-93)	Угловая равнополочная сталь размером 56×56×5 мм, марки Ст2сп обычной прочности прокатки (Б): Уголок $\frac{Б56\times56\times5ГОСТ8509-93}{Ст2спГОСТ535-2006}$

Применяются условные обозначения, содержащие только наименования материала, марку материала и номер стандарта, в котором содержится полная характеристика указанной марки материала, например:

Серый чугун СЧ10 ГОСТ 1412-85;

Ковкий чугун КЧ30 ГОСТ 1215-79;

Сталь 15 ГОСТ 1050-2013

Сталь Ст3 ГОСТ 380-2005.

5.11 Правила выполнения схем и диаграмм

ГОСТ 2.701 устанавливает виды, типы и общие требования к выполнению схем.

5.11.1 Схемы – конструкторские документы, на которых составные части изделия, их взаимное расположение и связи между ними изображены условно.

В зависимости от элементов, входящих в состав изделия, и связей между ними схемы разделяют на следующие виды: кинематические (К), гидравлические (Г), пневматические (П) и электрические (Э).

5.11.2 Схемы выполняют без соблюдения масштаба на листах стандартного формата с основной надписью по ПР КарТУ II-07. При этом действительное пространственное расположение составных частей изделия можно не учитывать.

Элементы изделия изображают в виде условных графических обозначений, устанавливаемых соответствующими стандартами ЕСКД. Связь между ними показывают линиями связи, условно представляющими собой валы, муфты, трубопроводы, кабели и т.п.

5.11.3 Схемы следует выполнять компактно, количество изломов и пересечений линий связи должно быть минимальным. Элементы,

составляющие отдельное устройство, на схеме выделяют штрих- пунктирными линиями с указанием наименования этого устройства. На схеме одного вида допускается изображать элементы схем других видов, непосредственно влияющих на работу изделия. Эти элементы и их связи изображают штриховыми линиями.

Схемам присваивают обозначение соответствующего им изделия. После обозначения следует записывать шифр схемы. Наименование схемы указывают в основной надписи после наименования изделия.

5.11.4 Кинематические схемы необходимо изображать в соответствии с ГОСТ 2.703.

Все элементы схемы должны быть изображены условными графическими обозначениями по ГОСТ 2.770 или упрощенно внешними очертаниями.

5.11.5 Гидравлические и пневматические схемы необходимо изображать в соответствии с ГОСТ 2.701 и ГОСТ 2.704.

Все элементы схем должны быть изображены условными графическими обозначениями по ГОСТ 2.780, ГОСТ 2.782 и ГОСТ 2.784.

5.11.6 Электрические схемы необходимо изображать в соответствии с ГОСТ 2.704, ГОСТ 2.702 и ГОСТ 2.708. Все элементы схемы должны быть изображены условными графическими обозначениями по ГОСТ 2.747.

5.11.7 Разработку программ и программной документации для вычислительных машин, комплексов и систем необходимо выполнять согласно требованиям комплекса государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработок, оформления и обращения программной документации (ЕСПД).

5.12 Правила выполнения учебных плакатов

ГОСТ 2.605 устанавливает правила выполнения учебных плакатов.

5.12.1 Учебно-технические плакаты предназначены для изучения конкретной темы, например:

а) конструкций, принципов действия, приемов использования и технического обслуживания изделия;

б) технологических процессов;

в) областей технических знаний.

Каждый плакат должен содержать:

а) заголовок;

б) изобразительную часть;

в) пояснительный текст (при необходимости).

5.12.2 Заголовок плаката должен быть кратким и соответствовать содержанию плаката. Наименование плаката должно быть дано в виде заголовка в верхней средней части плаката.

5.12.3 Изобразительная часть плаката должна иметь данные, поясняющие содержание темы:

а) для изделий - наружные виды и разрезы с показом конструктивного

устройства и взаимодействия составных частей, схемы, таблицы, формулы, графики, диаграммы различного назначения, поясняющие устройство и правила эксплуатации изделия, и при необходимости - указания по техническому обслуживанию;

б) для технологических процессов - условное или схематическое изображение оборудования в технологической последовательности, а также приемов работы на нем.

5.12.4 Расцветка составных частей изделия, связей, цепей, и т.п. должна, по возможности, соответствовать их цвету в изделии. Количество цветов на плакате должно быть не более шести, включая черный.

