

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.02.2023 09:18
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8557b37cafd

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО
Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий

УТВЕРЖДАЮ:
Директор



Н.Н. Бельков

«31» марта 2023 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

(программа подготовки специалистов среднего звена)

Форма обучения: очная
2 курс, семестр 3,4/2 курс

Молодежный 2023

1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине «ОП.01 Инженерная графика» включает:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа дисциплины определяет перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код	Наименование компетенции (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
	Общие компетенции	В области знания и понимания (А)
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Знать: -законы, методы и приемы

ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<p>проеекционного черчения; правила выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;</p> <p>- правила оформления чертежей, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;</p> <p>- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем;</p> <p>- требования стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей и схем.</p>
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.";	
	Профессиональные компетенции	В области интеллектуальных навыков (В)
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	<p><i>Уметь:</i></p> <p>- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;</p> <p>- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;</p>
ПК 2.3	Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники	<p>- выполнять чертежи технических деталей в ручной и машинной графике;</p> <p>- читать чертежи и схемы;</p> <p>- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии</p>

		с действующей нормативно-технической документацией.
--	--	---

В рабочей программе дисциплины (модуля) **ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** определены тематическим планом.

3. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в колледже используются традиционные формы аттестации:

Форма промежуточной аттестации	Шкала оценивания
ЗАЧЕТ	"зачтено", "незачтено"
ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (дифференцированный зачет)	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"
ЭКЗАМЕН	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"
ДРУГИЕ: зачет в форме тестирования, устного опроса, контрольной работы и т.п.	"зачтено", "незачтено"

вид отчетности – другие формы контроля (3 семестр), зачет с оценкой (4 семестр).

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И (ИЛИ) ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

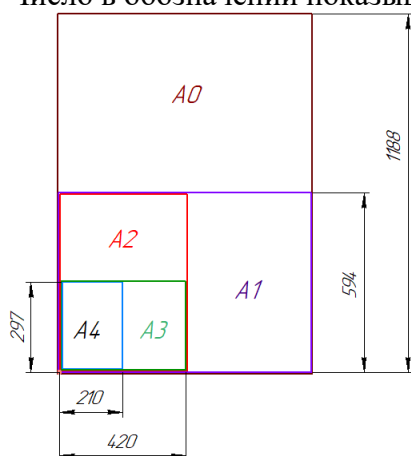
4.1 ЗАЧЕТ В ФОРМЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ (3 СЕМЕСТР)

4.1.1 Примерный перечень вопросов к контрольной работе для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ(ОК 01,02,09, ПК -1.4,2.3).

1.Форматы. Определение, обозначение и размеры

Формат бумаги — стандартизованный **размер** бумажного листа.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки чертежа, выполненной тонкой линией. Согласно ГОСТ 2.301-68* размеры основных форматов получаются последовательным делением формата A0, с размерами сторон 841x1189 мм, площадь которого равна 1 м², на две равные части параллельно меньшей стороне (Рисунок 1.1). Число в обозначении показывает, сколько раз совершалось это действие.



Образование основных форматов

Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон

Обозначение и размеры основных форматов

Обозначение формата	A0	A1	A2	A3	A4
Размеры сторон формата, мм	841x1189	594x841	420 x594	297 x420	210 x297

основных форматов на величину, кратную их размерам. При этом коэффициент увеличения должен быть целым числом.

Размеры производных форматов, как правило, следует выбирать из. Обозначение производного формата составляется из обозначения основного формата и его кратности : например, A0x2, A4x8 и т.д.

2. Масштабы. Виды масштабов

Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к действительным размерам этого предмета.

Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:1, 2:1 и т.д., а в остальных случаях — по типу (1:1), (1:2), (2:1) и т.д. (Таблица).

Согласно ГОСТ 2.302 – 68* масштабы изображений на чертежах должны выбираться из следующего ряда —

Обозначение масштабов

Масштабы уменьшения	1:2	1:2,5	1:4	1:5	1:10
---------------------	-----	-------	-----	-----	------

В графах основной надписи указывают:

- в графе 1 — наименование изделия;
- в графе 2 — обозначение документа;
- в графе 3 — обозначение материала детали;
- в графе 4 — литеру, присвоенную данному документу;
- в графе 5 — массу изделия;
- в графе 6 — масштаб;
- в графе 7 — порядковый номер листа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- в графе 8 — общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);
- в графе 9 — наименование предприятия, выпускающего документ;
- в графе 10 — указываются функции исполнителей: «Разработал», «Проверил»;
- в графе 11- фамилии лиц, подписавших документ;
- в графе 12 — подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11;
- в графе 13 — дата;
- графы 14-18 заполняются на производственных чертежах.

4. Понятие сопряжения. Виды сопряжений

Плавный переход прямой линии в дугу или одной дуги в другую называют сопряжением. Для построения сопряжения надо найти центры, из которых проводят дуги, т. е. центры сопряжений. Затем нужно найти точки, в которых одна линия переходит в другую, т. е. точки сопряжений. При построении контура изображения сопрягающиеся линии нужно доводить точно до этих точек. Точка сопряжения лежит на перпендикуляре, опущенном из центра O дуги на сопрягаемую прямую, или на линии O_1O_2 , соединяющей центры сопрягаемых дуг. Следовательно, для построения любого сопряжения дугой заданного радиуса нужно найти центр сопряжения и точку сопряжения.

Сопряжение может быть внешним и внутренним

Сопряжение двух дуг окружности дугой заданного радиуса. Заданы две дуги радиусами R_1 и R_2 . Требуется построить сопряжение дугой, радиус которой задан.

Различают два случая касания: внешнее (рис. 70, б) и внутреннее (рис. 70, в). В обоих случаях центры сопряжений должны быть расположены на расстоянии, равном радиусу дуги сопряжения, от заданных дуг. По общему правилу на прямых, соединяющих центры сопрягаемых дуг, находят точки сопряжения.


Ниже приведен порядок построения для внешнего и внутреннего касаний.

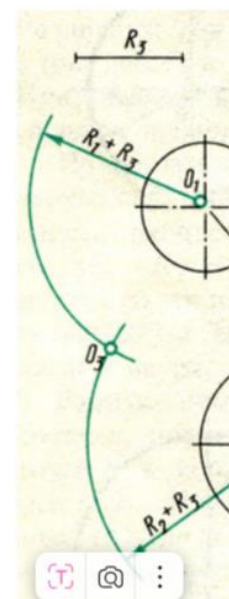
Для внешнего касания. 1. Из центров O_1 и O_2 раствором циркуля, равным сумме радиусов заданной и сопрягающей дуг, проводят вспомогательные дуги (рис. 70, а); радиус дуги, проведенной из центра O_1 , равен $R + R_3$, а радиус дуги, проведенной из центра O_2 , равен $R_2 + R_3$. На пересечении вспомогательных дуг расположен центр сопряжения - точка O_3 .

2. Соединив прямыми точку O_1 с точкой O_3 и точку O_2 с точкой O_3 , находят точки сопряжения m и n (см. рис. 70, б),

3. Из точки O_3 раствором циркуля, равным R_3 , между точками m и n описывают сопрягающую дугу.

Для внутреннего касания выполняют те же построения, но радиусы дуг берут равными разности радиусов сопрягающей и заданной дуг, т.е. $R_4 - R_1$ и $R_4 - R_2$. Точки сопряжения p и k лежат на продолжении линий, соединяющих точку O_4 с точками O_1 и O_2 .

Наименование	Начертание	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
Сплошная толстая основная		S	Линии видимого контура линии перехода видимые, линии контура сечения.



5. Линии чертежа. Начертание, толщина и применение

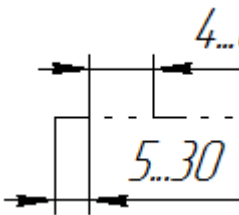
Для изображения предметов на чертежах ГОСТ 2.303 – 68* устанавливает начертание, толщину и основные назначения линий на чертеже (Таблица 4).

Толщина сплошной основной линии S должна быть в пределах от **0,5** до **1,4** мм в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Толщина линий одного и того же типа должна быть одинакова для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.

Длина штрихов у штриховых линий должна быть примерно в 10 раз больше толщины штриха, а длина штрихов штрихпунктирной линии выбирается в зависимости от величины изображения. Штрихи в линии должны быть примерно одинаковой длины. Промежутки между ними также должны быть примерно одинаковыми. Штрихпунктирные линии должны пересекаться и заканчиваться штрихами. Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности или размеры других геометрических фигур в изображении менее 12 мм.

Таблица 4 — Линии

<p>Сплошная тонкая</p>		<p>От $S/3$ до $S/2$</p>	<p>Линии контура наложенного сечения, линии размерные и выносные, линии штриховки, линии-выноски, полки линий-выносок</p>
<p>Сплошная волнистая</p>		<p>От $S/3$ до $S/2$</p>	<p>Линии обрыва, линии разграничения вида и разреза</p>
<p>Штриховая</p>		<p>От $S/3$ до $S/2$</p>	<p>Линии невидимого контура, линии перехода невидимые</p>
<p>Штрихпунктирная тонкая</p>		<p>От $S/3$ до $S/2$</p>	<p>Линии осевые и центровые, линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений.</p>
<p>Штрихпунктирная утолщенная</p>		<p>От $S/2$ до $2/3 * S$</p>	<p>Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию</p>
<p>Разомкнутая</p>		<p>От S до $1,5 * S$</p>	<p>Линии сечений</p>
<p>Сплошная тонкая с изломами</p>		<p>От $S/3$ до $S/2$</p>	<p>Длинные линии обрыва</p>

<p>Тонкая штрихпунктир- ная с двумя точками</p>		<p>От $S/3$ до $S/2$</p>	<p>Линии сгиба на развертках, линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях, линии для изображения развертки, совмещенной с видом.</p>
---	---	--	--

6. Виды. Назначение и обозначение на чертежах

Правила изображения предметов (изделий, сооружений и их составных элементов) на чертежах для всех отраслей промышленности и строительства устанавливает ГОСТ 2.305 – 2008* «Изображения — виды, разрезы, сечения».

Изображения предметов должны выполняться с использованием метода прямоугольного (ортогонального) проецирования. При этом предмет располагают между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. При построении изображений предметов стандарт допускает применение условностей и упрощений, вследствие чего указанное соответствие нарушается. Поэтому получающиеся при проецировании предмета фигуры называют не проекциями, а изображениями. В качестве основных плоскостей проекций принимают грани пустотелого куба, в который мысленно помещают предмет и проецируют его на внутренние поверхности граней. Грани совмещают с плоскостью (Рисунок 2.1). В результате такого проецирования получают следующие изображения: вид спереди, вид сверху, вид слева, вид справа, вид сзади, вид снизу.

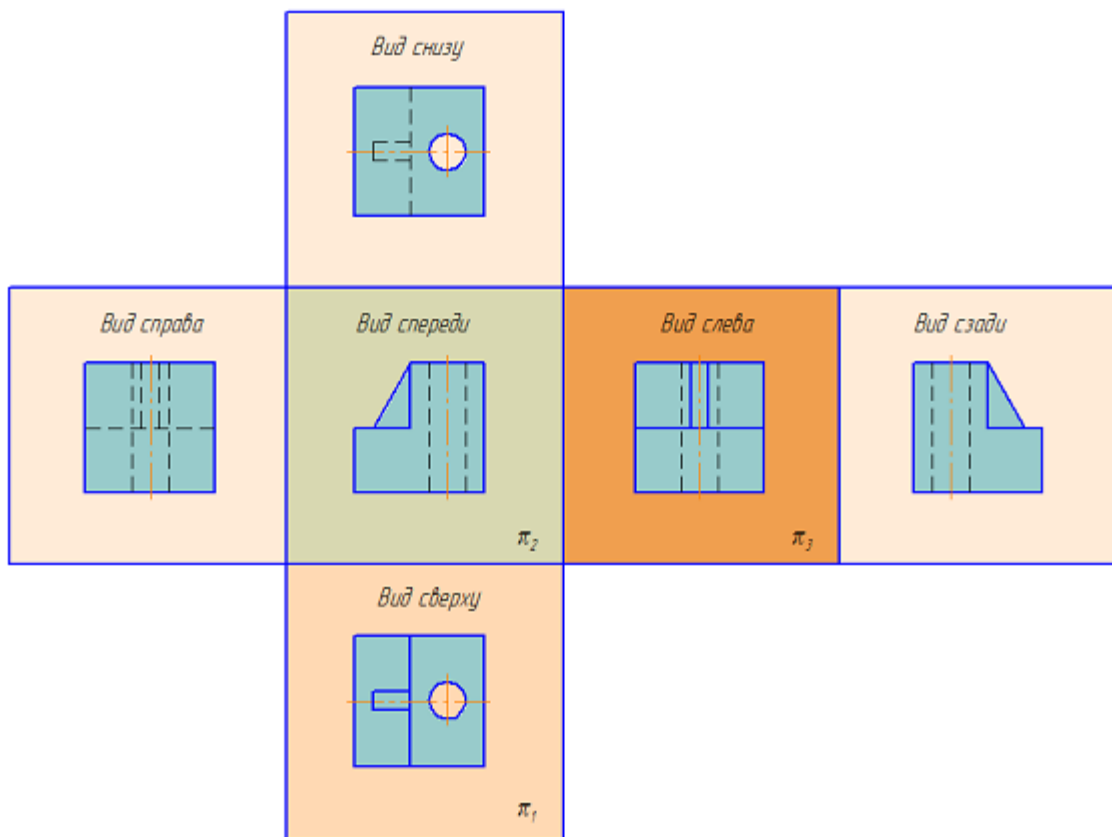
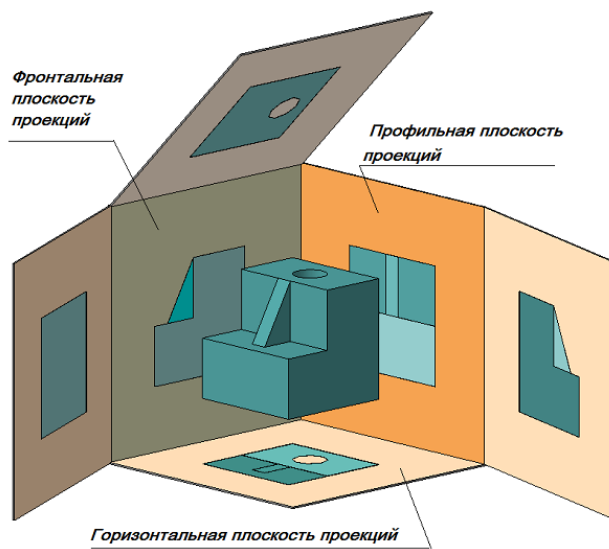
Изображение на фронтальной плоскости принимается на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о конструктивных особенностях предмета и его функциональном назначении.

Вид — изображение видимой части поверхности предмета, обращенной к наблюдателю.

Виды разделяются на *основные, местные и дополнительные*.

Основные виды — изображения получают путем проецирования предмета на плоскости проекций. Всего их шесть, но чаще других для получения информации о предмете используют основные три: горизонтальную Π_1 , фронтальную Π_2 и профильную Π_3 . При таком проецировании получают: вид спереди, вид сверху, вид слева.

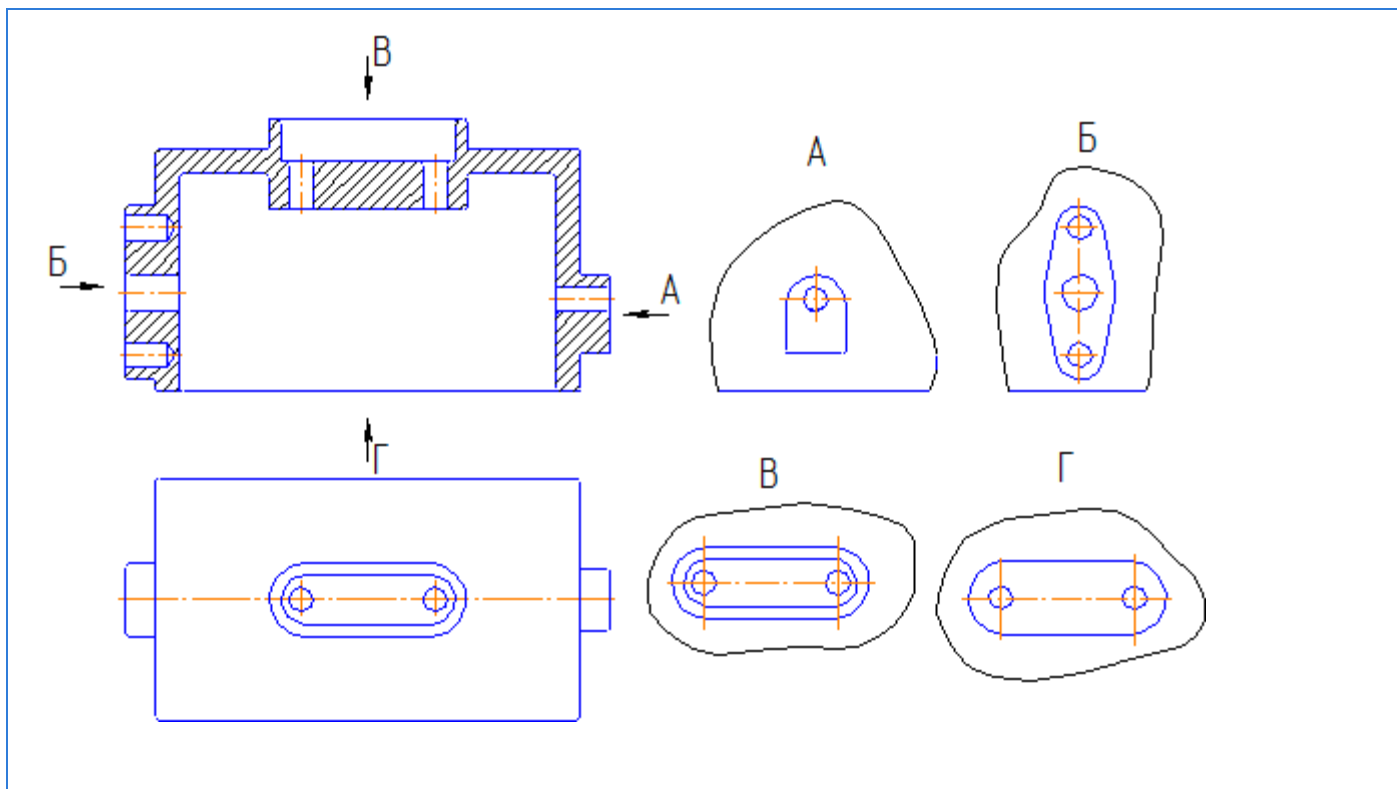
Названия видов на чертежах не надписываются, если они расположены в проекционной связи. Если же виды сверху, слева и справа не находятся в проекционной связи с главным изображением, то они отмечаются на чертеже надписью по типу «А». Направление взгляда указывается стрелкой, обозначаемой прописной буквой русского алфавита. Когда отсутствует изображение, на котором может быть показано направление взгляда, название вида надписывают.



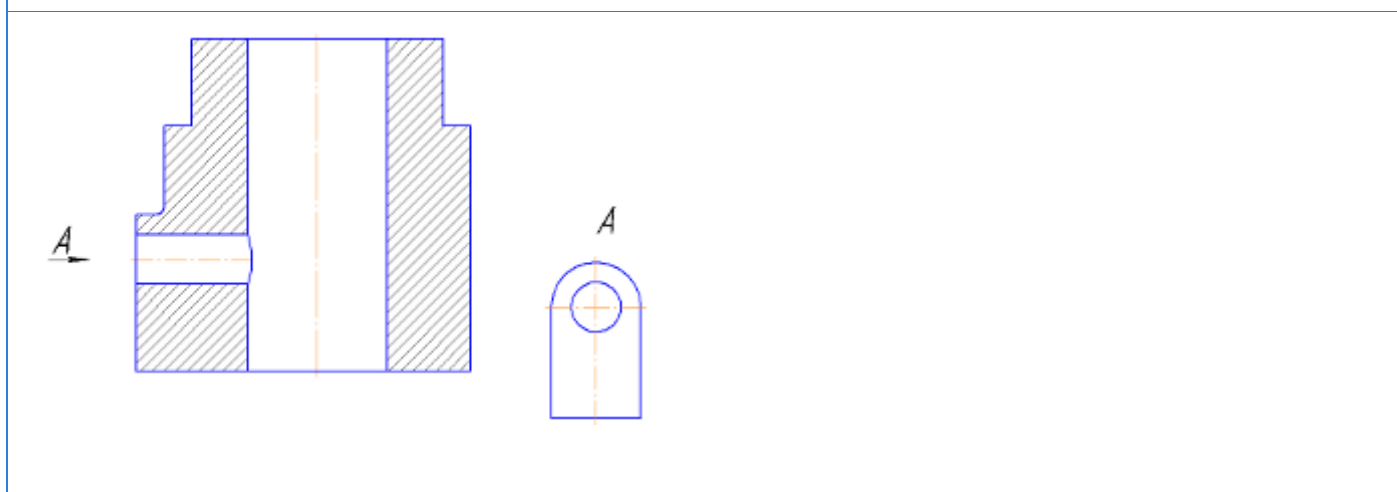
Образование основных видов

Местные и дополнительные виды.

