

Лекция 4 Виды изделий. Разъемные и неразъемные соединения. Выполнение сборочных чертежей.

ГОСТ 2.101–68 устанавливает следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты (рис. 2.47).

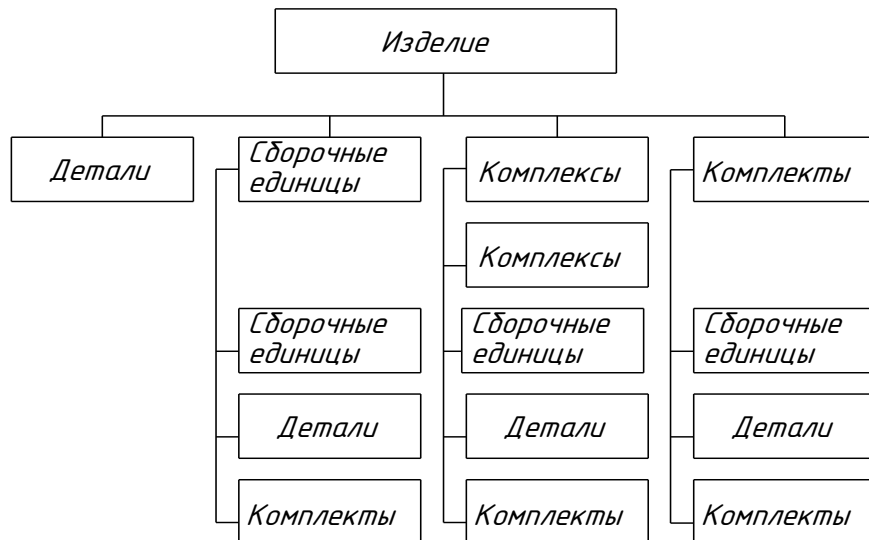


Рис. 2.47. Виды изделий и их структура

Изделием называют любой предмет или набор предметов, подлежащих изготовлению. В учебных условиях применяют обычно два вида изделий – детали и сборочные единицы.

Деталью называют изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, например: валик, литой корпус и т.д.; трубка, спаянная (или сварная) из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона.

Сборочной единицей называют изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой, опрессовкой, развальцовкой, склеиванием, сшивкой и т.п.). Например, автомобиль, станок, сварной корпус, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

Комплексом называют два и более изделия, не соединенных сборочными операциями на предприятии-изготовителе, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например цех-автомат, бурильная установка и т.д.

Комплектом называют два изделия и более, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и т.д.

Сборочные единицы, комплексы и комплекты относятся к *специфицированным изделиям*, так как включают в себя несколько составных частей, а детали – к *неспецифицированным изделиям*.

12.2. Виды конструкторских документов

В соответствии с ГОСТ 2.102–68 конструкторские документы в зависимости от стадии разработки делятся на документы, входящие в *комплект проектной документации*, и на документы, входящие в *комплект рабочей документации*.

В комплект проектной документации входит *чертеж общего вида* – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Изготовление изделия осуществляется на основании *комплекта рабочей документации*, разработанного на базе комплекта *проектной документации*.

При изучении курса машиностроительного черчения приходится иметь дело с комплектом рабочей документации, в который входят: *спецификации, сборочные чертежи и чертежи деталей*.

ГОСТ 2.102 -68 устанавливает виды конструкторских документов (КД).

К конструкторским документам относятся *графические* (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида и др.) и *текстовые документы* (спецификация, пояснительная записка к проекту и др.).

Ниже приведены некоторые виды КД.

Чертеж детали – документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля. Чертежи деталей, или рабочие чертежи, применяются для непосредственного изготовления по ним деталей на производстве.

Чертежи сборочных единиц по назначению можно разделить на чертежи общего вида и сборочные.

Чертеж общего вида – это документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Одним из назначений чертежа общего вида является составление по нему чертежей деталей, входящих в состав сборочной единицы. Разработка чертежей деталей по чертежу общего вида сборочной единицы называется **детализацией**.

Сборочный чертеж – это документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля.

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы.