5.12.5 Пояснительный текст плаката должен располагаться на свободном поле плаката и содержать наименование изображенных на плакате составных частей изделия, пояснения обозначений, помещенных на схемах. Наименования, обозначения элементов, текстовая часть плакатов должны соответствовать наименованиям, условным обозначениям и текстовой части документации, для иллюстрации которой предназначены плакаты.

5.12.6 Составные части изделия, изображенные на плакате, должны иметь сквозную нумерацию. Номера позиций должны располагаться на линиях-выносках в возрастающем порядке по часовой стрелке. Линии-выноски должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 2.316.

5.13 Правила выбора и оформления технологических документов, применяемых при изготовлении и ремонте изделий

5.13.1 Комплектность технологических документов устанавливается в зависимости от типа и характера производства по таблице 1 и таблице 2 ГОСТ 3.1119.

5.13.2 При оформлении технологических документов, применяемых при изготовлении изделий следует пользоваться стандартами ЕСТД.

5.13.3 Правила оформления документов, применяемых при ремонте изделий, определены ГОСТ 3.1115.

6 Требования к чертежам

6.1 Чертежи общего вида

ГОСТ 2.109 устанавливает общие требования к чертежам.

Чертежи общего вида (ГОСТ 2.118 и ГОСТ 2.120) - это документ, определяющий конструкцию изделия и взаимодействие его составных частей, и поясняющий принцип работы изделия.

Чертеж общего вида должен включать следующие элементы:

а) виды, размеры и сечения изделия, надписи и текстовую часть, необходимые для понимания его конструктивного устройства, взаимодействия его составных частей и принципы работы;

б) наименование (если возможно, то и обозначение) составных частей изделия, для которых объясняется принцип работы; приводятся технические характеристики, материал, количество составных частей, с помощью которых

описывается принцип его работы, поясняют изображения общего вида и состав изделия;

в) необходимые габаритные, присоединительные, установочные и конструктивные размеры и, если требуется, схему изделия и технические характеристики.

Чертеж общего вида выполняют с упрощением, предусмотренным стандартом на оформление рабочих чертежей. Составные части изделия (в том числе заимствованные и покупные) изображают упрощенно (отдельные даже контурными очертаниями), если при этом понятны конструктивное устройство, взаимодействие составных частей и принцип работы изделия. Составные части изделия могут изображаться на одном листе с общим видом или на отдельных последующих листах чертежа общего вида.

Выносные элементы изображения обозначают римскими цифрами, а виды, разрезы, сечения, поверхности, размеры и другие элементы чертежа - прописными буквами русского алфавита

Наименования и обозначения составных частей изделия указывают двумя способами:

1) на полках линий-выносок, проведенных от деталей на чертеже общего вида;

2) в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4, в качестве последующих листов чертежа общего вида.

При наличии таблицы номера позиций составных частей изделия указывают на полках линий-выносок в соответствии с этой таблицей.

6.2 Сборочные чертежи

Сборочный чертеж должен содержать следующие элементы.

а) Изображение сборочной единицы, дающее представление о взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу и обеспечивающих возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы. Допускается на сборочных чертежах помещать схемы соединения или расположения составных частей, если их не оформляют как самостоятельные документы. При необходимости на сборочных чертежах приводят данные о работе изделия и взаимодействии его частей.

б) Размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу. Допускается указывать в качестве справочных размеры деталей, определяющие характер сопряжения.

в) Указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивается не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.п., а также указания о выполнении неразъемных соединений.

г) Номера позиций составных частей, входящих в изделие.

д) Габаритные размеры изделия.

е) Установочные, присоединительные и другие необходимые справочные

размеры.

ж) Координаты центра масс (при необходимости).

з) Техническую характеристику изделия (при необходимости).

6.3 Габаритные чертежи

Габаритные чертежи не предназначены для изготовления по ним изделий и не должны содержать данных для изготовления и сборки.

Габаритный чертеж выполняют с максимальными упрощениями, но так, чтобы были видны крайние положения перемещающихся, выдвигаемых или откидываемых частей.

Число видов должно быть минимальным, но достаточным, чтобы дать представление о внешних очертаниях изделия. Изображение изделия выполняют сплошными основными линиями, а очертания частей, перемещающихся в крайние положения - тонкими штрихпунктирными с двумя точками.