Местный вид — изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета на одной из основных плоскостей проекций. Местный вид можно располагать на любом свободном месте чертежа, отмечая надписью типа «А», а у связанного с ним изображения предмета должна быть поставлена стрелка, указывающая направление взгляда, с соответствующим буквенным обозначением.



а




б

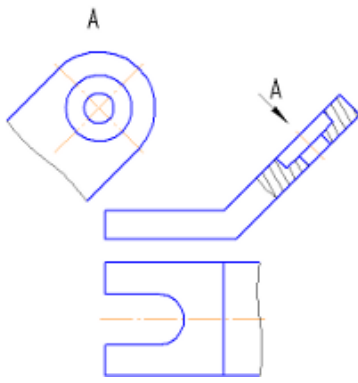
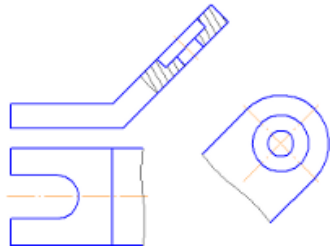
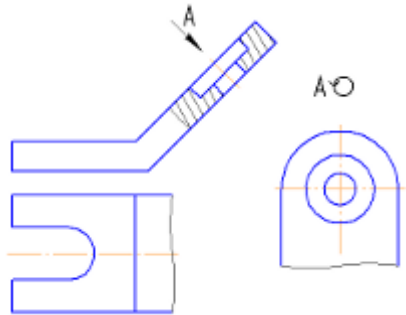
Местные виды

Местный вид может быть ограничен линией обрыва, по возможности в наименьшем размере (Рисунок 2.2, а), или не ограничен.

Дополнительные виды — изображения, получаемые на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций. Дополнительные виды выполняются в тех случаях, если какую-либо часть предмета невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров. Дополнительный вид отмечается на чертеже надписью типа «А», а у связанного с дополнительным видом изображения предмета ставится стрелка с соответствующим буквенным обозначением, указывающая направление взгляда.

Когда дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, стрелку и надпись над видом не наносят. Дополнительный

вид можно повернуть, сохраняя при этом положение, принятое для данного предмета на главном изображении. При этом, к надписи «А» добавляется знак  («Повернуто»). Основные, местные и дополнительные виды служат для изображения формы внешних поверхностей предмета. Удачное их сочетание позволяет избежать штриховых линий, или свести их количество до минимума. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности при помощи штриховых линий. Однако, выявление формы внутренних поверхностей предмета при помощи штриховых линий значительно затрудняет чтение чертежа, создает предпосылки для неправильного его толкования, усложняет нанесение размеров и условных обозначений, поэтому их использование должно быть ограничено и оправдано. Для выявления внутренней (невидимой) конфигурации предмета применяют условные изображения – разрезы и сечения.

	
<p>а</p>	<p>б</p>
<p><i>Дополнительный вид, выполненный не в проекционной связи с основным изображением.</i></p>	<p><i>Дополнительный вид, выполненный в связи с основным изображением.</i></p>
	
<p>в</p>	
<p><i>Дополнительный вид, выполненный не в проекционной связи с основным изображением и повернуто.</i></p>	

7. Разрезы. Назначение, классификация и обозначение на чертежах

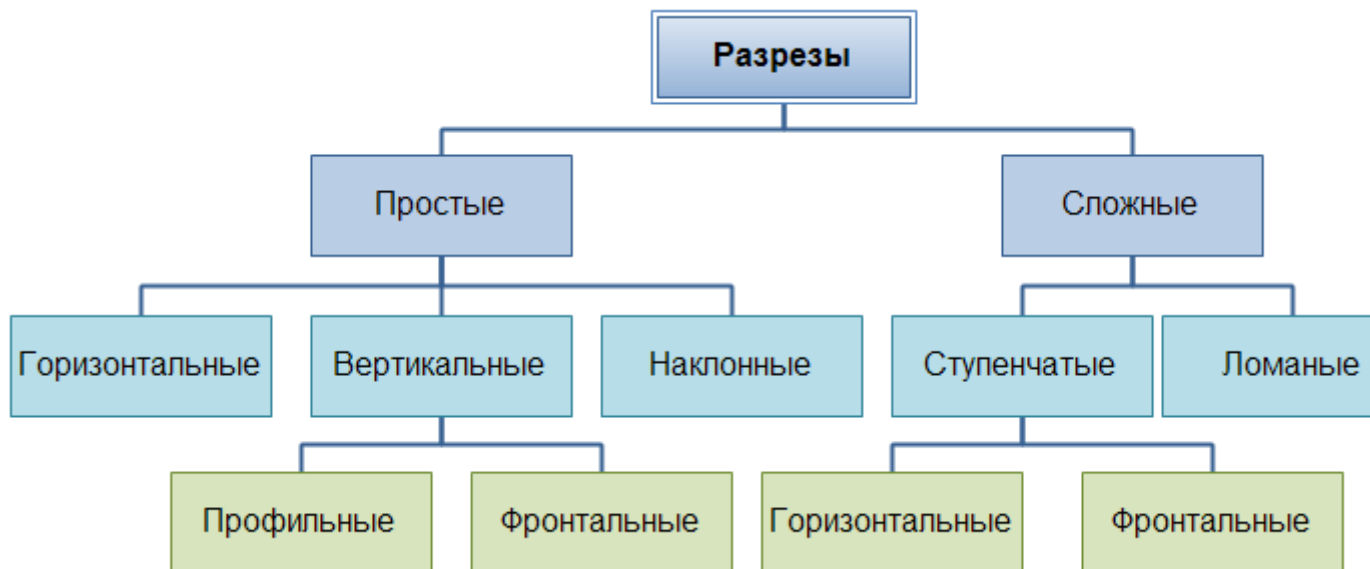
Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями.

На разрезе показывают то, что расположено в секущей плоскости и что расположено за ней.

Классификация разрезов

В зависимости от *числа секущих плоскостей* разрезы делятся на:

- **простые** — при одной секущей плоскости;
- **сложные** — при нескольких секущих плоскостях.



Классификация разрезов

Положение секущей плоскости показывают на основном изображении толстой разомкнутой линией (1,5s, где s – толщина основной линии). Длина каждого штриха от 8 до 20 мм. Направление взгляда показывают стрелками, перпендикулярными штрихам. Стрелки изображают на расстоянии 2-3 мм от наружных концов штрихов. Имя секущей плоскости обозначается прописными буквами русского алфавита. Буквы наносят параллельно горизонтальным линиям основной надписи независимо от положения стрелок.

Если при выполнении простого разреза, находящегося в проекционной связи с основным изображением, секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии, то секущая плоскость не изображается, а разрез не подписывается.

<i>Объект обозначения</i>	<i>Способ обозначения</i>
<i>Положение секущей плоскости и направление взгляда</i>	
<i>Разрез (сечение)</i>	<i>A-A или A-A (2:1)</i>
<i>Разрез (сечение) с поворотом</i>	<i>A-A ∅ или A-A(2:1) ∅</i>

Обозначения разрезов на чертеже

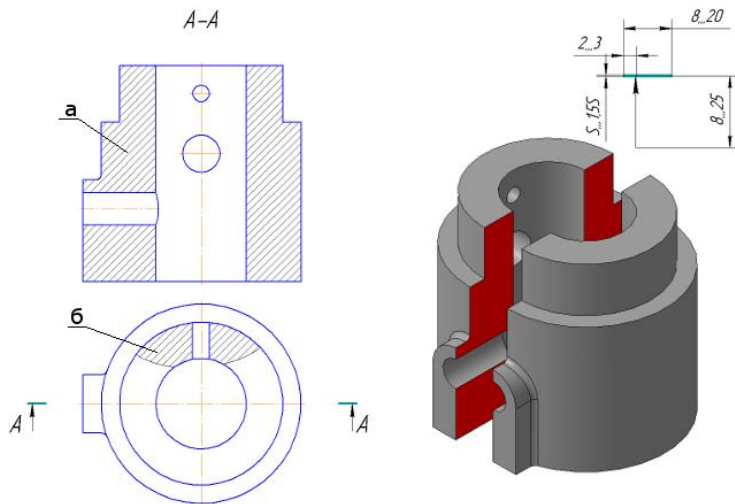


Рисунок Простой разрез: а) — фронтальный; б) — местный

В зависимости от *положения секущей плоскости* относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы разделяются на:

- **горизонтальные** — секущая плоскость параллельна горизонтальной плоскости;
- **вертикальные** — секущая плоскость перпендикулярна горизонтальной плоскости;
- **наклонные** — секущая плоскость составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого.

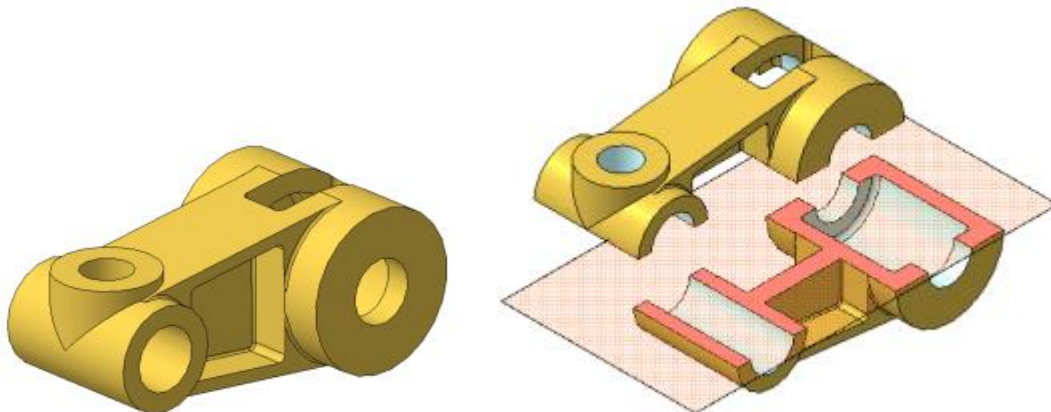


Рисунок а – Модель детали «Кривошип»

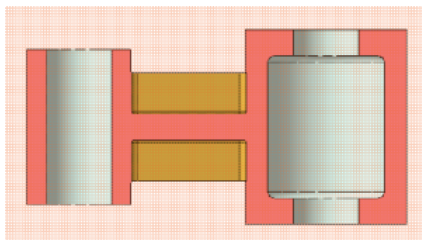


Рисунок б – Простой горизонтальный разрез

Вертикальные разрезы называются:

- **фронтальными**, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости проекций;
- **профильными**, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций.

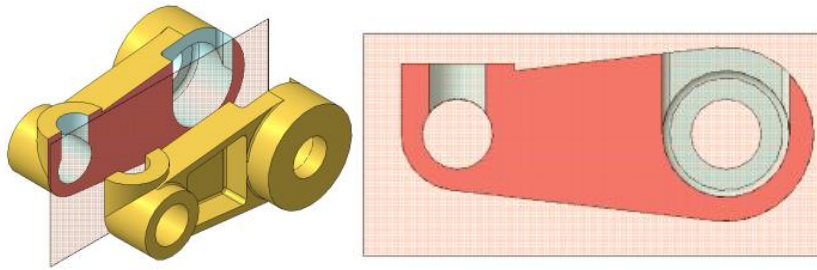


Рисунок в – Простой фронтальный разрез

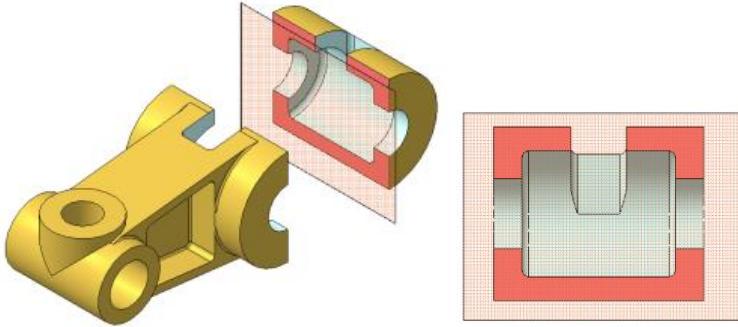


Рисунок г – Простой профильный разрез

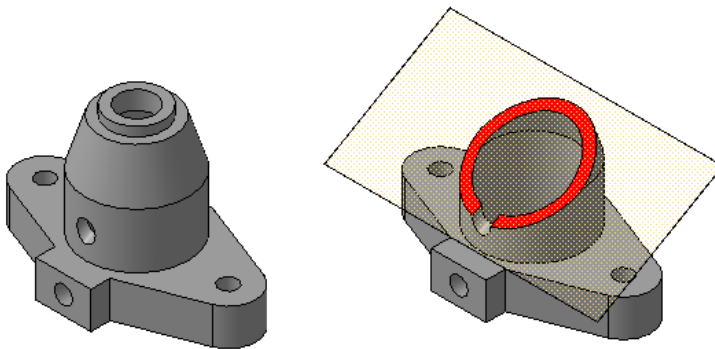


Рисунок – Наклонный разрез

Сложные разрезы делятся на:

- **ступенчатые**, если секущие плоскости параллельны (ступенчатые горизонтальные, ступенчатые фронтальные) (Рисунок 2.9);
- **ломаные**, если секущие плоскости пересекаются (Рисунок 2.10).

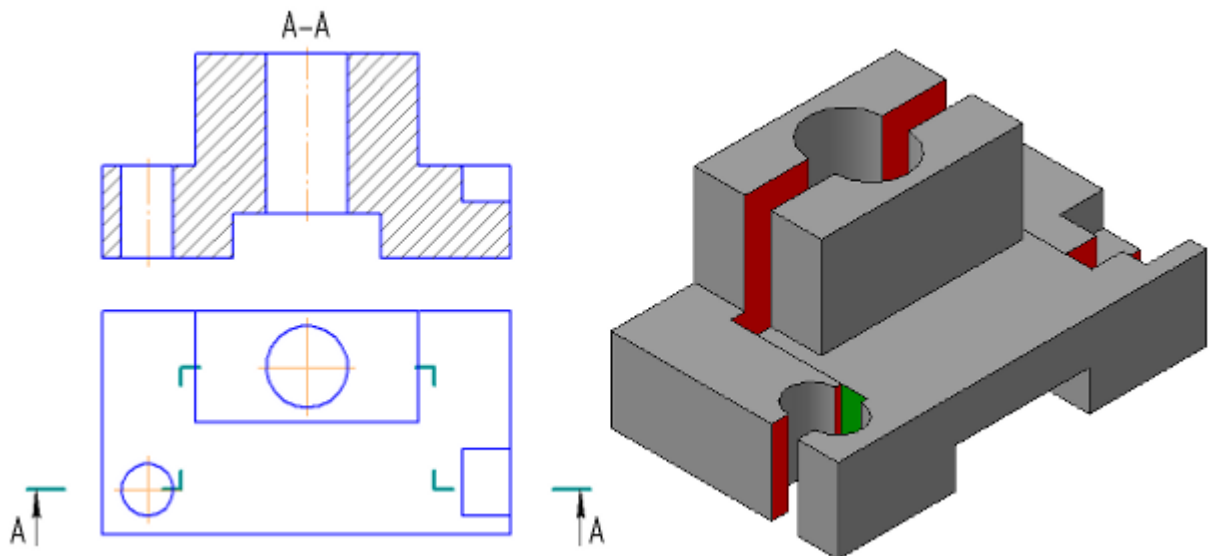


Рисунок – Сложный — Ступенчатый разрез

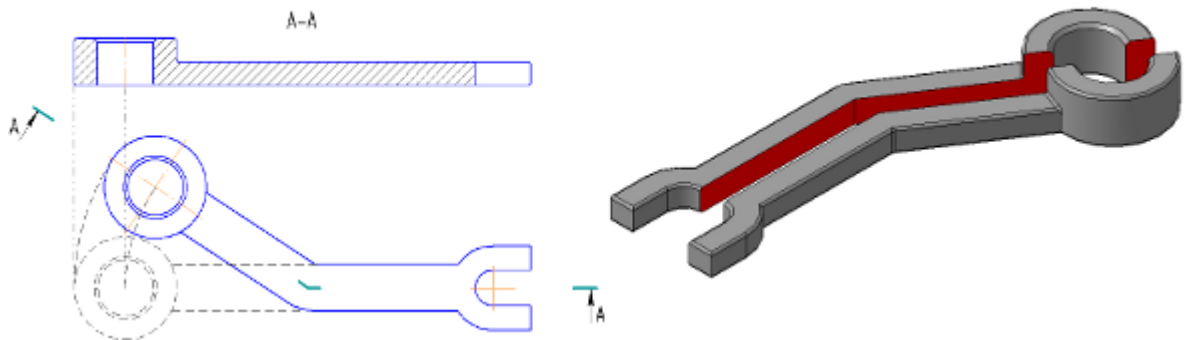


Рисунок – Сложный — Ломаный разрез

Разрезы называются:

- **продольными**, если секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета;
- **поперечными**, если секущие плоскости направлены перпендикулярно длине или высоте предмета

Разрезы, служащие для выяснения устройства предмета лишь в отдельных, ограниченных местах, называются **местными**.

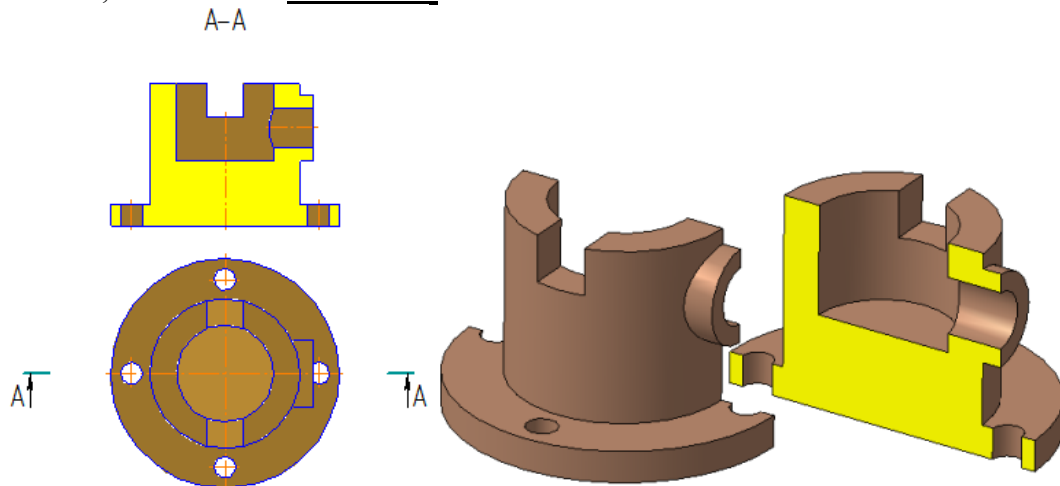


Рисунок а – Примеры выполнения разрезов

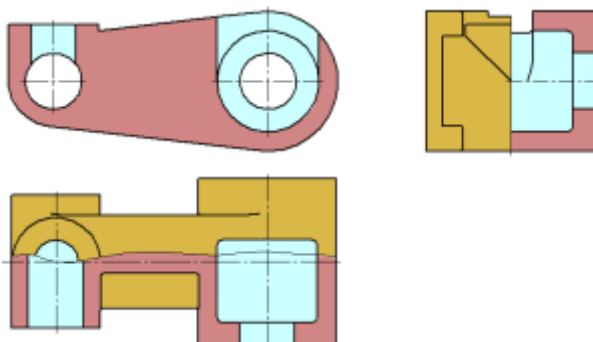


Рисунок б – Примеры выполнения разрезов, совмещенных с видами

Выполнение разрезов

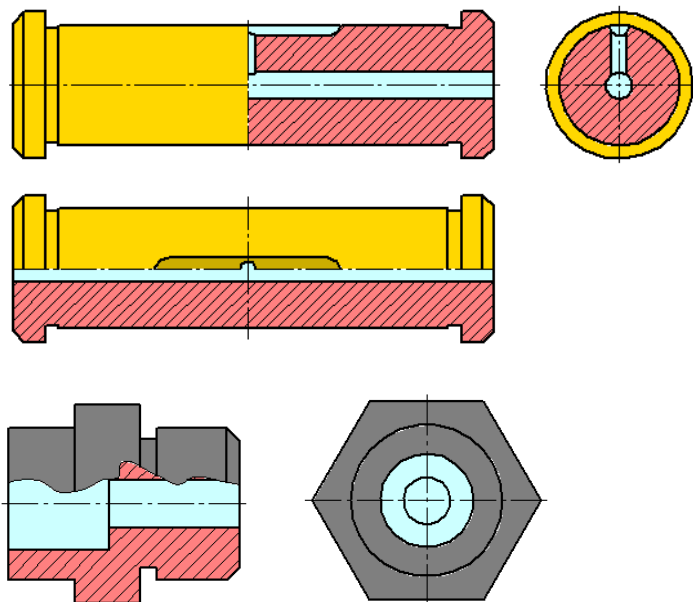
Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут быть расположены на месте соответствующих основных видов

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять, разделяя их сплошной волнистой линией или линией с изломо. Она не должна совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

Если соединяются половина вида и половина разреза, каждый из которых является симметричной фигурой, то разделяющей линией служит ось симметрии. Нельзя соединять

половину вида с половиной разреза, если какая-либо линия изображения совпадает с осевой (например, ребро). В этом случае соединяют большую часть вида с меньшей частью разреза или большую часть разреза с меньшей частью вида.