Конструкторские документы в зависимости от характера их использования могут быть выполнены в виде оригиналов, дубликатов, копий. В учебных чертежах в курсе черчения допускаются некоторые упрощения по сравнению с производственными чертежами.

12.3. Спецификация изделия

Форма спецификации и порядок ее заполнения установлены ГОСТ 2.108-68*.

Спецификация выполняется на отдельных листах формата А4, на каждом из которых должна быть основная надпись. На первом листе спецификации она выполняется размером 40 x 185 по форме 1 (рис. 2.48), а на всех последующих – по форме 1а (рис. 2.49) размером 15x185.

Спецификация, выполняемая при изучении курса машиностроительного черчения, состоит из следующих разделов: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия.

Характер содержания разделов и последовательность записей внутри каждого из них следующие:

Документация. В раздел записывают основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия (сборочный чертеж, монтажный чертеж и т.д.).

Сборочные единицы. В раздел включают сборочные единицы (их спецификации), входящие в специфицируемое изделие.

Детали. В раздел включают детали, входящие непосредственно в специфицируемое изделие.

Стандартные изделия. Запись производят по группам изделий, по их функциональному назначению, например: крепежные изделия, подшипники и т.п.; в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, например: болт, винт, гайка, шпилька и т.п.; в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов; в пределах каждого обозначения стандартов – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия, например диаметра, длины.

12.4. Виды соединений составных частей изделий

Каждая машина, станок или любое другое изделие состоит из ряда деталей, соединенных между собой различными способами. Все соединения деталей разделяют на разъемные и неразъемные (рис. 2.50).

Разъемными называются такие соединения, разборка которых возможна без повреждения деталей. Примерами разъемных соединений деталей являются соединения при помощи резьбы, болтов, шпилек, винтов, шпонок, штифтов, клиньев, шлицев и др.

Соединения, разборка которых вызывает повреждение деталей, называются **неразъемными**. К ним относятся соединения деталей при помощи заклепок, сварки, пайки и др.

Из разъемных наибольшее распространение получили резьбовые соединения, которые подразделяются на неподвижные и подвижные. К неподвижным относятся такие соединения, в которых скрепленные детали не могут перемещаться одна относительно другой, например, в соединениях болтами, шпильками и винтами. К подвижным резьбовым соединениям относятся такие, в которых возможны взаимные перемещения скрепленных деталей, например, в винтовых передачах токарных станков, в винтовых домкратах и т.п.

Неподвижные резьбовые соединения конструктивно могут быть выполнены непосредственным свинчиванием наружной и внутренней резьбы на соединяемых деталях (например, соединение двух труб) или при помощи стандартных крепежных деталей, называемых *крепежными резьбовыми изделиями* (болты, шпильки, гайки, винты).

Соединения, осуществляемые при помощи этих деталей, называются болтовыми, шпилечными и винтовыми. Выбор того или иного вида соединения зависит от конструкции соединяемых деталей и от требований, предъявляемых к соединению.

Крепежные изделия относятся к стандартным деталям. Если такие детали на чертеже общего вида и сборочном чертеже попадают в продольный разрез, то они изображаются неразрезанными.