На габаритном чертеже наносят габаритные, установочные и присоединительные размеры, определяющие положение выступающих частей, не указывая, что все эти размеры справочные. Установочные и присоединительные размеры, необходимые для увязки с другими изделиями, должны быть с предельными отклонениями. На габаритном чертеже можно указывать условия применения, хранения, транспортирования и эксплуатации изделия.

6.4 Монтажные чертежи

Монтажный чертеж должен содержать:

а) изображение монтируемого изделия;

б) изображение изделий, применяемых при монтаже, а также полное или частичное изображение устройства (конструкции, фундамента), к которому изделие крепится;

в) установочные и присоединительные размеры с предельными отклонениями;

г) перечень составных частей, необходимых для монтажа;

д) технические требования к монтажу изделия.

Монтажный чертеж выполняют по правилам, установленным для сборочных чертежей, с учетом дополнительных правил, разработанных для монтажных частей.

Монтируемое изделие изображают упрощенно, внешними очертаниями, за исключением тех элементов конструкции, которые необходимы для правильного монтажа и выполняются с необходимыми подробностями. Устройство, к которому крепится изделие (объект, фундамент), изображают упрощенно сплошными тонкими линиями. Наименование и обозначение устройства, к которому крепится монтируемое изделие, указывают на полке линии- выноски или непосредственно на изображении.

6.5 Чертежи деталей

Чертеж детали должен содержать:

а) обозначение размеров;

б) обозначение предельных отклонений размеров;

в) обозначение предельных отклонений геометрической формы и расположения поверхностей;

г) обозначение шероховатости поверхностей, деталей;

д) обозначение покрытий и показателей, свойств материала готовой детали;

е) технические требования к материалу, размерам и форме детали и другие данные, которым она должна соответствовать перед сборкой.

Если деталь будет обрабатываться в процессе сборки и изготовляется с припуском, то на изображении наносят размеры, предельные отклонения, шероховатость и т.д., которым она должна соответствовать после сборки. Такие размеры заключают в круглые скобки, о чем делают запись в технических требованиях по типу: “Размеры в скобках - после сборки”.

На чертежах деталей, подвергаемых покрытию, указывают размеры и шероховатость поверхности до покрытия. Допускается указывать одновременно размеры и шероховатость поверхности до и после покрытия.

7 Согласование и введение вдействие

Согласование настоящей МИ осуществляется с ПРК, руководителем ЦМКиА и оформляется в «Листе согласования» (Приложение В).

8 Тиражирование и рассылка документа

Тиражирование и рассылка настоящей МИ должно производиться в соответствии с ДП КарТУ II-01.

9 Хранение

Хранение настоящей МИ должно производиться в соответствии с ДП КарТУ II-01.