Допускается разделение разреза и вида штрихпунктирной тонкой линией, совпадающей со следом плоскости симметрии не всего предмета, а лишь его части, если она представляет тело вращения. При соединении половины вида с половиной соответствующего разреза, разрез располагают справа от вертикальной оси и снизу от горизонтальной .



Рисунок

Местные разрезы выделяются на виде сплошными волнистыми линиями. Эти линии не должны совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

Фигуры сечения, полученные различными секущими плоскостями при выполнении **сложного** разреза, не разделяют одну от другой никакими линиями.

Сложный ступенчатый разрез помещают на месте соответствующего основного вида или в любом месте чертежа.

При ломаных разрезах секущие плоскости условно поворачивают до совмещения в одну плоскость, при этом направление поворота может не совпадать с направлением взгляда. Если совмещенные плоскости окажутся параллельными одной из основных плоскостей проекций, то ломаный разрез допускается помещать на месте соответствующего вида.

При повороте секущей плоскости элементы предмета, расположенные за ней, вычерчивают так, как они проецируются на соответствующую плоскость, с которой производится совмещение. Допускается соединение ступенчатого разреза с ломаным в виде одного сложного разреза.

8. Сечения. Назначение, классификация и обозначение на чертежах

Сечением называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета секущей плоскостью.

На сечении показывают только то, что попадает непосредственно в секущую плоскость.

Секущие плоскости выбирают так, чтобы получить нормальные поперечные сечения.

Сечения делятся на:

- сечения, входящие в состав разреза;

- сечения, не входящие в состав разреза .
Не входящие в состав разреза делятся на:
- вынесенные ;
- наложенные.

Вынесенные сечения являются предпочтительными и их допускается располагать в разрыве между частями одного и того же вида, на продолжении следа секущей плоскости при симметричной фигуре сечения, на любом месте поля чертежа, а также с поворотом.

Для изображения следа секущей плоскости на чертеже применяют толстую разомкнутую линию со стрелками, указывающими направление взгляда, и обозначают секущую плоскость прописными буквами русского алфавита. Сечение сопровождается надписью по типу А-А. Соотношение размеров стрелок и штрихов разомкнутой линии. Начальный и конечный штрихи не должны пересекать контур изображения.

Буквенные обозначения присваивают в алфавитном порядке без повторения и, как правило, без пропусков. Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза. Буквенное обозначение располагают параллельно основной надписи, независимо от положения секущей плоскости.

В общем случае, когда сечение располагается на любом свободном месте на чертеже, положение следа секущей плоскости изображается, как указано выше, а изображение сечения сопровождается надписью, соответствующей имени секущей плоскости.

В случаях, для **симметричных сечений** след секущей плоскости не изображают и сечение надписью не сопровождают.

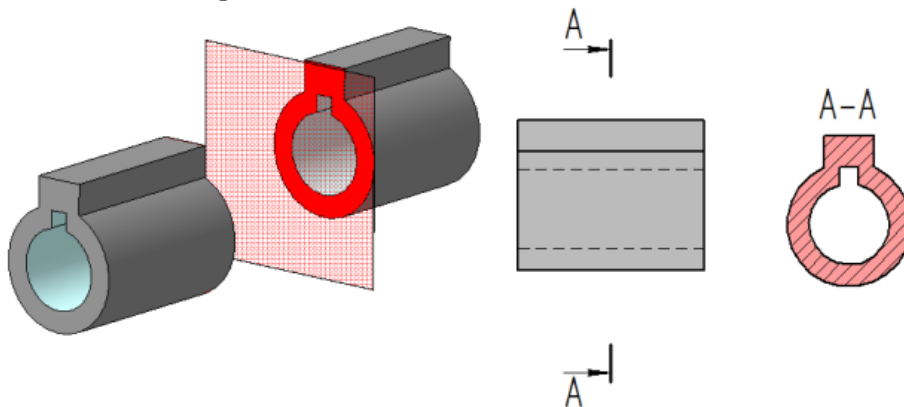


Рисунок а

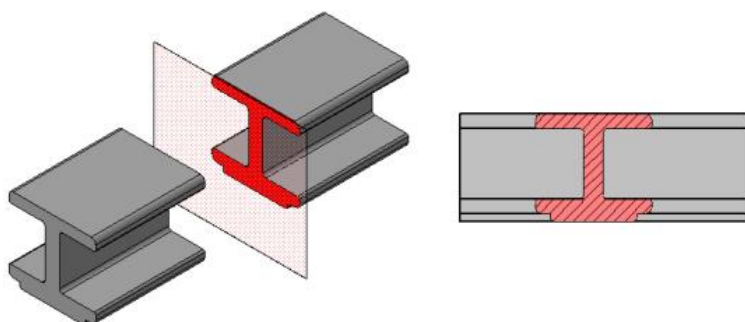


Рисунок б

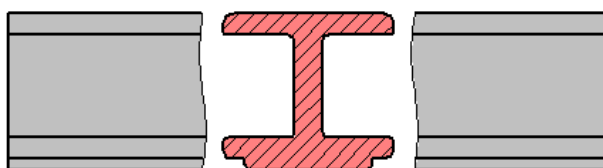
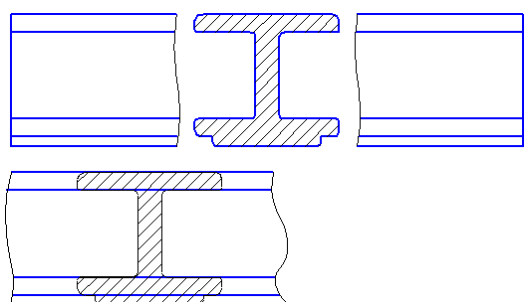
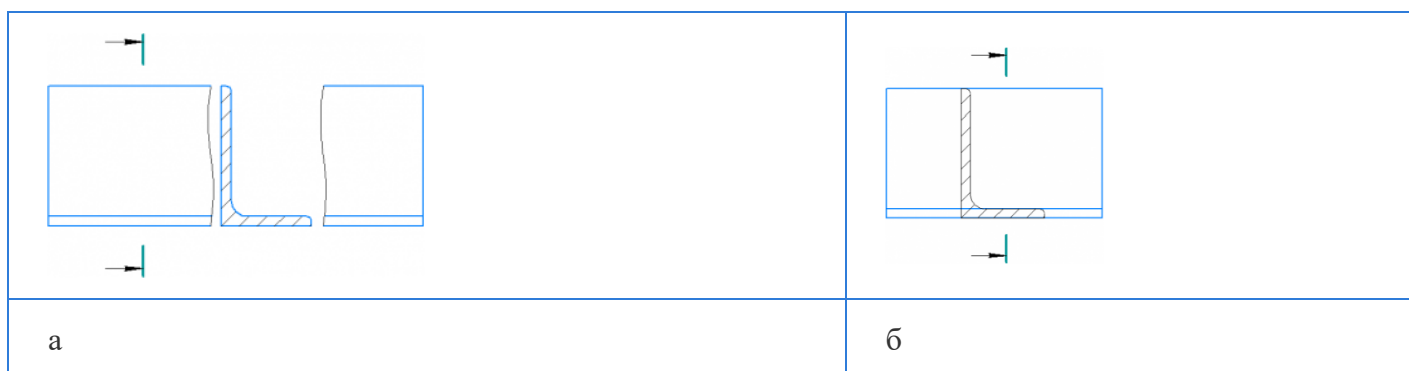
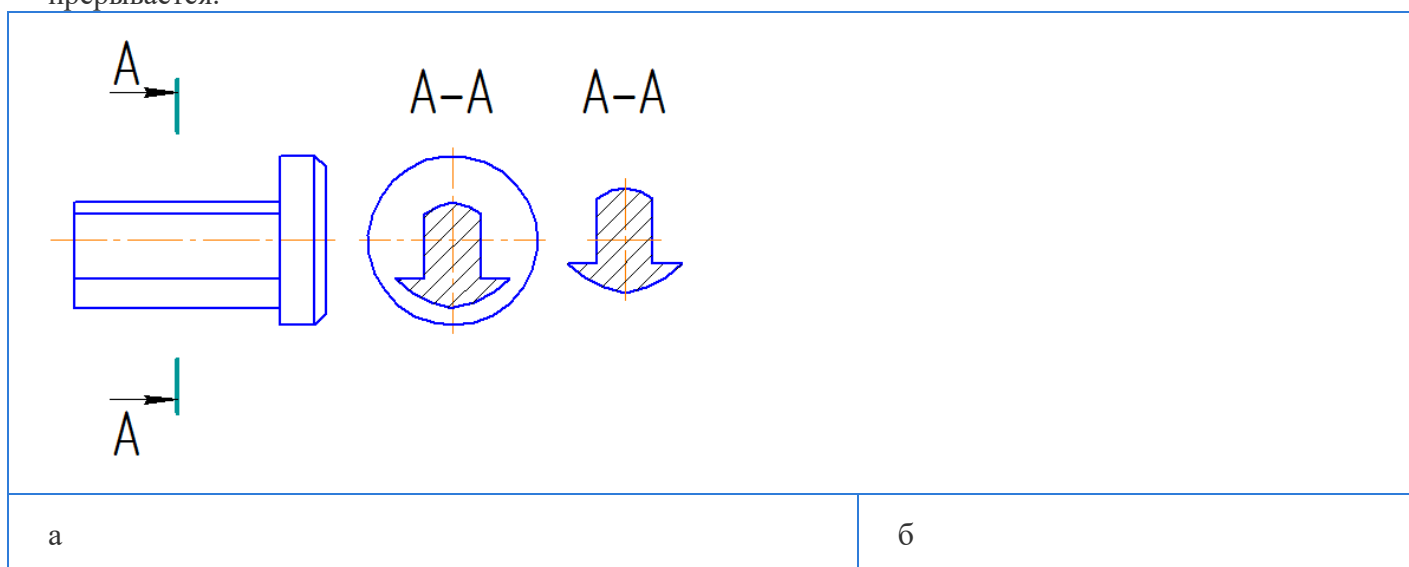
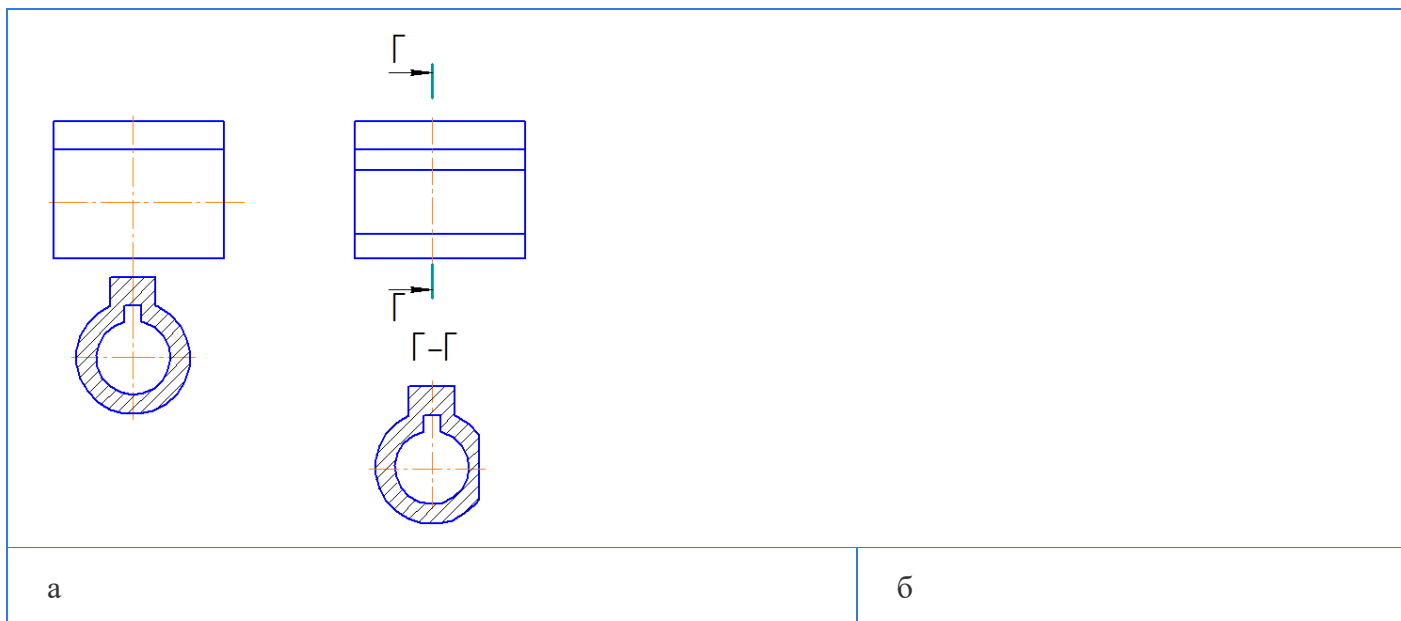


Рисунок в

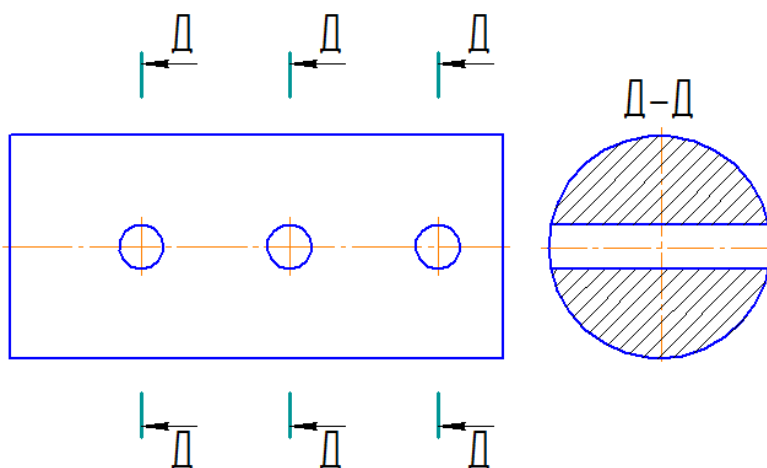
Для **несимметричных сечений**, расположенных в разрыве, или наложенных, след секущей плоскости изображают, но буквами не сопровождают. Сечение также не сопровождают надписью.

Контур вынесенного сечения выполняется толстой сплошной линией (основной линией), а контур наложенного сечения — тонкой сплошной линией, при этом контур вида не прерывается.





Для нескольких одинаковых сечений одного и того же предмета линии сечения обозначают одной буквой и вычерчивают одно сечение. Если при этом секущие плоскости направлены под разными углами, то знак «Повернуто» не наносят



9.Профили, виды и параметры резьбы

Резьба — поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности.

По назначению резьбы делятся на **крепежные** (в неподвижном соединении) и **ходовые** или **кинематические** (в подвижном соединении). Часто крепежные резьбы несут в себе вторую функцию — уплотнения резьбового соединения, обеспечения его герметичности.

В зависимости от формы поверхности, по которой нарезается резьба, она может быть **цилиндрической** или **конической**.

В зависимости от расположения поверхности резьба может быть **наружной** (нарезанная на стержне) или **внутренней** (нарезанная в отверстии).

В зависимости от формы профиля различают резьбу **треугольную, трапециевидную, прямоугольную, круглую, специальную.**

Треугольная резьба подразделяется на метрическую, трубную, коническую дюймовую, трапециевидная резьба — на трапецидальную, упорную, упорную усиленную.

По величине шага различают резьбу крупную, мелкую и специальную.

По числу заходов резьбы делятся на однозаходные и многозаходные.

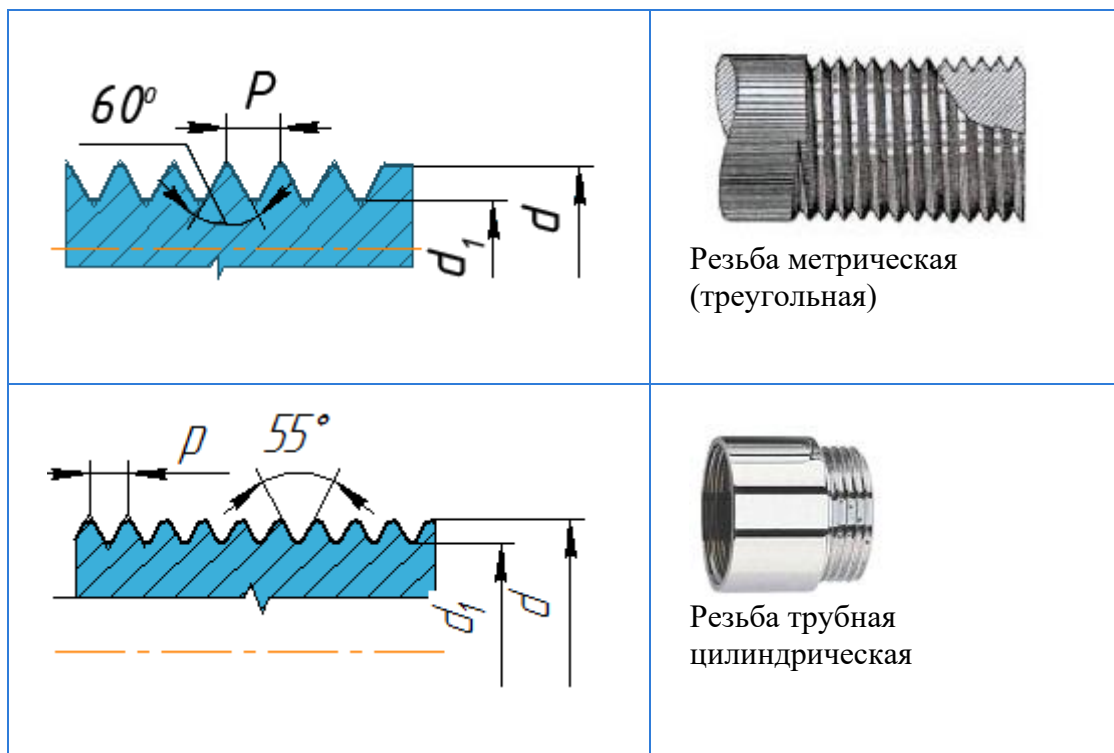
По направлению винтовой линии различают резьбу правую (нитка резьбы нарезается по часовой стрелке) и левую (нитка резьбы нарезается против часовой стрелки).

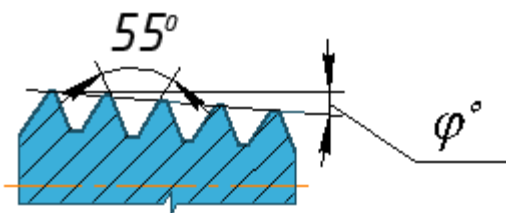
Профили резьбы

Резьба образуется при винтовом движении некоторой плоской фигуры, задающей так называемый профиль резьбы, расположенной в одной плоскости с осью поверхности вращения (осью резьбы).

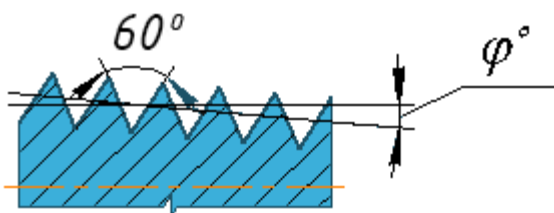
Профили резьбы характеризуются следующими особенностями:

- **метрическая резьба** имеет профиль в виде равнобедренного треугольника с углом при вершине. Метрическая резьба бывает цилиндрической и конической;
- **трубная резьба** имеет профиль в виде равнобедренного треугольника с углом при вершине 55° . Трубная резьба также может быть цилиндрической и конической;
 - **коническая дюймовая резьба** имеет профиль в виде равнобедренного треугольника
 - **круглая резьба** имеет профиль в виде полуокружности;
 - **трапецидальная резьба** имеет профиль в виде равнобедренной трапеции с углом 30° между боковыми сторонами;
 - **упорная резьба** имеет профиль не равнобедренной трапеции с углом наклона рабочей стороны 3° и нерабочей – 30° ;
 - **прямоугольная резьба** имеет профиль в виде прямоугольника (Рисунок 5.2). Резьба не стандартизована.