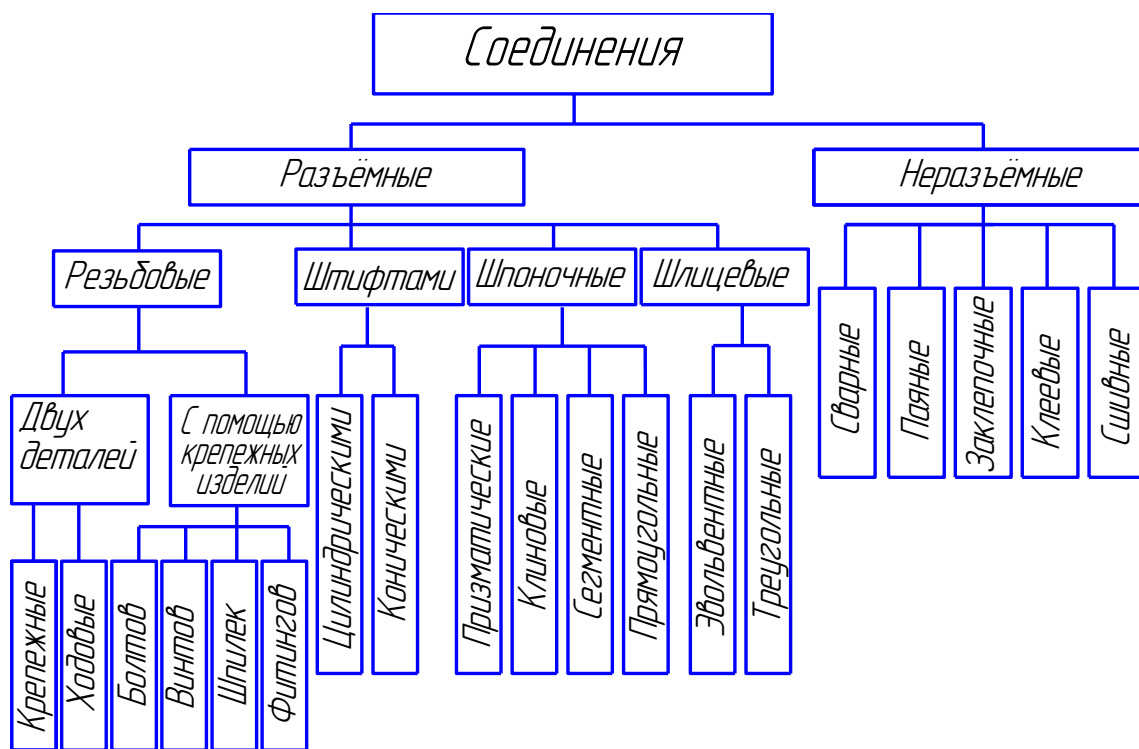


Рис. 2.50. Виды соединений

Размеры, определяющие величину и резьбу крепежных деталей, на чертежах общего вида и сборочных чертежах не проставляют, а все данные о крепежных стандартных деталях заносят в спецификацию в соответствии с принятыми условными обозначениями.

12.5. Резьбовые соединения

12.5.1. Общие сведения о резьбе

Резьбой называется винтовая поверхность на стержне или в отверстии детали. Резьба образуется при винтовом движении плоского контура, задающего профиль резьбы, расположенного в одной плоскости с осью поверхности вращения (осью резьбы).

Резьбу, образованную движением одного профиля, называют *однозаходной*, образованную движением двух или трех одинаковых профилей, – *многозаходной*.

По направлению винтовой поверхности резьбу разделяют на *левую* и *правую*.

Резьба применяется как средство соединения, уплотнения или обеспечения заданных перемещений деталей машин, механизмов, приборов и т.д.

Резьба может быть образована на *цилиндрической* или *конической* поверхности. Резьбу, образованную на наружной поверхности (на стержне), называют *наружной*, на внутренней поверхности (в отверстии) – *внутренней*.

Основными параметрами (размерами) резьбы являются: наружный диаметр d , внутренний диаметр d_1 , шаг P , угол профиля α (рис. 2.51).