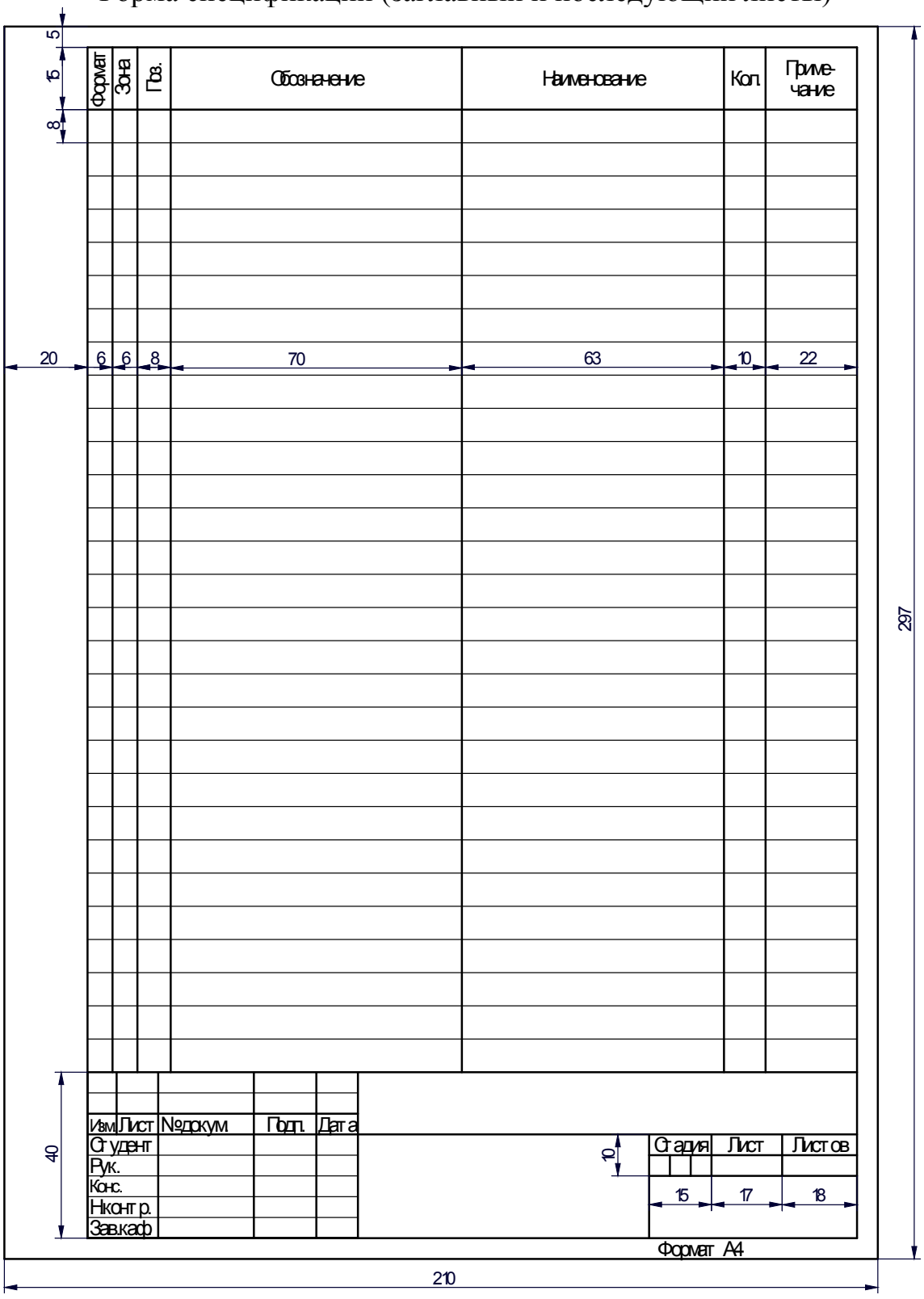
10 Внесение изменений в документ

Внесение изменений в настоящую МИ должно производиться в соответствии с ДП КарТУ II-01.