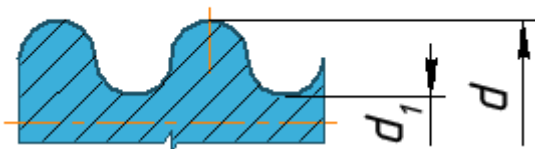




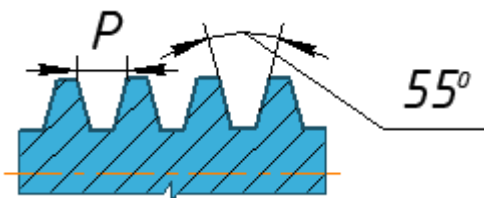
Резьба трубная коническая



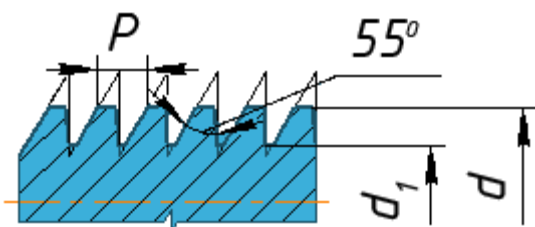
Резьба дюймовая коническая



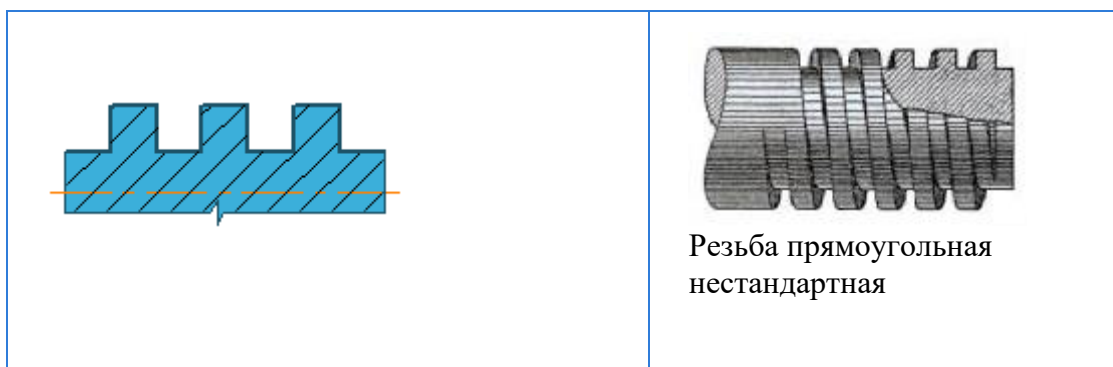
Резьба круглая



Резьба трапецеидальная



Резьба упорная



Резьба прямоугольная нестандартная

Рисунок Типы и параметры резьб

Параметры резьбы

Диаметр резьбы (d) — диаметр поверхности, на которой будет образована резьба.

Шаг резьбы (P) — расстояние по линии, параллельной оси резьбы между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы, лежащими в одной осевой плоскости по одну сторону от оси вращения (ГОСТ 11708-82).

Ход резьбы — относительное осевое перемещение детали с резьбой за один оборот, равное произведению nP , где n — число заходов резьбы. У однозаходной резьбы ход равен шагу. Резьбу, образованную движением одного профиля, называют **однозаходной**, образованную движением двух, трех и более одинаковых профилей, называют **многозаходной** (двух-, трехзаходной и т.д.).

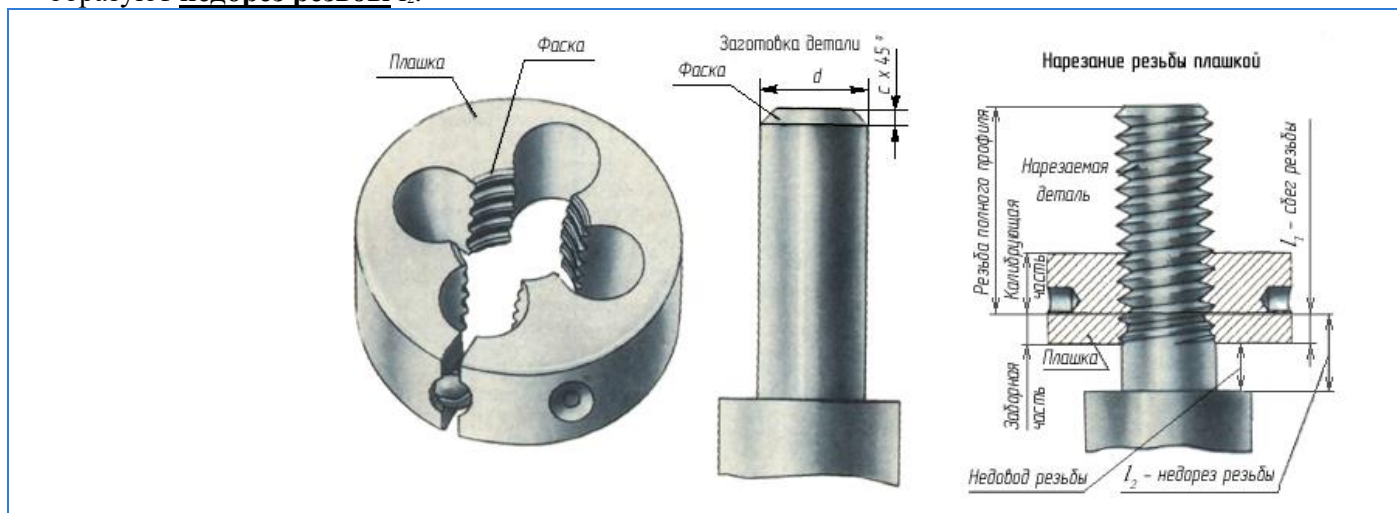
Назначение резьбы и ее элементы

Тип резьбы	Буквенное обозначение	Назначение
Метрическая	M...	Резьба общего назначения, стандартные крепежные изделия
Метрическая коническая	Mк...	Приборостроение
Трапецеидальная	Tr...	Ходовые винты, передающие возвратно-поступательное движение
Упорная	S...	Механизмы с большим осевым усилием (винтовые прессы, домкраты)
Трубная цилиндрическая	G...	Соединение труб, фитинги, вентили
Трубная коническая	R... (наружная) Rс... (внутренняя)	Соединение труб при больших давлениях и температурах (повышенная герметичность)

В зависимости от условий и характера производства выполнение резьбы может осуществляться различными способами и инструментами. Для изготовления большинства стандартизованных резьб широко применяется нарезание резьбы плашками или метчиками. Плашка применяется для нарезания наружной резьбы на заранее подготовленной заготовке детали, диаметр которой определяется диаметром и шагом нарезаемой резьбы.

Рабочая (режущая) поверхность плашки имеет коническую заборную часть (фаску) и цилиндрическую калибрующую часть, обеспечивающую нарезание резьбы необходимого размера. В результате наличия заборной части на нарезаемом стержне в конце резьбы остается участок l_1 с постепенно уменьшающимся по высоте профилем. Этот участок с неполной резьбой называется **сбегом резьбы**. Резьба полного профиля, определяемая калибрующей частью плашки, заканчивается на стержне там, где начинается сбег резьбы. В случае, когда нарезаемая часть стержня ограничивается какой-либо опорной поверхностью (буртиком, головкой, заплечиком и т.п.), при нарезании резьбы плашка (во избежание поломки) обычно не доводится до упора в эту поверхность.

При этом на стержне остается участок, называемый **недоводом резьбы**. Сбег плюс недовод образуют **недорез резьбы** l_2 .



Нарезание резьбы на стержне

Метчик применяется для нарезания внутренней резьбы в заранее просверленном отверстии, диаметр d_1 которого выбирается в зависимости от шага и диаметра нарезаемой резьбы (ГОСТ 19257-73. Отверстия под нарезание метрической резьбы)).

Виды резьб

Метрическая резьба наиболее широко используется в технике.

Профиль резьбы установлен в ГОСТ 9150-81; основные размеры (номинальные значения) наружного, среднего и внутреннего диаметров резьбы – в ГОСТ 24705-2004; диаметры и шаги — ГОСТ 8724-81

В условное обозначение входит буква **М**. Метрическую резьбу выполняют с **крупным** (единственным для данного диаметра резьбы) и **мелкими** шагами, которых для данного диаметра может быть несколько. Поэтому в обозначении метрической резьбы крупный шаг не указывают, а мелкий указывают обязательно.

Обозначение: M20x1,5-6g – метрическая наружная резьба (на стержне) диаметром 20 мм с мелким шагом, равным 1,5 мм (рис. 5.11, а); M20 LH-6g – то же левая, с крупным шагом; M20x1,5 LH-6g – то же с мелким шагом; M20-6H – внутренняя резьба (в отверстии) с крупным шагом (рис. 5.11, б). Указание поля допуска резьбы обязательно.

Резьба метрическая коническая

Метрическая коническая резьба (ГОСТ 25229-82) применяется для соединения трубопроводов.

Обозначение: МК8*1 — метрическая коническая диаметром 8 мм, измеряемым в основной плоскости и шагом 1 мм (рис. 5.12, б).

Резьба трубная цилиндрическая

Трубную цилиндрическую резьбу по ГОСТ 6357-81 применяют на водогазопроводных трубах, частях для их соединения (муфтах, угольниках, крестовинах и т.д.), трубопроводной арматуре (задвижках, клапанах и т.д.).

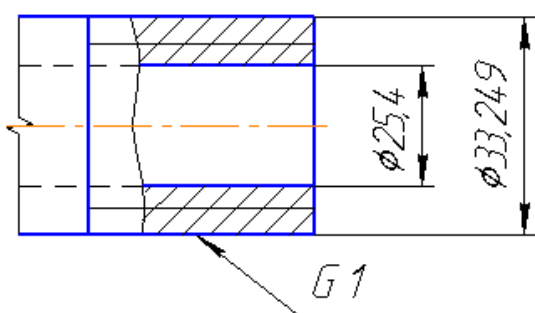
В условное обозначение входит буква **G**, размер резьбы в дюймах, класс точности среднего диаметра резьбы – А или В (менее точный) и длина свинчивания в мм, если она превосходит нормальную, установленную стандартом.

Пример: G 1/2 (рис. 5.12, а), G 1/4-A, G 1/2 LH-A, G 3/8-A-20.

Если для метрической резьбы указываемый в обозначении размер диаметра соответствует его действительному размеру (без учета допуска), то в трубной резьбе указываемый в обозначении ее размер в дюймах приблизительно равен **условному проходу трубы** (номинальному внутреннему диаметру, по которому рассчитывают ее пропускную способность), переведенному в дюймы.

Например, G1 обозначает размер трубной резьбы, нарезанной на наружной поверхности трубы, имеющей условный проход в 25 мм, т.е. примерно 1 дюйм. Фактически наружный диаметр трубы равен 33,249 мм, т.е. больше на две толщины стенки трубы

Поэтому обозначение размера трубной резьбы наносят на полке линии-выноски.

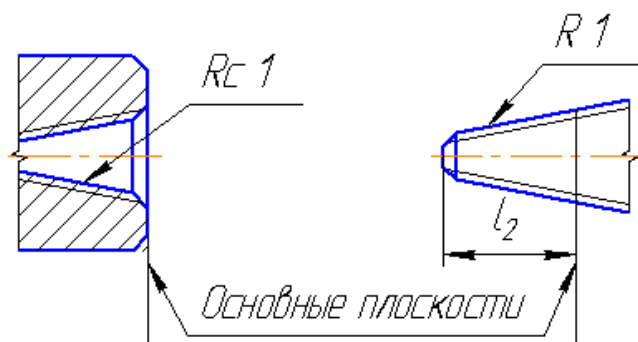


Обозначение трубной резьбы

Резьба трубная коническая

Трубную коническую резьбу по ГОСТ 6211-81 применяют в соединениях труб при больших давлениях и температуре, когда требуется повышенная герметичность соединения.

Профиль резьбы см. на Рисунке 5.2. Так как диаметр конической резьбы непрерывно меняется, то ее размер относят к сечению в основной плоскости (примерно посередине длины наружной резьбы). В этом сечении диаметр конической резьбы равен диаметру трубной цилиндрической резьбы (Рисунок 5.14). Положение основной плоскости указывается на рабочем чертеже (берется из стандарта).



Обозначение трубной конической резьбы

Наружная резьба обозначается буквой **R**, внутренняя – **Rc**.

В обозначение трубной конической резьбы входит буква R(Rc) и размер в дюймах без указания размерности.

Пример: R 1 1/2 LH — наружная левая, Rc 1/8 – внутренняя

Резьба коническая дюймовая

Коническую дюймовую резьбу (ГОСТ 6111-52) применяют в соединениях топливных, масляных, водяных, воздушных трубопроводов машин и станков при невысоких давлениях. Обозначение состоит из буквы **К** и размера резьбы в дюймах с указанием размерности, наносится на полке линии-выноски, как и у трубных резьб.

Пример: К 3/4" ГОСТ 6111-52.

Резьба круглая

Круглую резьбу применяют для шпинделей вентилях смесителей по ГОСТ 19681-94 (Арматура санитарно-техническая водоразборная) и водопроводных кранов по ГОСТ 20275-74.

В обозначение круглой резьбы входят буквы **Кр**, номинальный диаметр резьбы в мм, шаг резьбы в мм и ГОСТ 13536-68.

Пример: Кр 12х2,54 ГОСТ 13536-68, где 2,54 – шаг резьбы в мм, 12 – номинальный диаметр резьбы в мм. ГОСТ 13536-68 определяет профиль, основные размеры и допуски круглой резьбы.

Ходовые резьбы

Резьба трапецеидальная

Применяется на винтах, передающих возвратно-поступательное движение и осевое усилие.

Резьба бывает однозаходной и многозаходной.

Основные размеры, диаметры, шаги, допуски однозаходной резьбы стандартизованы соответственно ГОСТ 24737-81, 24738-81, 9562-81.

Для многозаходной резьбы эти параметры находятся в ГОСТ 24739-81*.

Условное обозначение однозаходной резьбы состоит из букв **Tr**, значения номинального диаметра резьбы, шага, поля допуска.

Пример: Tr 40х6-8е – трапецеидальная однозаходная наружная резьба диаметром 40 мм с шагом 6 мм, Tr 40х6-8е-85 – то же длина свинчивания 85 мм, Tr 40х6LN-7H – то же для внутренней левой.

В **условное обозначение многозаходной резьбы** добавляется числовое значение хода: Tr 20х8(P4)-8е – трапецеидальная многозаходная наружная резьба диаметром 20 мм с ходом 8 мм и шагом 4 мм.

Резьба упорная

Применяется на винтах, подверженных односторонне направленным усилиям, например в домкратах.

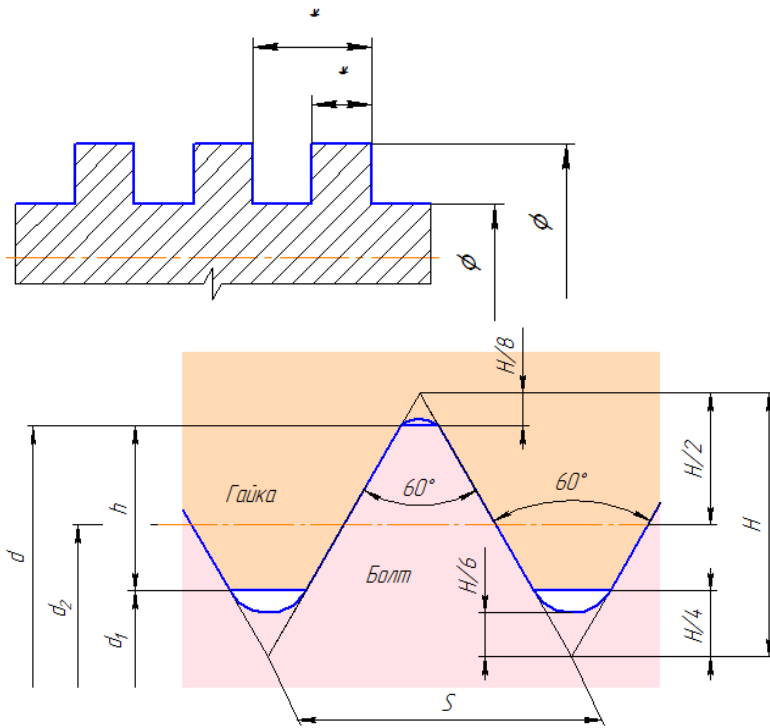
В обозначение упорной резьбы входит буква **S**, номинальный диаметр в мм, ход в мм, шаг в мм (у многозаходных резьб).

Пример: S 80х20 – 7h; S 80х20LN – 7h; S 80х20 (P5) – 7h, где 80 — номинальный диаметр в мм, 20 – ход в мм, 5 – шаг в мм (у четырехзаходной резьбы).

Специальную резьбу со стандартным профилем, но нестандартным шагом или диаметром, обозначают: Sp M40х1,5 — 6g.

Резьба прямоугольная

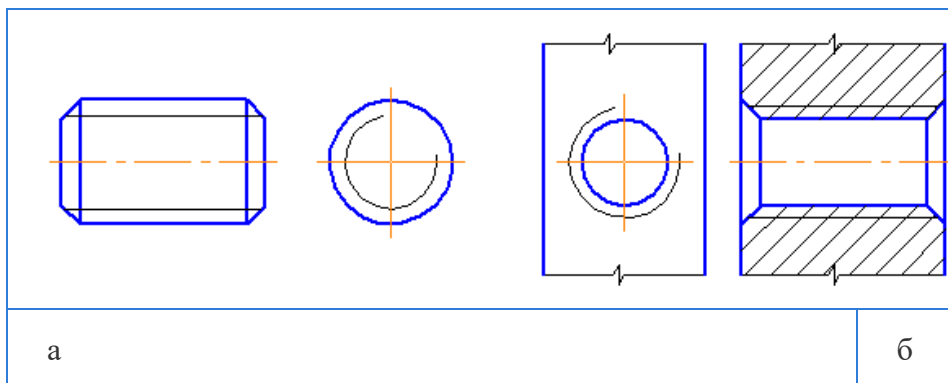
Применяется в соединениях, где не должно быть самоотвинчивания под действием приложенной нагрузки. Так как профиль этой резьбы не стандартизован, то на чертеже приводят все данные, необходимые для ее изготовления



10.Изображение резьб на чертежах

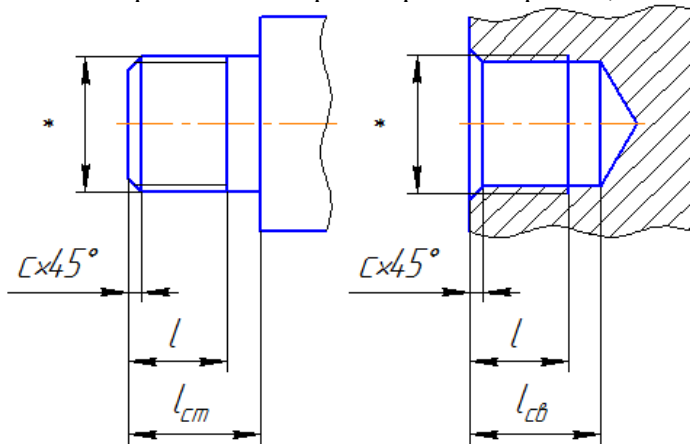
Правила изображения и нанесения обозначения резьбы на чертежах устанавливает ГОСТ 2.311-68*.

Резьбу изображают: а) на стержне – сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по внутреннему диаметру на всю длину резьбы, включая фаску. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу сплошной тонкой линией, равную $3/4$ окружности, разомкнутую в любом месте, но не по осям; б) в отверстии – сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по наружному диаметру. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси отверстия, по наружному диаметру резьбы проводят дугу сплошной тонкой линией, равную $3/4$ окружности, разомкнутую в любом месте.

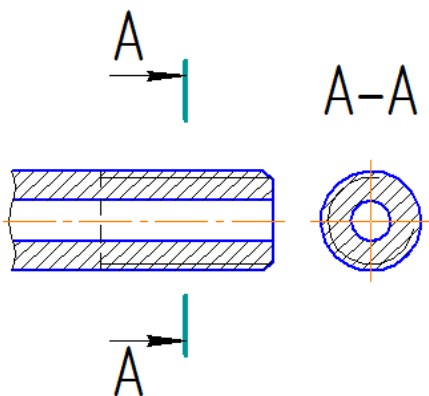


Изображение резьбы на чертежах: наружная — на стержне (а), внутренняя — в отверстии (б)

Сплошную тонкую линию на изображении резьбы наносят на расстоянии не менее **0,8 мм** от основной линии и не более величины шага резьбы. Линию, определяющую границу резьбы, наносят на стержне и в отверстии с резьбой в конце полного профиля резьбы (до начала сбега). Границу резьбы проводят до линии наружного диаметра резьбы и изображают сплошной основной или штриховой линией, если резьба изображена как невидимая, где l_{cm} — длина стержня на которой нарезается резьба, $l_{св}$ — глубина сверления отверстия под резьбу.