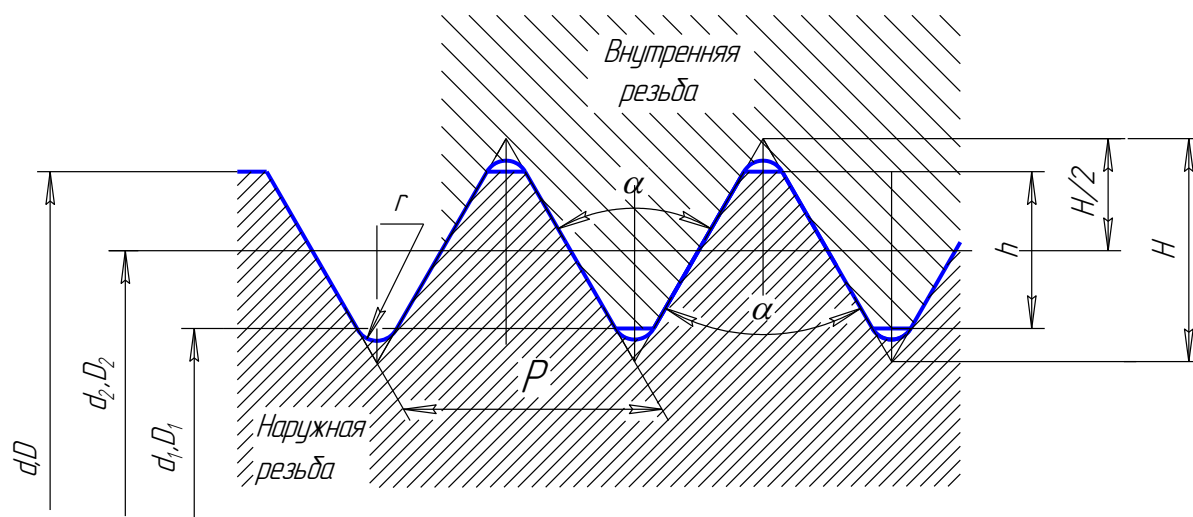


Рис. 2.51. Параметры резьбы

За *наружный диаметр* d резьбы принимают диаметр выступов наружной резьбы, а за *внутренний* d_1 – диаметр впадин.

Шагом P резьбы называется расстояние между двумя смежными витками.

Ход резьбы P_h – расстояние, на которое переместится деталь с резьбой (винт при неподвижной гайке или гайка при неподвижном винте) за один оборот. У однозаходной резьбы ход равен шагу, у многозаходной резьбы ход равен шагу, умноженному на число заходов $P_h = nP$, где n – число заходов.

Углом профиля α называется угол между боковыми сторонами профиля.

Тип резьбы определяется профилем сечения витка осевой плоскостью. В зависимости от формы профиля резьбу называют *треугольной*, *трапецидальной*, *круглой*, *прямоугольной* (табл. 2.5). Профили резьбы, за исключением прямоугольного, стандартизированы.

Специальная резьба – это резьба со стандартным профилем, но отличающаяся от стандартной размером диаметра или шага резьбы.

На рис. 2.52, а – *длина резьбы* l , *длина резьбы с полным профилем* l_1 . *Сбег резьбы* l_3 – участок неполного профиля в зоне перехода резьбы в гладкую часть предмета. *Недовод резьбы* l_4 – величина ненарезанной части поверхности между концом сбega и опорной поверхностью детали (рис. 2.52, б). *Недорез резьбы* l_2

включает в себя *сбег* и *недовод* резьбы (см. рис. 2.52, б). Чтобы устранить сбег или *недорез* резьбы, выполняют *проточку* *b* (рис. 2.52, в). Чтобы облегчить ввинчивание резьбового стержня, на конце резьбы выполняют коническую фаску с под углом 45°.