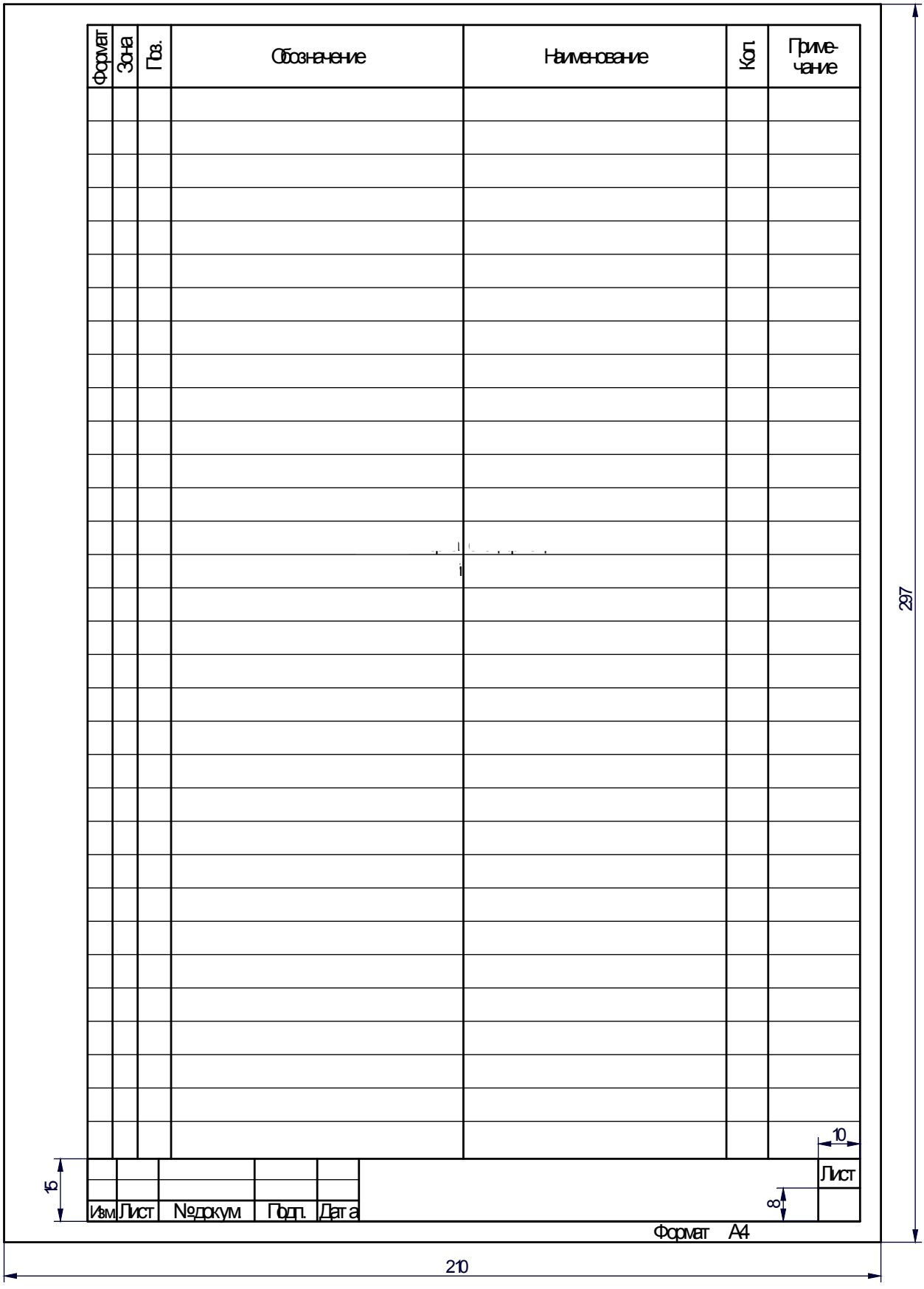
Приложение А

(справочное)

Форма спецификации (заглавный и последующий листы)



Продолжение приложения А


Формат
Зона
Поз.
Обозначение
Наименование
Кол.
Приме-чание
297
10
Лист
15
8
Изм.
Лист
№докум.
Подп.
Дата
Формат А4
210

Приложение Б

(справочное)

Пример оформления спецификации

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Документация		
				Сборочный чертеж		
				Сборочные единицы		
А4		1		Головка	1	
А4		2		Корпус	1	
А4		3		Рукоятка	1	
А4		4		Цилиндр	1	
				Детали		
А2		5		Вал	1	
А4		6		Втулка	1	
А3		7		Гайка	1	
А3		8		Кольца	1	
А4		9		Кольца	1	
А3		10		Крышка	1	
А4		11		Лист	3	
А4		12		Прокладка	1	
А4		13		Сухарь	3	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Участок механической обработки съемника винтового		
Студент		Кислов			Съемник винтовой	Стадия	Лист 1 / Листов 2
Рук.		Жетесова					
Н.Контр.		Жунусова				КарГТУ каф ТМ гр ТМ-99	
Зав.каф.		Швоев					

Формат А4

Продолжение приложения Б

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				Стандартные изделия		
		14		Винт М4*10.34		
				ГОСТ 1491-80	16	
		15		Винт М6*13.34		
				ГОСТ 17475-80	1	
		16		Винт М6*8.34		
				ГОСТ 1477-84	5	
		17		Гайка М20*1,5-6Н		
				ГОСТ 11871-88	2	
		18		Кольцо 635		
				ГОСТ 13942-86	1	
		19		Кольцо СП47		
				ГОСТ 6308-71	2	
		20		Подшипник 1207		
				ГОССТ 5720-75	1	
		21		Подшипник 8308		
				ГОСТ 6874-75	2	
				Комплекты		
				Болт М16*20.8.8		
					2	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Съемник винтовой	Лист 2

Формат А4

Приложение В

(обязательное)

Ф.04-2020

Лист согласования

Должность	ФИО	Дата	Подпись
ПРК	Жетесова Г.С.	18.11.20	
Руководитель ЦМКиА	Жунусова Г.Е.	18.11.20.	

Приложение Г
(обязательное)

Ф.05-2020

Лист ознакомления

Должность	ФИО	Дата	Подпись