Изображение видимой границы резьбы

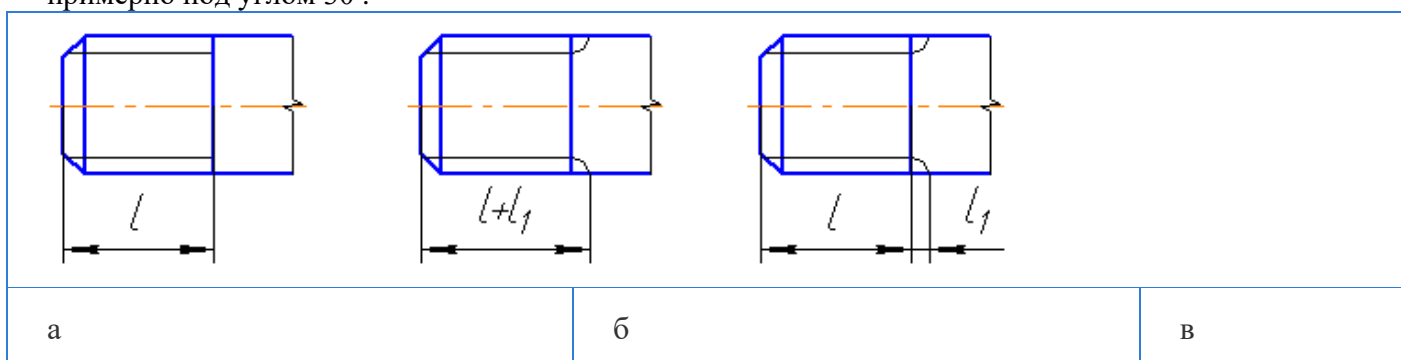


Изображение невидимой границы резьбы

Штриховку в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержнях и до линии внутреннего диаметра в отверстиях, т.е. в обоих случаях до сплошной основной линии.

Размер длины резьбы с полным профилем (без сбега l) на стержне и в отверстии указывают.

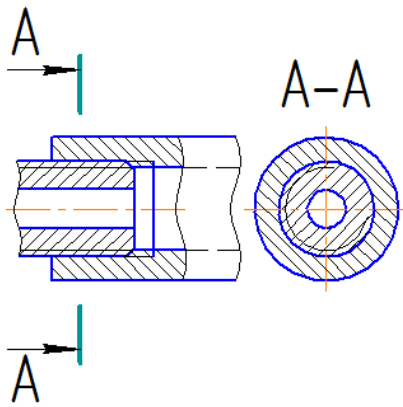
При необходимости указания величины сбега на стержне размеры наносят. Сбег резьбы изображают сплошной тонкой линией, проведенной либо по радиусу, либо отрезком примерно под углом 30° .



Изображение сбега резьбы, размер длины резьбы

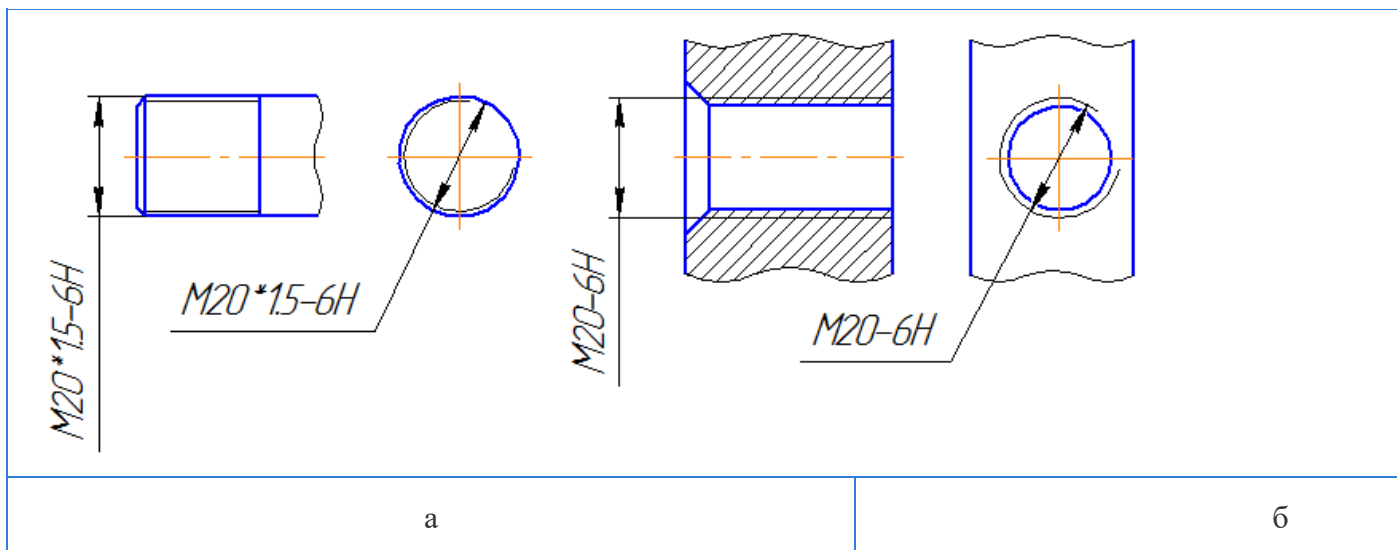
Недорез резьбы, выполненной до упора. Фаски на стержне с резьбой и в отверстии с резьбой, не имеющие специального конструктивного назначения, в проекции на плоскость, перпендикулярную к оси стержня или отверстия, не изображают. Сплошная тонкая линия изображения резьбы на стержне должна пересекать линию границы фаски.

На разрезах резьбового соединения в изображении на плоскости, параллельной к его оси, в отверстии показывают только часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (Рисунки 5.10).



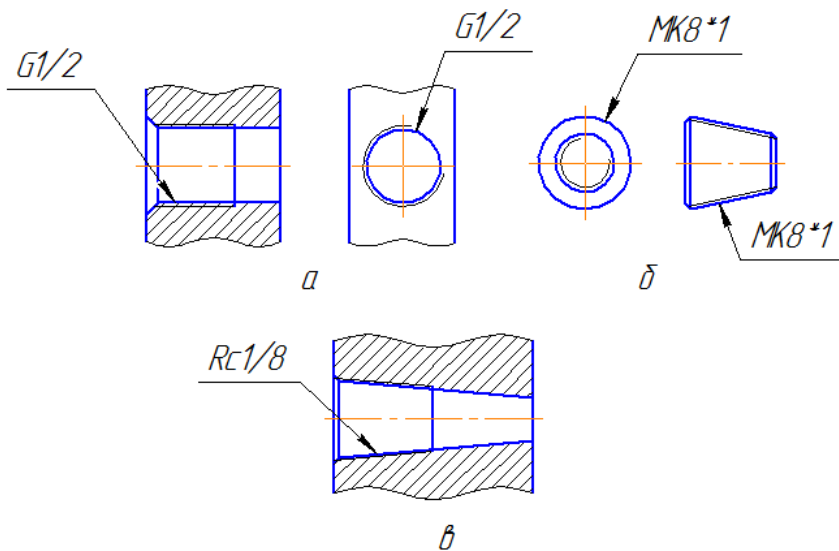
Изображение резьбового соединения

Обозначения резьбы указывают по соответствующим стандартам на размеры и предельные отклонения резьбы и относят их для всех резьб, кроме конических и трубной цилиндрической, к наружному диаметру.



Нанесение размеров на резьбу

Обозначение конических резьб и трубной цилиндрической резьбы наносят.



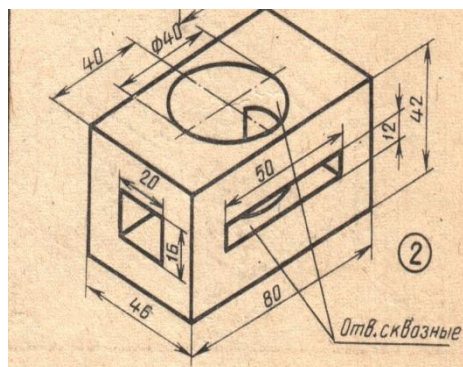
Нанесение размеров на трубную и коническую резьбы

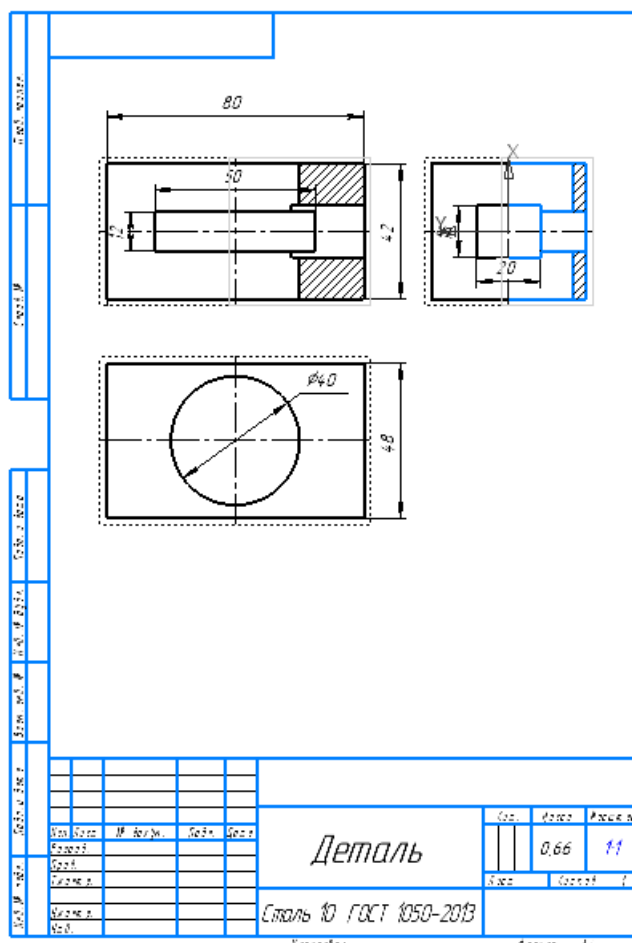
4.1.2 Примерный перечень простых практических контрольных заданий к контрольной работе для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ (ПК1.1-1.6; ПК3.1-3.6; ПК4.2,ПК4.3). Приложение 1.

Перечень простых практических контрольных заданий к дифференцированному зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ:

Приложение 1

По аксонометрической проекции модели построить в трех проекциях ее чертеж. Выполнить разрезы, поясняющие формы внутренних поверхностей модели. Нанести размеры. (ПК1.2; ПК 1.3;ПК 2.3)



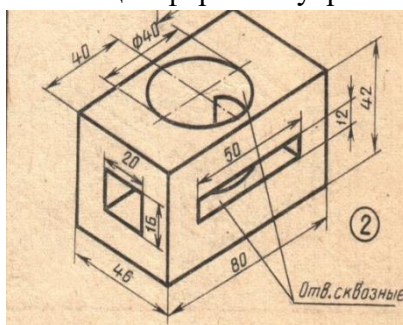


4.3. Пример задания к контрольной работе

Вариант 1

1. Как изображают резьбу в отверстии при её проецировании на плоскость?

Задание 2. По аксонометрической проекции модели построить в трех проекциях ее чертеж. Выполнить разрезы, поясняющие формы внутренних поверхностей модели. Нанести размеры.



Преподаватель: Кривобок Т.Д..
год

« .. » _____ 20__

Условия выполнения задания:

Место (время) выполнения задания: учебная аудитория.

Максимальное время выполнения задания: 85 мин.

По желанию, студенту разрешается один раз заменить карточку.

Вариант для контрольной работы включает два теоретических вопроса (приложение 1) и задание (приложение 2) по изученному предмету.

К контрольной работе допускаются обучающиеся, имеющие выполненные, оформленные, проверенные и защищенные на положительную оценку практические (графические) работы.

Критерии оценок.

✓ *Оценка «5»* - ответ на вопрос дан в полном объеме, задание выполнено верно.

✓ *Оценка «4»* - ответ на вопрос дан в полном объеме, задание выполнено верно, но допущены неточности или несущественные ошибки при оформлении документов.

✓ *Оценка «3»* - ответ на вопрос дан, задание выполнено, но допущены существенные ошибки и неточности.

✓ *Оценка «2»* - ответ на вопрос не дан, задание не выполнено.

Перечень ошибок

Ошибка считается **грубой**, если студент:

1. не знает требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) ;
2. не знает законов, методы и приемы проекционного черчения;
3. не знает правил выполнения и чтения конструкторской и технологической документации;
4. не знает правил оформления чертежей, геометрических построений и правил вычерчивания технических деталей;

К негрубым ошибкам относятся:

1. неточности формулировок, определений, понятий, теории, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия;
2. не совсем аккуратное выполнение практического задания.

Недочетами считаются:

1. пропуск или замена буквы в словах;
2. отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа;

4.4 Примерный перечень вопросов к контрольной работе (1 семестр) для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ (ОК1 , ОК02).

4.2 ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (4 СЕМЕСТР)

Программа промежуточной аттестации включает задания для проверки знаний и усвоения умений.

Для проверки **знаний** (ОК1 , ОК02) даны два варианта проведения: контрольные вопросы и тестовые задания.

Для проверки **усвоения умений** (ПК1.4; ПК2.1-2..3). дано практическое задание – графическая работа.

4.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ (ОК1 , ОК02).

1.Разъемные соединения.

Детали машин и приборов соединяют крепежными деталями. Кроме того, применяются резьбовые соединения деталей, на одной из которых нарезана наружная, а на другой — внутренняя резьба.

Чертежи резьбовых соединений выполняют с применением рекомендуемых стандартами упрощений и условностей.

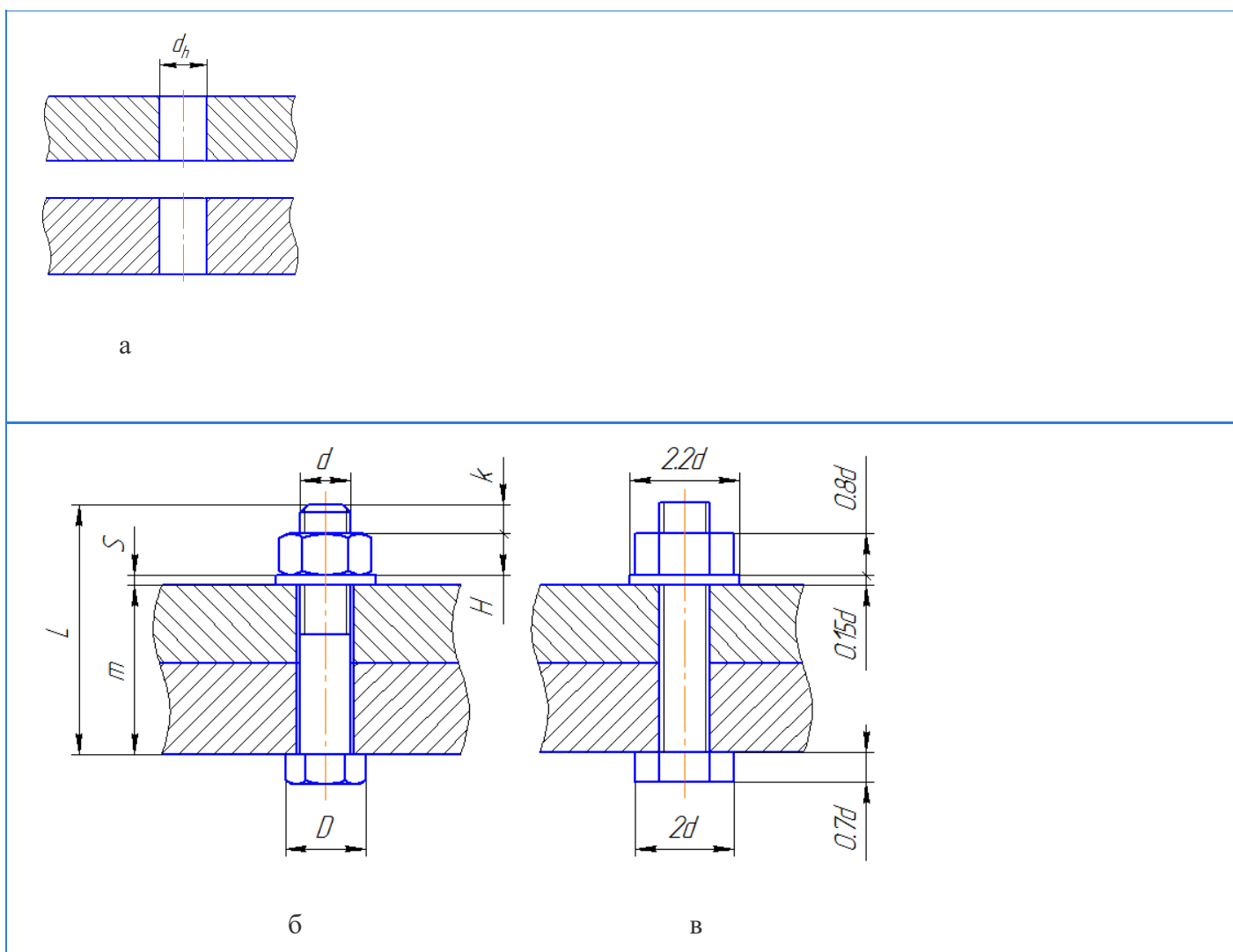
На продольных разрезах показана только та часть внутренней резьбы, которая не закрыта ввернутой в нее деталью. На поперечных вырезах, если секущая плоскость пересекает обе соединяемые детали, штриховка ввернутой детали выполняется до наружной окружности резьбы.

Соединение болтом

Болтовое соединение применяют для скрепления двух и более деталей. В болтовое соединение входят соединяемые детали, стандартные изделия — болт, гайка, шайба.

В соединяемых деталях выполняют гладкие сквозные отверстия, диаметр которых больше диаметра резьбы стандартного изделия — болта (d_h). Величину (d_h) выбирают в зависимости от требуемой точности сборки по ГОСТ 11284-75*. Если зазор на чертеже (при его изображении) получается меньшим 1 мм, то его можно увеличить.

Последовательность сборки: располагают отверстия под крепеж в деталях соосно, вставляют стержень болта, одевают шайбу и накручивают гайку.





Болтовое соединение: а — отверстия в соединяемых деталях, б — конструктивное изображение, в — упрощенное изображение, г — модель

Основными размерами болтового соединения являются номинальный диаметр резьбы и длина болта. Все размеры крепежных деталей берутся из соответствующих стандартов.

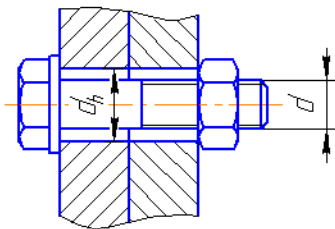
На упрощенном изображении болтового соединения не показывают фаски, зазоры между стержнем болта и отверстием, резьба наносится на всей длине стержня.

Все размеры стандартных изделий рассчитываются по условно-упрощенным размерам, выраженным через отношение к диаметру резьбы — d .

Длина болта определяется по формуле:

$$L = m + S + H + k,$$

где L — длина болта; m — толщина соединяемых деталей; S — толщина шайбы; H — высота гайки; $k = (0,25 \dots 0,5)d$ — запас резьбы болт



Конструктивный зазор между стержнем болта и отверстием в деталях

Соединение шпилькой

Шпильчатое соединение применяют для скрепления двух и более деталей, когда по конструктивным соображениям применение болтового соединения невозможно. В шпильчатое соединение входят присоединяемые детали и корпус, стандартные изделия — шпилька, гайка, шайба.