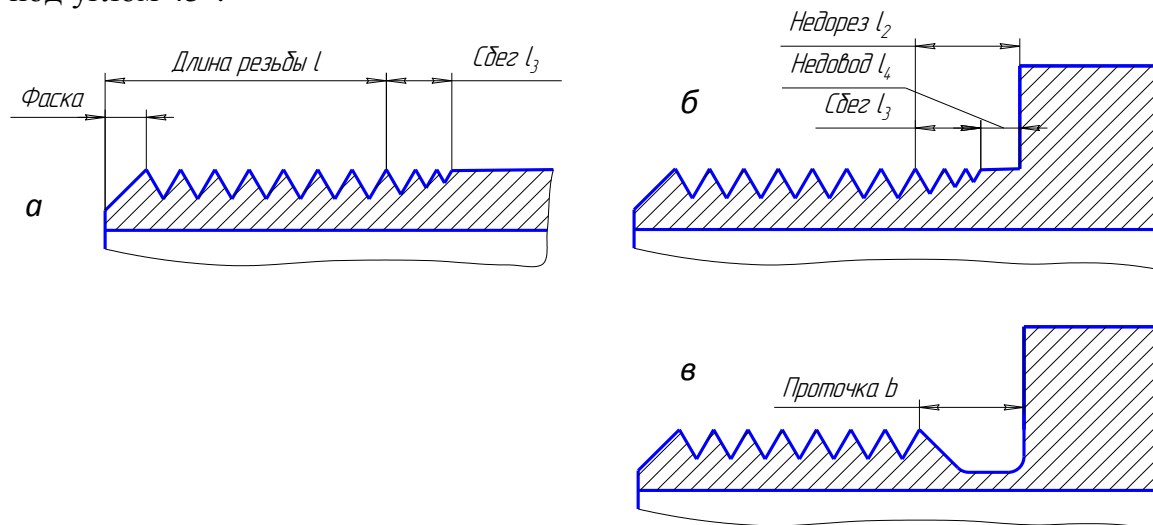


Рис. 2.52. Элементы резьбы

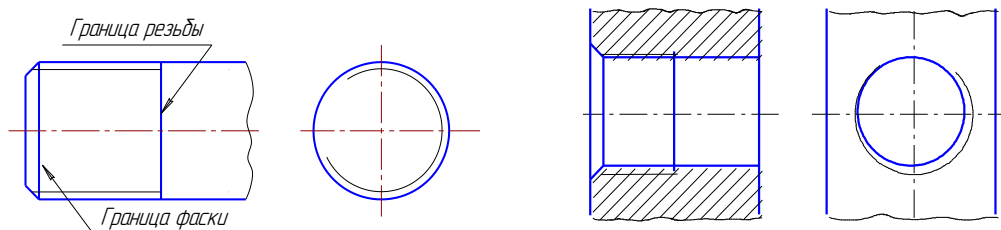
12.5.2. Изображение резьбы

Построение точного изображения резьбы требует большой затраты времени и усложняет работу по выполнению чертежей. Поэтому на технических чертежах резьбу изображают условно, согласно ГОСТ 2.211–68 и ГОСТ 2.317–69.

На *стержне* резьбу изображают сплошными основными толстыми линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру, которые должны пересекать границу фаски. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно равную $\frac{3}{4}$ окружности и разомкнутую в любом месте (рис. 2.53, а).

В *отверстии* резьбу изображают сплошными основными толстыми линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими по наружному. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси отверстия, по наружному диаметру резьбы проводят тонкой линией дугу, приблизительно равную $\frac{3}{4}$ окружности, разомкнутую в любом месте (рис. 2.53, б).

Сплошную тонкую линию при изображении резьбы наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы. Штриховку в разрезах следует доводить до сплошных основных толстых линий. Границу нарезки резьбы изображают сплошной основной толстой линией. Фаски на стержнях и в отверстиях с резьбой в проекции на плоскость, перпендикулярную к оси стержня или отверстия, не изображают.



а

б

Рис. 2.53. Изображение резьбы на стержне и в отверстии

При изображении *резьбового соединения* в разрезе резьбу по длине соединения изображают по правилу изображения резьбы на стержне. Часть резьбы в отверстии, не закрытую стержнем, изображают по правилу изображения резьбы в отверстии (рис. 2.54).

12.5.3. Обозначение резьбы

Тип резьбы и основные параметры указывают на чертежах особой надписью, называемой обозначением резьбы. Для каждого типа резьбы стандартами установлены свои обозначения (см. табл. 2.5).

Обозначения резьбы наносятся над размерной линией, проводимой около изображения резьбы между выносными линиями. Размеры линии для обозначения резьбы на цилиндрических стержнях и в отверстиях всегда относят к наружному диаметру резьбы (рис. 2.55).

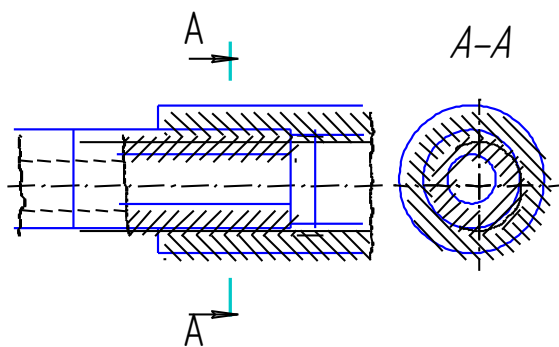


Рис. 2.54. Изображение резьбового соединения

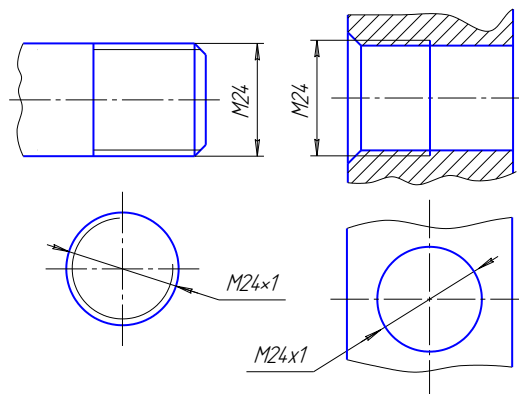


Рис. 2.55. Обозначение метрической резьбы

Таблица 2. 5

Типы резьбы

Тип резьбы	Профиль	ГОСТ	Обозначение	Примечание
Метрическая с крупным шагом		ГОСТ 9150–81	M 32 M32 LH	Для разъемных соединений, когда скрепленные детали не перемещаются относительно друг друга
Метрическая с мелким шагом		ГОСТ 24705–81 ГОСТ 8724–81	M 20x1,5 M 20x1,5 LH	

Трубная цилиндрическая		ГОСТ 6357–81	G 2 G 3 LH	На водопроводных трубах, муфтах, угольниках, крестовинах, задвижках, клапанах
Коническая дюймовая		ГОСТ 6111–52	K3/4" ГОСТ 6111-52	В топливных, масляных и воздушных трубопроводах при невысоких давлениях
Метрическая коническая		ГОСТ 25229–82	МК 20x1,5	В соединениях с невысоким давлением
Трапецеидальная однозаходная		ГОСТ 9484–81 ГОСТ 24737–81 ГОСТ 24738–81	Tr 40x6 Tr 40x6LH	На винтах, передающих возвратно-поступательное движение
Трапецеидальная многозаходная		ГОСТ 9434–81 ГОСТ 24713–81	Tr 40x9(P3)	
Упорная		ГОСТ 10177–82	S 80 20(P5)	На винтах, подверженных односторонним направленным усилиям

Для большинства разъемных соединений деталей, когда скрепленные детали не перемещаются относительно друг друга, а также в крепежных резьбовых изделиях применяется метрическая резьба, которая имеет треугольный профиль с углом, равным 60° .

Стандартом предусматриваются метрические резьбы с *крупным шагом* (единственным для данного диаметра) и *мелкими шагами*, которых для данного диаметра резьбы может быть несколько. Например, для диаметра резьбы 24 мм крупный шаг всегда равен 3 мм, а мелкий может быть 2; 1,5; 1; 0,75 мм, поэтому крупный шаг в обозначении резьбы не указывают, а мелкий указывают обязательно (см. рис.2.55). Диаметры и шаги метрической резьбы установлены ГОСТ 8724–81.

Для нестандартной прямоугольной резьбы размеры наносят, как показано на рис. 2.56, а, б, в.

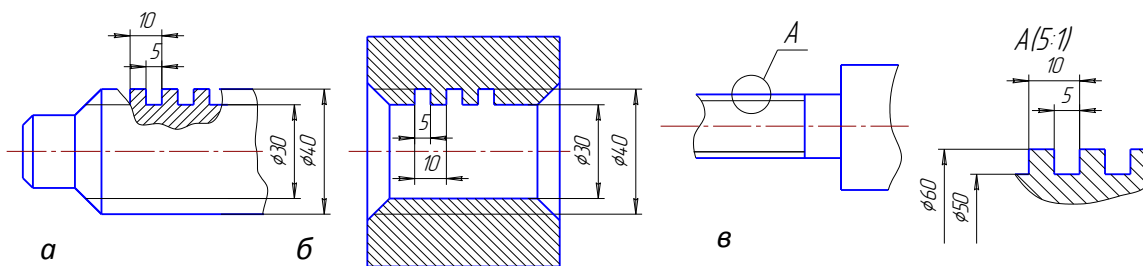


Рис. 2.56. Изображение прямоугольной резьбы

12.5.4. Болтовое соединение

Болтовое соединение применяется для скрепления двух и более деталей и представляет собой сборочную единицу, состоящую из скрепляемых деталей, болта, гайки и шайбы.