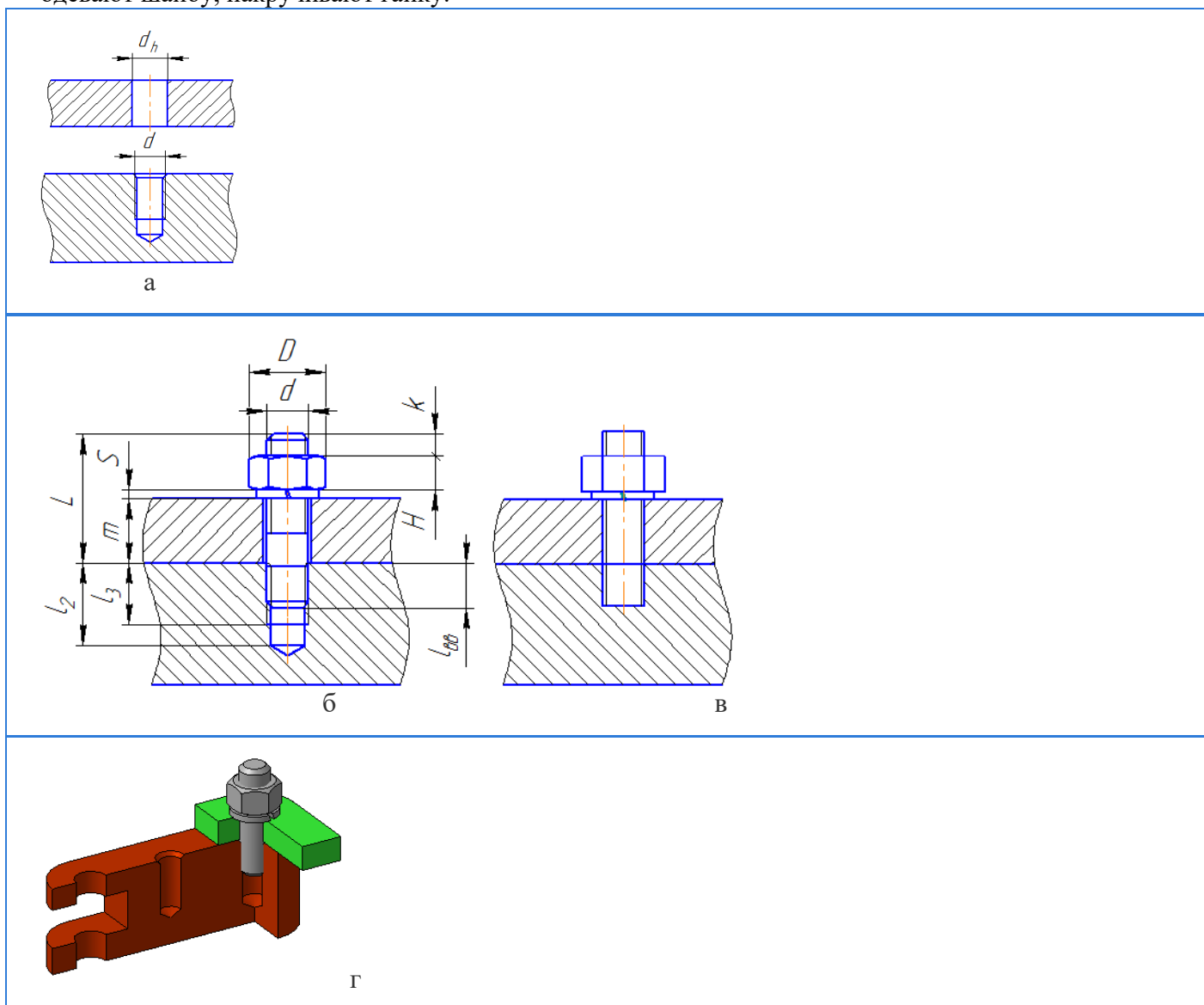
В присоединяемой детали выполняют сквозное гладкое отверстие, диаметром d_n и в случае болтового соединения.

Гнездо под шпильку в корпусной детали сначала высверливают (диаметр сверления зависит от номинального диаметра резьбы, ее шага и требуемой точности изготовления), затем делают фаску, после чего нарезают резьбу. Глубина сверления зависит от глубины ввинчивания шпильки ($l_{ос}$), запаса резьбы полного профиля в гнезде и недореза, зависящего от шага: $l_2 = l_{ос} + 4P$. Глубина нарезания резьбы $l_3 = l_{ос} + 2P$, где P — шаг резьбы. Размеры глубины сверления и нарезания резьбы указывают на чертеже корпусной детали.

Под длиной шпильки понимают длину ее стержня без ввинчиваемого конца — L .

Глубина ввинчивания зависит от материала корпусной детали — чем мягче материал, тем больше глубина ввинчивания

Последовательность сборки: ввинчивают шпильку ввинчиваемым концом в корпус до заклинивания (по сбег резьбы), одевают на стержень шпильки присоединяемую деталь, одевают шайбу, накручивают гайку.



Шпильчатое соединение: а — отверстия в соединяемых деталях; б — конструктивное изображение; в — упрощенное изображение; г — модель

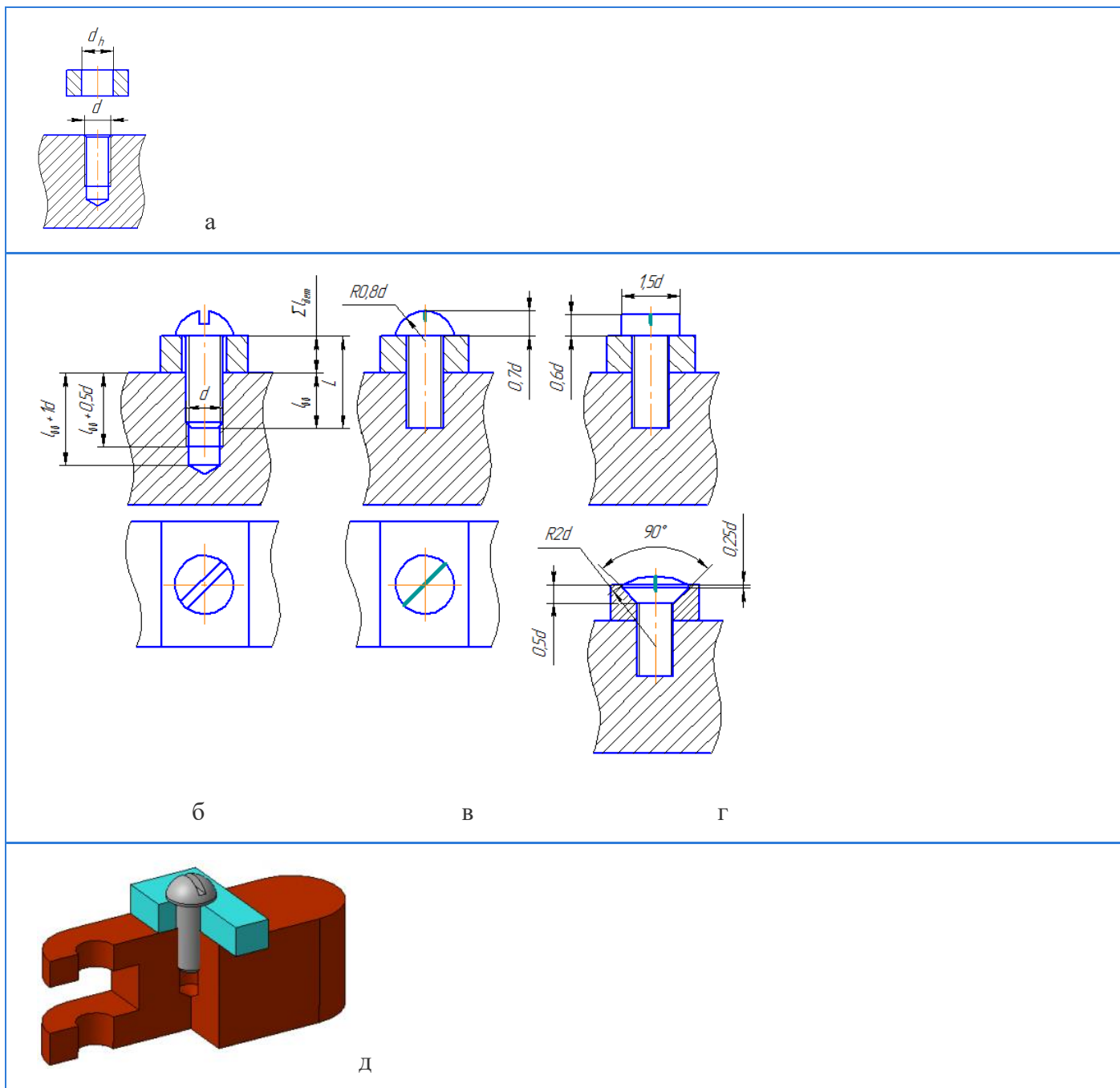
Соединение винтом

В винтовое соединение входят присоединяемые детали и корпус, стандартные изделия — винт, иногда шайба

В присоединяемой детали выполняют гладкое сквозное отверстие

Гнездо под винт в корпусной детали сначала высверливают (диаметр сверления зависит от номинального диаметра резьбы, ее шага и требуемой точности изготовления, затем делают фаску, после чего нарезают резьбу. Глубина сверления зависит от глубины ввинчивания винта ($l_{об}$), запаса резьбы полного профиля в гнезде и недореза, зависящего от шага: $l_2 = l_{об} + 4P$ (или $l_{об} + 1d$). Глубина нарезания резьбы $l_3 = l_{об} + 2,7P$, где P — шаг резьбы (или $l_{об} + 0,5d$).

Последовательность сборки: располагают отверстия под крепеж в деталях соосно, вставляют стержень винта через отверстие присоединяемой детали, ввинчивают винт в корпусную деталь.



Винтовое соединение: а — отверстия в соединяемых деталях; б — конструктивное изображение; в — упрощенное изображение винта с полукруглой головкой; г — упрощенное изображение винта с цилиндрической и полупотайной головкой; д — модель

Соединение шпонкой, штифтом

Шпоночное соединение применяют для фиксации деталей при передаче крутящих моментов. Крутящий момент от вала через шпонку передается на втулку. Конструкция и размеры шпонок регламентируются стандартами.

На валу выполняют (фрезеруют) паз, повторяющий профиль шпонки на глубину W детали, одеваемой на вал, выполняют сквозной паз шириной, равной ширине шпонки, глубиной W . Параметры шпонки и пазов в соединяемых деталях зависят от диаметра вала в месте шпоночного соединения

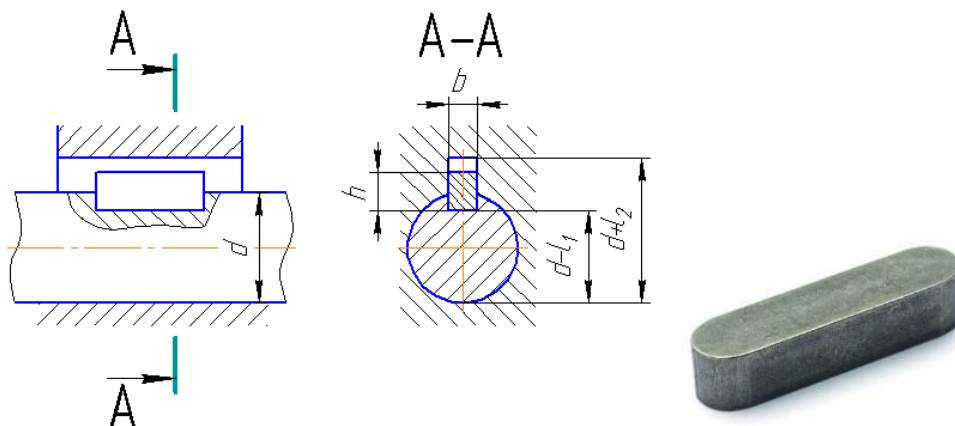
Шпонки общего назначения подразделяют на **призматические, клиновидные, сегментные.**

Наиболее широко используются **призматические** шпонки. Боковые грани у этих шпонок — рабочие, под верхней имеется зазор. Сечение шпонки зависит от диаметра вала, длина — от передаваемого крутящего момента и конструктивных особенностей соединения.

Обозначение: Шпонка 2-18x11x100 ГОСТ 23360-78, где 2 — исполнение 18x11 — сечение (18 — ширина), 100 — длина.

Последовательность сборки: шпонка закладывается в паз вала, деталь одевается на вал и шпонку смещением ее вдоль оси вращения вала.

Шпонка закрепляет втулку только от проворачивания. Требуется крепление втулки от возможного осевого смещения!



Шпоночное соединение

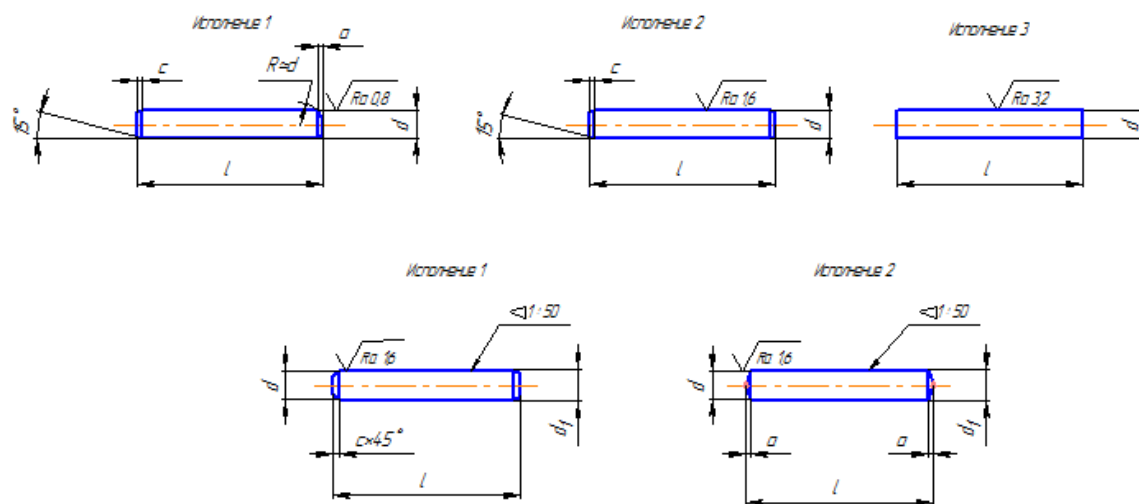
Штифты применяют для точного фиксирования деталей. Они позволяют при необходимости разъединения деталей повторную сборку с сохранением точности их расположения. Штифты применяются для установки деталей (установочные штифты), а также в качестве соединительных и предохранительных деталей.

Последовательность сборки: устанавливают деталь на валу в нужном положении, совместно, в двух деталях, просверливают отверстие, вбивают штифт.

Так как при соединении деталей штифтом отверстие под штифт просверливается в процессе сборки, то на сборочном чертеже указываются установочные (размер 5 мм) и исполнительные размеры.

Штифты подразделяют на цилиндрические и конические.

Обозначение: Штифт 10x60 ГОСТ 3128-70, 10 — диаметр в мм, 60 — длина в мм.



Размер d_1 для конического штифта рассчитывается по формуле: $d_1 = d + (l - 2c) / 50$

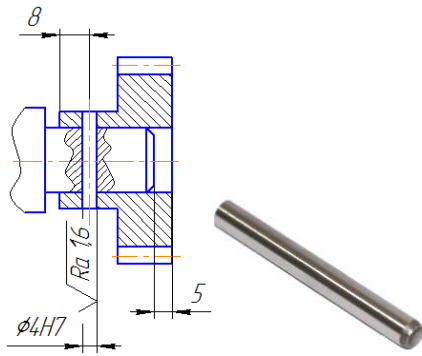


Рисунок 5.30 — Штифтовое соединение

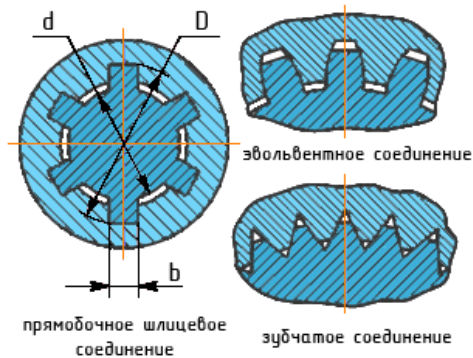
Шлицевое соединение

Эти соединения называют **многошпоночными**, в нем шпонки выполнены как одно целое с валом, что позволяет передавать большие крутящие моменты по сравнению со шпоночным соединением. Кроме того, шлицевое соединение хорошо обеспечивает взаимное центрирование втулки (колеса) и вала, что очень важно для валов с большим числом оборотов.

Вал (Рисунок 5.32) имеет равномерно расположенные впадины (шлицы), между которыми находятся зубья. Зубья входят во впадины втулки, образуя шлицевое соединение. Профили зубьев и впадин бывают **прямобоочные, эвольвентные и треугольные** (Рисунок 5.31). Наиболее широко применяют прямобочное соединение. Размеры шлицевых соединений установлены стандартами.

Основные параметры: число зубьев z , внутренний диаметр d , наружный диаметр D , ширина зуба b .

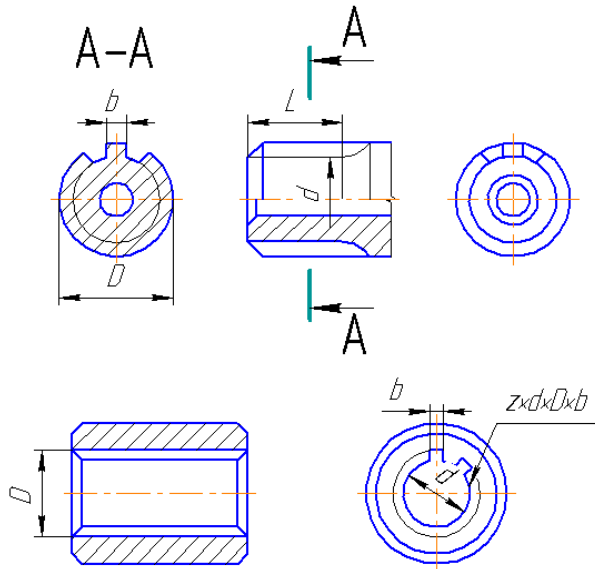
Шлицевое соединение изображают согласно ГОСТ 2.409-74* упрощенно



Профили шлицев



Вал со шлицами



Пример детали со шлицевым хвостовиком и фрагменты чертежей деталей

2. Неразъемные соединения

Неразъемными соединениями называются такие, повторная сборка и разборка которых невозможна без повреждения деталей. К ним относятся соединения сварные, паяные, соединения, получаемые склеиванием, соединения заклепками и т.д.

Сварка — один из наиболее прогрессивных способов соединения составных частей изделия. Сварка — это процесс получения неразъемного соединения путем сплавления металлов деталей и сварочного электрода. При сплавлении образуется сварной шов.

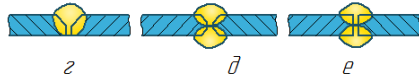
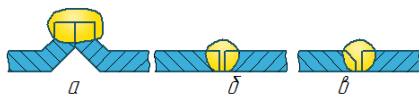
Существует много видов сварки и способов их осуществления, например:

- ручная электродуговая (ГОСТ 5264-80*);
- автоматическая и полуавтоматическая под флюсом (ГОСТ 11533-75);
- дуговая сварка в защитном газе (ГОСТ 14771-76*);
- контактная сварка (ГОСТ 15878-79) и др.

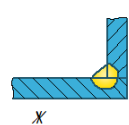
Сварные соединения (швы) делятся на следующие виды:

- **стыковое**, обозначаемое буквой **С** ;
- **угловое**, обозначаемое буквой **У** ;
- **тавровое**, обозначаемое буквой **Т** ;
- **нахлесточное**, обозначаемое буквой **Н** ;

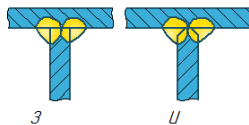
Стыковое соединение



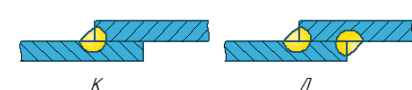
Угловое соединение



Тавровое соединение



Нахлесточное соединение



Виды сварных швов

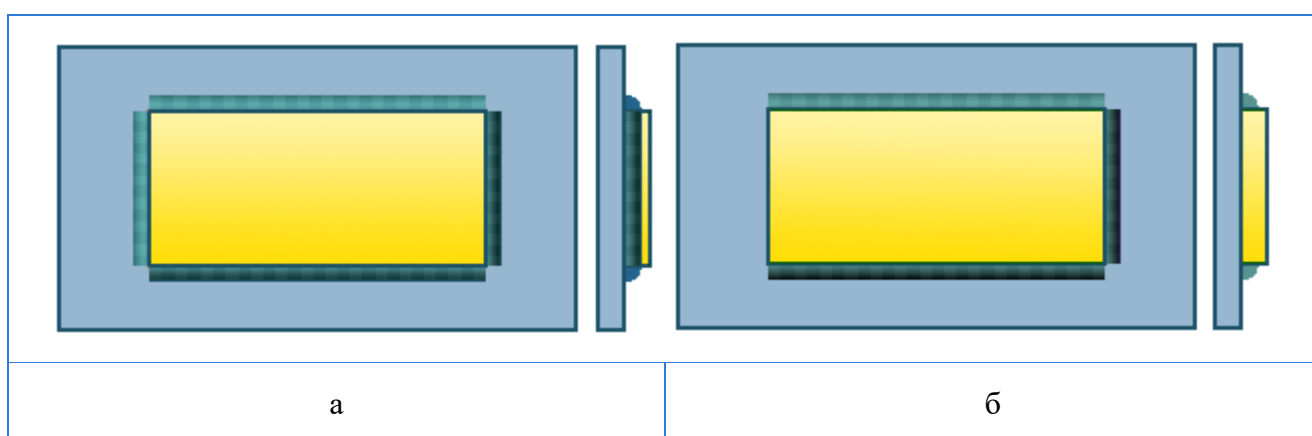
Кромки свариваемых деталей могут быть подготовлены: с отбортовкой, без скосов, со скосом одной кромки, со скосом обеих кромок, с двумя симметричными скосами одной кромки и др. Шов может быть односторонний и двусторонний.

На чертежах к буквенному обозначению сварного шва добавляют цифровое, которое характеризует всю совокупность конструктивных элементов сварного шва, т.е. вид подготовки кромок, толщину свариваемых деталей и т.д.

Например, стыковое соединение, односторонний шов без скосов обеих кромок для деталей толщиной $S = 1 \dots 6$ мм — обозначается С2; тавровое соединение, шов двусторонний с двумя скосами одной кромки, толщина деталей $S = 12 \dots 100$ мм — обозначается Т9, см. таблицу ниже, на которой представлены некоторые обозначения типов сварных швов.

Шов характеризуется размером катета поперечного сечения шва (в нахлесточном, угловом и тавровом соединениях). Шов может быть непрерывным, прерывистым с цепным расположением свариваемых участков и непрерывным с шахматным расположением свариваемых участков.

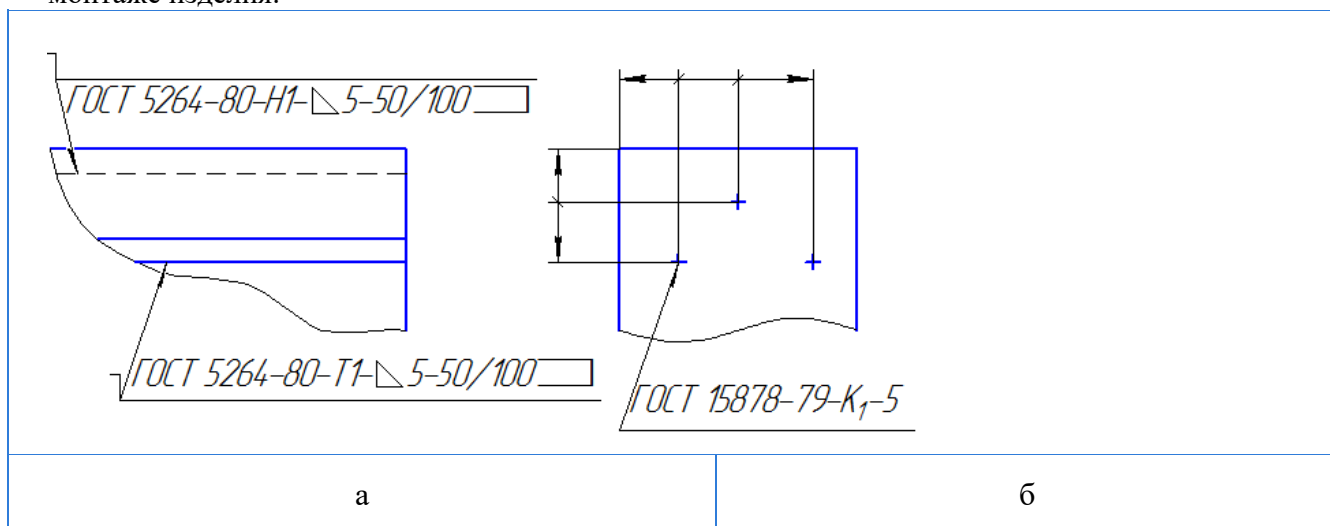
Выступающую часть шва над поверхностью основного металла называется выпуклостью или усилением шва. Шов может выполняться по замкнутой или незамкнутой линии.



Замкнутая (а) и незамкнутая (б) линии шва

Согласно ГОСТ 2.312-72, шов сварного соединения независимо от способа сварки условно изображают сплошной основной (видимый шов) или штриховой (невидимый шов) линией (Рисунок 6.5, а). Одиночные сварные точки изображают знаком «+» высотой и шириной 5...10 мм, толщина линий S (Рисунок 6.5, б). Невидимые сварные точки не изображают.

- верхний шов (изображен штриховой линией) нахлесточного соединения, выполнен ручной электродуговой сваркой при монтаже изделия, по незамкнутой линии, катет шва 5 мм, шов прерывистый с цепным расположением провариваемых участков, 1-50 мм и $t-100$ мм;
- нижний шов таврового соединения выполнен при монтаже изделия ручной электродуговой сваркой, шов прерывистый цепной, 1-50 мм, $t-100$ мм, катет шва 5 мм, шов выполняется при монтаже изделия.



Пример изображения и обозначения сварного шва на чертеже

Условное обозначение шва наносят на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны или под полкой линии-выноски, проводимой от оборотной стороны. Линию-выноску начинают односторонней стрелкой.

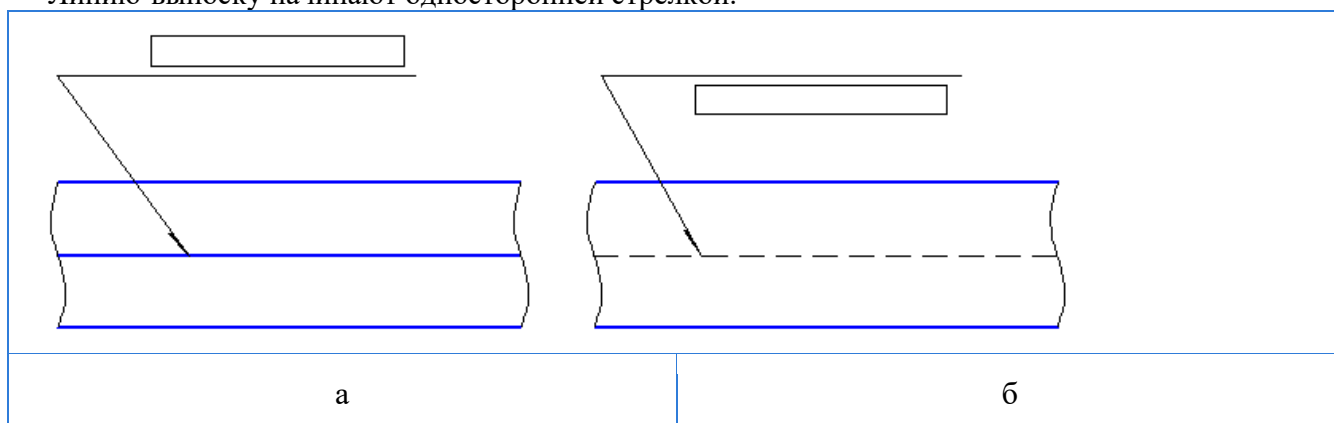


Схема нанесения условного обозначения сварного шва

В условном обозначении шва могут быть применены знаки, представленные в таблице

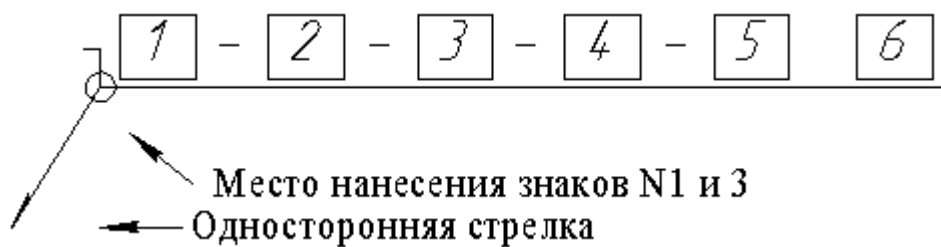
Таблица 6.1- Условные обозначения типа сварного шва

№ знака	Знак*	Значение знака
1		Монтажный шов по замкнутому контуру
2		Шов по незамкнутому контуру, если расположение шва ясно из чертежа
3		Шов выполнить при монтаже изделия
4		Катет шва
5	/	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением провариваемых участков с указанием длины участка l и шага t
6	Z	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением провариваемых участков с указанием длины участка l и шага t
7		Усиление (выпуклость) шва снять
8		Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу

В скобках приведено изображение знаков при обозначении шва с оборотной стороны, т.е. при записи условного обозначения шва под полкой линии-выноски.

Все знаки выполняют тонкими линиями. Высота знаков должна быть одинаковой с высотой цифр, входящих в обозначение шва.

На Рисунке 6.7 приведено полное условное обозначение стандартного шва или одиночной сварной точки по ГОСТ 2.312-72.



Условное обозначение сварного шва

1 — Обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов

2 — Буквенно-цифровое обозначение шва

3 — Условное обозначение способа сварки (допускается не указывать)

4 — Знак и размер катета

5 — Размер:

— для прерывистого шва — длины привариваемого участка

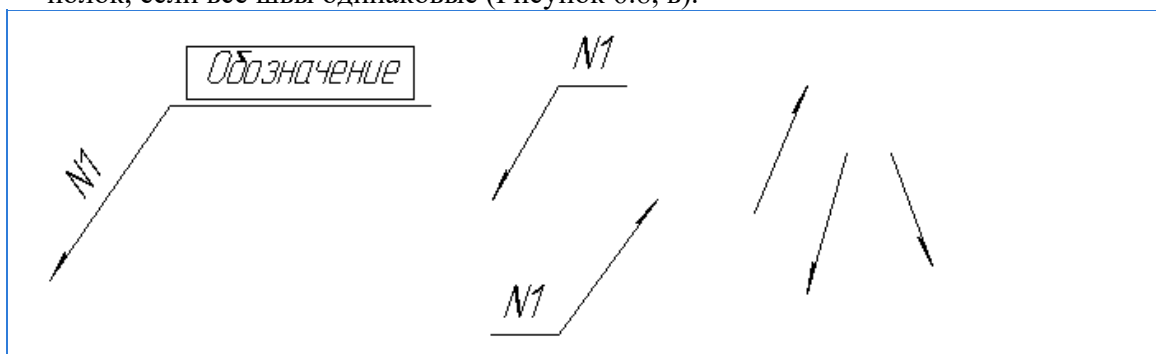
— для одиночной сварной точки, или контактной точечной сварки — расчетного диаметра точки

— для контактной шовной сварки — расчетной ширины шва

— для прерывистого шва контактной шовной сварки — расчетной ширины шва, знак умножения, размер длины привариваемого участка, знак / и размер шва

6 — Вспомогательные знаки

При наличии одинаковых швов обозначение наносят у одного изображения, а у остальных проводят линии-выноски с полками для указания номера шва (Рисунок 6.8, а, б) или без полок, если все швы одинаковые (Рисунок 6.8, в).



Если все сварные швы, изображенные на чертеже изделия, хотя и разных типов, выполняют по одному и тому же стандарту, например, ГОСТ 5264-80, его обозначение на полке не указывают, а дают ссылку в технических требованиях.

Соединения паяные

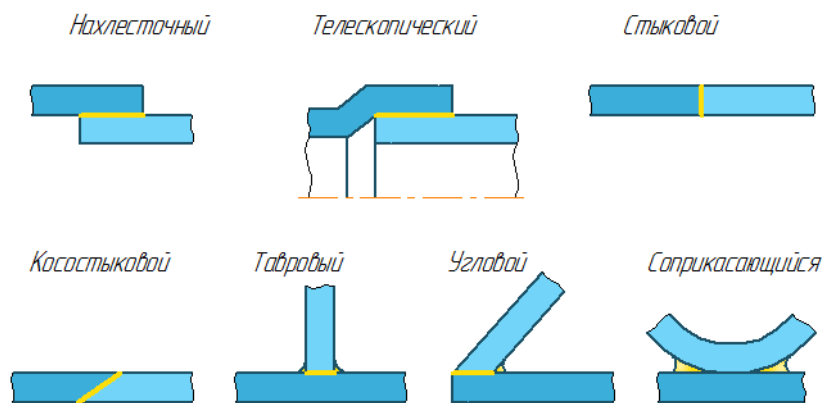
В паяных соединениях детали соединяются путем схватывания металлов припоя и деталей. Пайку применяют для получения герметичности, образования покрытия от коррозии (лужения), при соединении деталей, и т.д. В ряде случаев способ соединения пайкой имеет преимущество перед сваркой, его широко применяют в радиотехнике, электронике, приборостроении.

Существует большое число способов пайки, простейшим из которых является пайка паяльником.

Способ пайки указывают в технической документации.

При соединении получается паяный шов (ГОСТ 19249-73 — Соединения паяные. Основные типы и параметры).

Как и сварные, паяные швы (П) подразделяют (рис. 6.9) на: нахлесточные (ПН-1, ПН-2,...); телескопические (ПН-5, ПН-6); стыковые (ПВ-1, ПВ-2,...); косостыковые (ПВ-3, ПВ-4); тавровые (ПТ-1, ПТ-2,...); угловые (ПУ-1, ПУ-2,...); соприкасающиеся (ПС-1, ПС-2,...).

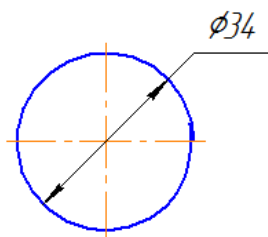
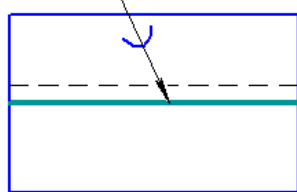


Типы паяного шва

Независимо от способа пайки швы на видах и разрезах изображают, согласно ГОСТ 2.313-82 (СТ СЭВ 138-81), сплошной линией толщиной $2s$. На линии выноске, выполняемой тонкой линией и начинающейся от изображения шва двусторонней стрелкой (а не односторонней, как у сварного шва), помещают условный знак пайки, наносимый основной линией. Шов по замкнутой линии обозначают тем же знаком, что и аналогичный сварной шов. Согласно ГОСТ 19249-73*, тип шва указывают на полке линии-выноски.

Пясть ПОС 30

ГОСТ 21930-76



Пример обозначения паяного шва на чертеже

Соединение заклепками

Такие соединения применяют для деталей из несвариваемых, а также не допускающих нагрева материалов в самых различных областях техники – металлоконструкциях, котлах, судо- и самолетостроении.

Заклепки изготавливают из достаточно пластичных для образования головок материалов: сталей марок *Ст2*, *Ст3*, *Стали 10*, латуни, меди и др. Материал заклепок должен быть однородным с материалом соединяемых металлических деталей.

Наиболее широко применяют заклепки с **полукруглой, потайной, полупотайной, плоской** головкой, классов точности В и С, с покрытием и без него.

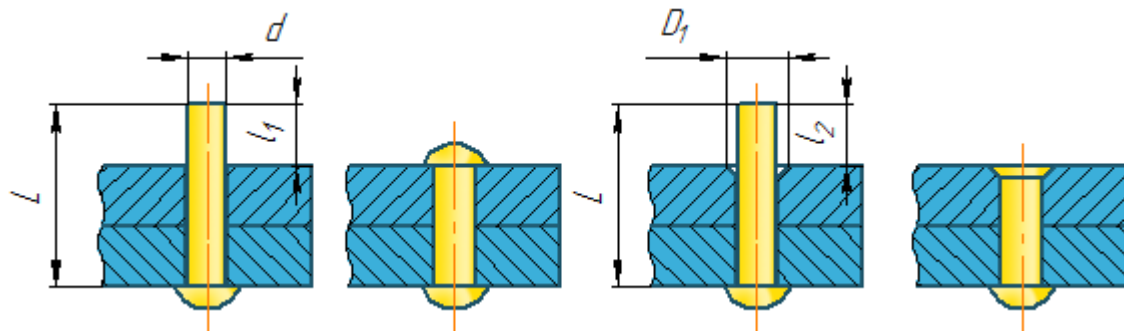


Заклепки

Обозначение: *Заклепка С8х20.38.М3.136 ГОСТ ...*, где — С — класс точности, 8 — диаметр, 20 — длина, 38 — обозначение группы материала, М3 — марка материала (медь), 136 — обозначение вида и толщины покрытия.

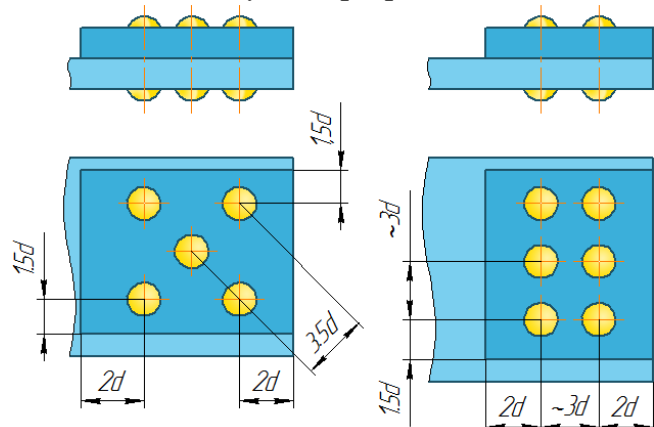
Отверстия под заклепки пробивают или сверлят немного больше размера (на 0,5 ...1 мм) диаметра заклепки.

Свободный конец должен иметь длину, необходимую для изготовления замыкающей головки и выбираемую по ГОСТ 14802-85 — «ЗАКЛЕПКИ (ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ) Диаметры отверстий под заклепки, размеры замыкающих головок и подбор длин заклепок», размеры гнезд регламентированы ГОСТ 12876-67 — «Поверхности опорные под крепежные детали. Размеры».

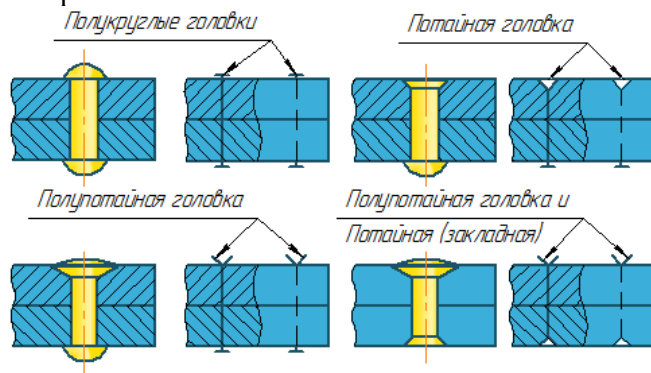


Расчет длины заклепки

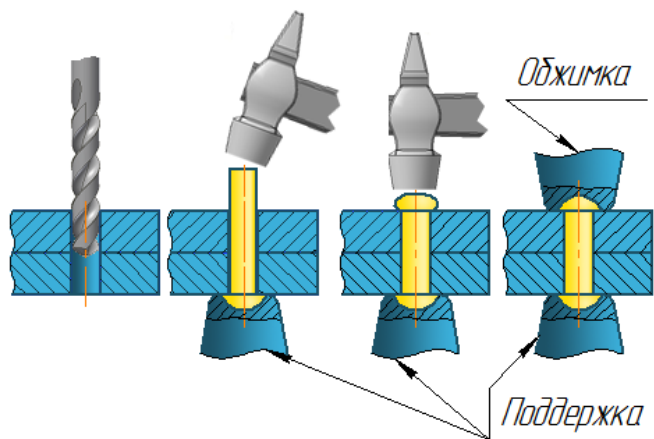
По назначению заклепочные швы делят на **прочные**, **плотные**, обеспечивающие герметичность, и **плотно-прочные**. По конструктивным признакам заклепочные швы бывают **одно-, двух-, трехрядные** и т.д. с листами, расположенными встык с одной или



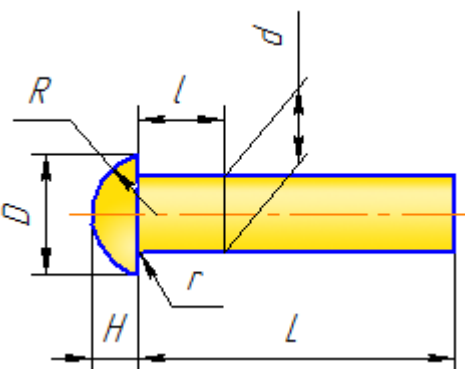
двумя накладками, с цепным или шахматным расположением заклепок. Если шов содержит заклепки одного типа и с одинаковыми размерами, то на чертеже согласно ГОСТ их обозначают одним из условных знаков в одном-двух местах каждого соединения, а в остальных — центровыми или осевыми линиями. На чертеже наносят размеры расстояний между заклепками в ряду, между рядами и от кромок листов.



Условные изображения заклепок различного типа на чертеже



формирование замыкающей головки головкой



Изображение заклепки с полукруглой головкой

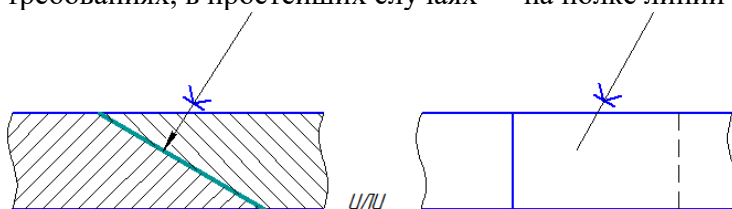
Длина заклепок выбирается из следующего ряда: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 52, 55, 58, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100 мм и т.д.

Соединения, получаемые склеиванием

Способ соединения деревянных, пластмассовых и металлических деталей и конструкций путем склеивания, находит широкое применение в промышленности.

Правила изображения полностью совпадают с изложенными выше для паяных соединений, отличается лишь знак (Рисунок 6.17) (ГОСТ ГОСТ 2.313-82).

Обозначение: Клей **БФ-10Т ГОСТ 22345-77***, обозначение приводят в технических требованиях, в простейших случаях — на полке линии-выноски.



3. Эскизы детали

Эскизные конструкторские документы (ГОСТ 2.102 — 68) широко применяются при решении вопросов организации производства, изобретательства, в конструкторской деятельности. По ним изготавливают изделия в опытном производстве, при ремонте и в других случаях. Поэтому эскиз должен уметь выполнять инженер любой специальности.

Эскиз — документ, предназначенный для разового использования в производстве, содержащий изображение изделия и данные, необходимые для его изготовления и контроля. Изображение предмета на эскизе выполняется по правилам прямоугольного проецирования, но от руки с соблюдением глазомерного масштаба.

По содержанию к эскизу предъявляются те же требования стандартов ЕСКД, что и к чертежу. Несмотря на то, что эскиз выполняется от руки, обводка изображений, штриховка, надписи, нанесение размеров должны быть выполнены на эскизе аккуратно и четко. Обычно эскизы выполняют на бумаге в клетку или миллиметровке, так как, используя вертикальные и горизонтальные линии клеток, удобно проводить линии построения изображений, соблюдая проекционную связь.

Формат эскиза определяется числом изображений и их степенью сложности. На эскизах наносят все размеры, необходимые для изготовления и контроля изображаемого изделия. Размеры элементов каждой детали определяют с помощью простых измерительных инструментов: металлической линейки, штангенциркуля, кронциркуля, нутромера, радиусомера, резьбомера, угломера.

Алгоритм выполнения эскиза детали

Последовательность операций при выполнении эскизов выработана практикой и может быть представлена следующим алгоритмом.

1 Изучение детали, анализ геометрической формы

Перед съёмкой эскиза детали внимательно её осмотрите, выясните назначение детали проанализируйте форму (конструктивные особенности), последовательность её изготовления. Необходимо выявить поверхности, которыми деталь соприкасается с поверхностями других деталей в изделии (сопрягаемые поверхности). Определите пропорции между элементами детали на глаз, материал, из которого она изготовлена.

2 Выбор главного и определение необходимого количества изображений

Главное изображение должно давать ясную и максимальную характеристику конструктивных особенностей изделия (формы и размеров изделия) и его функционального назначения. При выборе главного изображения рекомендуется учитывать технологию изготовления детали, её положение при обработке или в сборочной единице.

Далее рекомендуется решить, какие изображения ещё необходимо выполнить для полного выявления формы всех элементов изделия, чем-либо дополняющие главное. **Число изображений (виды, разрезы, сечения) должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.**

Для деталей типа тел вращения с различными конструктивными элементами (отверстиями, срезами, пазами) главное изображение часто дополняют одним или несколькими видами, разрезами, сечениями, которые выявляют форму этих элементов.

Планки, линейки, валики, оси, втулки и т. п. рекомендуется выполнять горизонтально (так как, в большинстве своем, изготавливаются на токарном станке, у которого ось вращения заготовки горизонтальна), а корпуса, кронштейны и т. п. — основанием вниз. Главное изображение, часто, это фронтальный разрез вдоль плоскости симметрии изделия, наиболее полно выявляющий его форму.

3 Выбор формата, масштаба и композиционное решение чертежа

Определив количество изображений, выберите приблизительный (глазомерный) масштаб и формат. Формат эскиза выбирают в зависимости от сложности поверхностей изделия, с учётом возможности как увеличения изображения по сравнению с натурой, для сложных и мелких, так и уменьшения простых по форме и крупных изделий.

На выбранном формате (А3, А4) нанесите (без применения линейки) рамку поля чертежа, основную надпись. Заполните графы основной надписи. Далее предстоит выполнить компоновку, т.е. вычертить прямоугольники по габаритным размерам изображений и нанести осевые и центровые линии, предусмотрев при этом место для размещения размерных линий. Согласуйте компоновку с преподавателем.

.4 Зарисовка изображений

Постройте изображения (линии тонкие), начиная с основной геометрической формы. Работу выполняйте в аудитории, имея перед глазами деталь. Разрезы и сечения временно оставьте не заштрихованными.

Нельзя упрощать конструктивные детали, не нанося галтели, зенковки, фаски, т.к. такие конструктивные особенности влияют на прочность детали, её правильную работу, удобства сборки и т.д.

Убедившись в верности построенных изображений, удалите вспомогательные линии и обведите линии контура толщиной 0,8...1,0 мм. Заштрихуйте разрезы и сечения. Расстояния между линиями штриховки – 2...3 мм.

5 Нанесение выносных и размерных линий

Нанесите выносные и размерные линии, предварительно наметив основные и вспомогательные конструкторские базы, как бы мысленно изготавливая деталь. Не допускается дублировать размеры. При нанесении необходимо соблюдать требования ГОСТ 2.307- 2011.

6 Обмер деталей, нанесение размеров

Выполните обмер детали при помощи измерительных инструментов и нанесите размерные числа шрифтом 5, согласовывая со стандартами ГОСТ 6636-69 — Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры, ГОСТ 10549-80 — Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски.

7 Проверка чертежа

Выполните окончательную проверку эскиза и его соответствие детали.

4. Виды конструкторских документов

Изделием называют любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

ГОСТ 2.101-88* устанавливает следующие виды изделия:

- Детали;
- Сборочные единицы;
- Комплексы;
- Комплекты.

При изучении курса «Инженерной графики» к рассмотрению предлагаются два вида изделий: детали и сборочные единицы.

Деталь – изделие, изготавливаемое из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

Например: втулка, литой корпус, резиновая манжета (неармированная), отрезок кабеля или провода заданной длины. К деталям относятся так же изделия, подвергнутые покрытиям (защитным или декоративным), или изготовленные с применением местной сварки, пайки, склейки сшивки. К примеру: корпус, покрытый эмалью; стальной винт, подвергнутый хромированию; коробка, склеенная из одного листа картона, и т.п.

Сборочная единица – изделие, состоящее из двух и более составных частей, соединённых между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сваркой, пайкой, клёпкой, развальцовкой, склеиванием и т.д.). Например: станок, редуктор, сварной корпус и т.д.

Комплексы — два и более специфицируемых изделия не соединённых на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например, автоматическая телефонная станция, зенитный комплекс и т.п.

Комплекты — два и более специфицированных изделия, не соединённых на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например, комплект запасных частей, комплект инструментов и принадлежностей, комплект измерительной аппаратуры и т.п.

Производство любого изделия начинается с разработки конструкторской документации. На основании технического задания проектная организация разрабатывает **эскизный проект**, содержащий необходимые чертежи будущего изделия, расчётно-пояснительную записку, проводит анализ новизны изделия с учётом технических возможностей предприятия и экономической целесообразности его осуществления.

Эскизный проект служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации. Полный комплект конструкторской документации определяет состав изделия, его устройство, взаимодействие составных частей, конструкцию и материал всех входящих в него деталей и другие данные, необходимые для сборки, изготовления и контроля изделия в целом.

Сборочный чертёж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и данные, необходимые для её сборки и контроля.

Чертёж общего вида – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и принцип работы изделия.

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы.

Чертёж общего вида имеет номер сборочной единицы и код СБ.

Например: код сборочной единицы ТМ.0004ХХ.100 СБ тот же номер, но без кода, имеет спецификация этой сборочной единицы. Каждое изделие, входящее в сборочную единицу, имеет свой номер позиции, указанный на чертеже общего вида. По номеру позиции на чертеже можно найти в спецификации наименование, обозначение данной детали, а также количество. Кроме того, в примечании может быть указан материал, из которого деталь изготовлена.

5. Понятие ГОСТ и его структура

ГОСТ — это аббревиатура, обозначающая "Государственный стандарт" в Российской Федерации. Это система нормативных документов, устанавливающих единые требования к продукции, услугам и процессам, выпускаемым или осуществляемым на территории страны. Разрабатываются с целью обеспечения качества, безопасности и сопоставимости продукции и услуг, а также для упорядочения производства и создания взаимопонимания между участниками рынка.

Стандарты касаются различных областей, включая: промышленность, строительство, транспорт, здравоохранение, информационные технологии и другие. Система включает в себя тысячи стандартов, каждый из которых определяет конкретные требования к продукции или процессу, а также методы испытаний и контроля соответствия этим требованиям. Соблюдение ГОСТов часто обязательно для производителей, что способствует повышению уровня качества продукции и гарантирует конкурентоспособность на рынке.

Базовые элементы содержимого ГОСТа:

1. Титульный лист:

Наименование;

Обозначение (как правило, состоит из буквенно-цифрового кода);

Дата введения в действие;

Организация-разработчик (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии — Росстандарт);

Информация о количестве страниц и приложений.

2. Содержание: перечень разделов и подразделов с указанием страниц.

Введение: обоснование создания и инструкции по применению.

Область применения: указание области, в которой действует Госстандарт.

Нормативные ссылки: перечень других стандартов, на которые делается ссылка в тексте.

3. Термины и определения: определения используемых терминов.

4. Общие требования: описание общих требований к продукции, услугам или процессам.

5. Технические требования: основная часть, содержащая технические спецификации, стандарты, методы испытаний, характеристики и прочие технические детали.

6. Контроль и испытания: инструкции по контролю и испытаниям продукции или услуг в соответствии со стандартом.

7. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение: требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению продукции.

8. Библиография: список литературы и источников, использованных при разработке.

9. Приложения: дополнительные материалы, диаграммы, таблицы, примеры и другие дополнительные сведения.

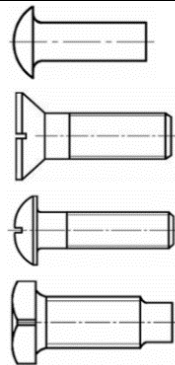
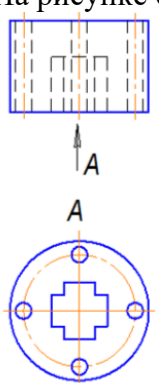
Критерии оценки

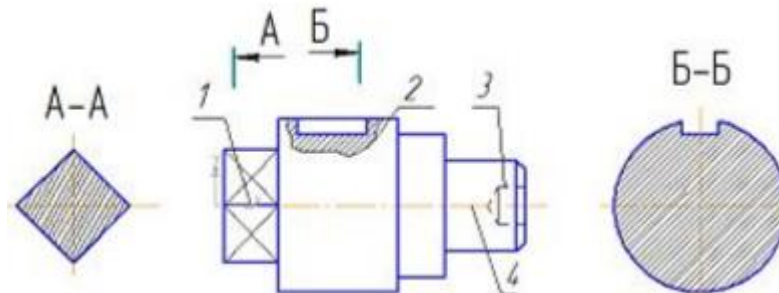
Объекты оценки	Критерии оценки результата
<p>-основные правила построения чертежей и схем</p> <p>-способы графического представления пространственных образов</p> <p>-возможности пакетов прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности</p> <p>-основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации</p> <p>-основы строительной графики</p>	<p>«Отлично» Студент показывает глубокие и всесторонние знания учебного материала дисциплины. Ответ дает обоснованный, четкий, содержательный.</p> <p>«Хорошо» Студент показывает твердые знания учебного материала. Ответ дает логичный, содержательный. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>«Удовлетворительно» Студент в основном показывает знания учебного материала дисциплины. В ответе логика и последовательность изложения имеют нарушения.</p> <p>«Неудовлетворительно» Студент демонстрирует незнание учебного материала. В ответе присутствует фрагментарность, нелогичность изложения.</p>

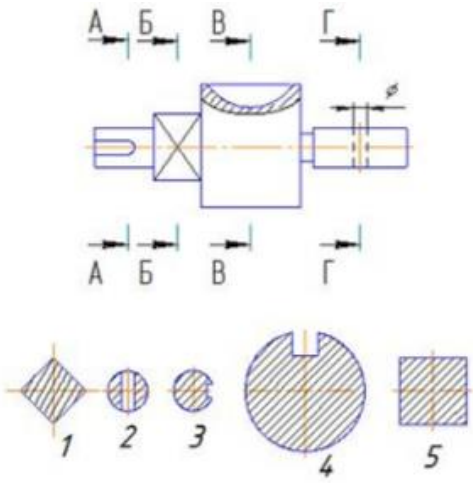
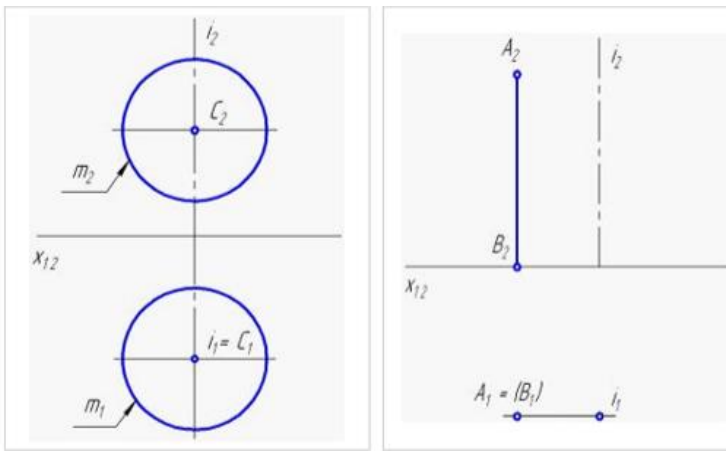
Теоретическая часть дифференцированного может быть проведена в форме тестирования

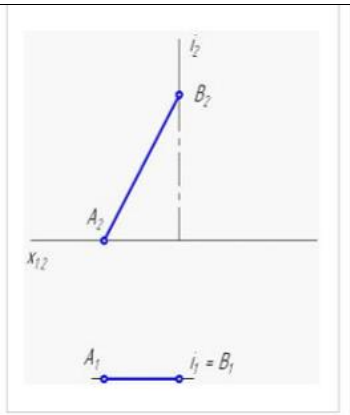
Вариант 1 (тестирование)

№ п/п	Вопрос	Ответ
	Выбрать один правильный ответ	
1	Однозначно судить о положении точки в пространстве можно по _____ проекциям точки	а) одной центрально б) двум и более в) одной параллельной
2	Для формата ____ НЕ допускается располагать основную надпись вдоль длинной стороны чертежного листа	а) А2 б) А0 в) А4
3	Вид сверху – это проекция на _____ плоскость проекций	а) горизонтальную б) фронтальную в) профильную
4	Винт с потайной головкой изображен на рисунке	

		 <p>а) б) в) г)</p>
5	Эскиз детали выполняется _____	а) с чертежа детали б) с натуры в) по наглядному изображению
6	Размерные линии параллельны друг другу и расположены на расстоянии друг от друга равном _____ мм	а) 7 мм б) 5 мм в) 10 мм г) 4 мм
7	На рисунке буквой А обозначен вид _____ 	а) сверху б) слева в) снизу г) главный (спереди)

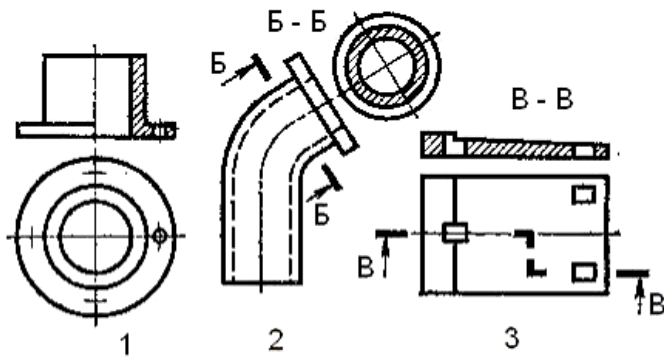
Несколько правильных ответов		
8	Согласно ГОСТ 2.302-68 масштаб уменьшения обозначают	а) 2:1 б) 1:5 в) 1:3 г) 1:2
9	При выполнении чертежа детали используют различные типы линий. Цифрами 1 и 2 обозначены _____ и _____ линии 	а) сплошная основная б) сплошная тонкая в) штрих-пунктирная г) сплошная волнистая

10	<p>Сечения, обозначенные цифрами 2 и 3, получены секущими плоскостями</p> 	<p>а) А-А б) Б-Б в) В-В г) Г-Г</p>
11	<p>Какие элементы показывают в продольном разрезе не рассечёнными</p>	<p>а) тонкие стенки б) рёбра жесткости в) ушки г) отверстия</p>
12	<p>Какие из точек, принадлежат плоскостям проекций</p>	<p>а) А(20,0,0) б) В(0,10,25) в) С (20,30,10) г) D (50,0, 10) д) Е (20,30,0)</p>
13	<p>Стандартом установлены следующие размеры шрифта</p>	<p>а) 12 б) 10 в) 3,5 г) 3</p>
14	<p>ГОСТ 2.305-2008 предусматривает следующие изображения</p>	<p>а) виды б) схемы в) разрезы г) сечения</p>
Установить соответствие		
15		<p>а) Сфера (1) б) Прямой конус (3) в) Прямой цилиндр (2)</p>



3

16



- а) фронтальный разрез (1)
- б) сложный ступенчатый разрез (3)
- в) наклонный разрез (2)

17

Название резьб
 1. Метрическая
 2. Упорная
 3. Трубная цилиндрическая

- а) G (3)
- б) S (2)
- в) M (1)

18

				1			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	_____	_____	_____	_____	_____	_____	4
Проб.	_____	_____	_____	_____	Лист	Листов	
Тех. контр.				3		5	
Исполн.							
Утв.							

- а) Масштаб изображения (4)
- б) Название предприятия (5)
- в) Наименование чертежа (2)
- г) Обозначение материала, из которого изготовлена деталь (3)
- д) Обозначение документа (1)

19

Установите соответствие между изображениями и их названиями

- а) фронтальный разрез (1)
- б) вид слева (4)
- в) вид снизу (5)
- г) профильный разрез (3)
- д) вид сверху (2)
- е) местный разрез (6)

20	<p>Установите соответствие между изображением типа линии и ее названием</p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p>	<p>а) основная сплошная (4)</p> <p>б) линия разрыва (разомкнутая) (1)</p> <p>в) волнистая сплошная тонкая (3)</p> <p>г) штрихпунктирная (2)</p>

Вариант 2

№п/п	Вопрос	Ответ
1	Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций, называется	Деталь
2	Размеры формата А4 равны	210x297
3	Отношение линейных размеров на чертеже к линейным размерам самого изделия называется	Масштаб
4	Плавный переход от одной линии к другой (от прямой к окружности, между прямыми, от окружности к окружности) называют	Сопряжением
5	Изображение, обращенной к наблюдателю видимой части предмета называется	Видом
6	Разрез, образованный одной секущей плоскостью, называют	Простым
7	Сечения по форме делятся на	Наложённое и вынесенное
8	Скошенная кромка цилиндрического стержня, бруска, плиты называется	Фаской
9	Поверхность, образованная при винтовом	Резьбой

	движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности, называется _____	
10	Цилиндрический стержень, на конце которого имеется закладная головка, называется _____	Винт
11	На чертеже делали должно быть минимальным, но _____ для изготовления количество размеров.	Достаточным
12	Порядковый номер составных частей изделия в последовательности записи их в спецификации указывают в графе « _____ »	Поз.
13	Резьбовое изделие, представляющее собой стержень, имеющий на одном конце резьбу под гайку, на другом – головку различной формы, называется _____	Болт
14	Прямоугольной изометрией называют аксонометрическую проекцию, у которой показатели искажения по осям _____	Равны между собой
15	Прямые уровня _____ одной из плоскостей проекций	Параллельны
16	Прямые пересекаются, если имеют _____	Общую точку, лежащую на одной линии связи
17	Конструкторские документы, на которых составные части изделия, их взаимное расположение и связи между ними показаны в виде условных графических изображений, называется _____	Схемой
18	Для изображения видимого контура предмета применяется _____	Сплошная основная линия
19	Соединение деталей сваркой, пайкой, склеиванием, заклепками, относится к _____	Неразъемным
20	Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине называется _____	Шероховатость поверхности

Критерии оценки

Объекты оценки	Критерии оценки результата
- основные правила построения чертежей и схем - способы графического представления пространственных образов - возможности пакетов прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности - основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации – основы строительной графики	5 «отлично» - от 85% до 100% правильно выполненных заданий 4 «хорошо» - от 75% до 85% 3 «удовлетворительно» - от 61% до 75% 2 «неудовлетворительно» - до 61%

4.1.2 Примерный перечень простых практических контрольных заданий к дифференцированному зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ (ПК1.4; ПК2.3). Приложение 1.

Практическое задание (графическая часть)

Графическая задача:

Выполнить рабочий чертеж детали по варианту с натурального образца, обозначить шероховатость поверхности. Нанести размеры.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: кабинет инженерной графики №234.
2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин.
3. Вы можете воспользоваться: чертежными инструментами, конспектом, учебниками, справочником по машиностроительному черчению.

Разработчик:



преподаватель высшей квалификационной категории Кривобок Т.Д.

ФОС обсужден на заседании предметно-цикловой комиссии технических дисциплин
протокол № 7 от «14» марта 2023 г.

Председатель ПЦК Бирюкова Т.С.



СОГЛАСОВАНО:

Внешний эксперт:



Косарева А.В.