Болт представляет собой цилиндрический стержень с резьбой на одном конце и головкой на другом. Существуют различные типы болтов, отличающиеся друг от друга по форме головки, шагу резьбы и исполнению. За длину болта принимают расстояние от опорной плоскости головки болта до торца стержня.

Гайка имеет резьбовое отверстие для навинчивания на стержень болта или шпильки с такой же резьбой. Чаще всего применяют шестигранные гайки двух исполнений: исполнение 1 – с двумя коническими фасками по наружной поверхности, исполнение 2 – с одной фаской.

Шайбы подкладывают под гайки или под головки болтов и винтов для предохранения поверхности соединяемых деталей от повреждения и самоотвинчивания гаек.

Болтовое соединение рассчитывается и вычерчивается по приводимым формулам в соответствии с чертежом (рис. 2.57).

Исходными данными для вычерчивания болтового соединения являются величина наружного диаметра резьбы d и толщины соединяемых деталей b_1 и b_2 в миллиметрах.

Длина болта $l_{\text{расч}}$ подсчитывается по формуле

$$l_{\text{расч}} = b_1 + b_2 + S + H + K,$$

где b_1, b_2 – толщины соединяемых деталей;

S – толщина шайбы;

H – высота гайки;

K – запас резьбы на выходе из гайки.

Например, для болта с резьбой М30 при толщинах соединяемых деталей $b_1 = 28$ и $b_2 = 20$

$$l_{\text{расч}} = 28 + 20 + 4,5 + 24 + 12 = 88,5.$$

Обычно эту величину сравнивают со стандартными длинами болтов по ГОСТ 7798-70 и выбирают длину болта 90 как ближайшую большую к подсчитанной величине. Длины болтов более 40 мм кратны 5.

Длину нарезанной части стержня болта l_0 условно принимают равной $2d$.

Порядок вычерчивания болтового соединения

1. На плоскости, перпендикулярной оси болта, строят вспомогательную окружность радиусом $D/2$ ($D = 2d$) и вписывают в неё правильный шестиугольник.

2. Вписывают окружность, касательную к сторонам шестиугольника, которая, пересекаясь с осью симметрии, определяет проекции точек 1 и 2. Проводят на этой же плоскости окружность заданного диаметра d и $3/4$ дуги окружности, соответствующую внутреннему диаметру резьбы болта $d_1 = 0,85d$. Там же проводят окружность, соответствующую наружному диаметру шайбы $D_{ш} = 2,2d$.

3. Строят фронтальный разрез и вид слева, исходя из следующего: высота головки болта $h = 0,7d$, высота гайки $H = 0,8d$, радиус дуг для средней грани гайки и головки болта $R = 1,5d$.

Для определения радиуса r дуг боковых граней необходимо продолжить дуги средней грани до их пересечения с крайними ребрами боковых граней и провести линию, перпендикулярную к оси болта, до пересечения ее с линией, делящей боковую грань пополам.

4. Определяют на главном виде проекции 1' точек 1 (на гайке и головке болта) под углом 30° , через точки 1 проводят фронтальные проекции контура фаски.

Радиус скругления гайки и головки болта на виде слева $R_1 = d$.

Болт, гайка и шайба, попадающие в продольный разрез плоскостью, проходящей через ось болта, условно изображаются неразрезанными.

Соединяемые детали в разрезе штрихуются в разные стороны. Плотность (частота) и направление штриховки для одной и той же детали должны быть одинаковыми на всех изображениях.

Примеры условного обозначения крепежных деталей на учебных чертежах

1. Болт с диаметром резьбы $d = 12$ мм, длиной 60 мм с крупным шагом резьбы обозначается так: болт М 12х60 ГОСТ 7798–70. То же, с мелким шагом резьбы: болт М 12х1,25х60 ГОСТ 7798–70.

2. Гайка с диаметром резьбы $d = 12$ мм исполнения 1 с крупным шагом резьбы: гайка М 12 ГОСТ 5915–70. То же с мелким шагом резьбы исполнения 2: гайка 2 М 12х1,25 ГОСТ 5915–70.

3. Шайба круглая, диаметр резьбы стержня болта (шпильки, винта) 20 мм, исполнение 1: шайба 20 ГОСТ 11371–78.

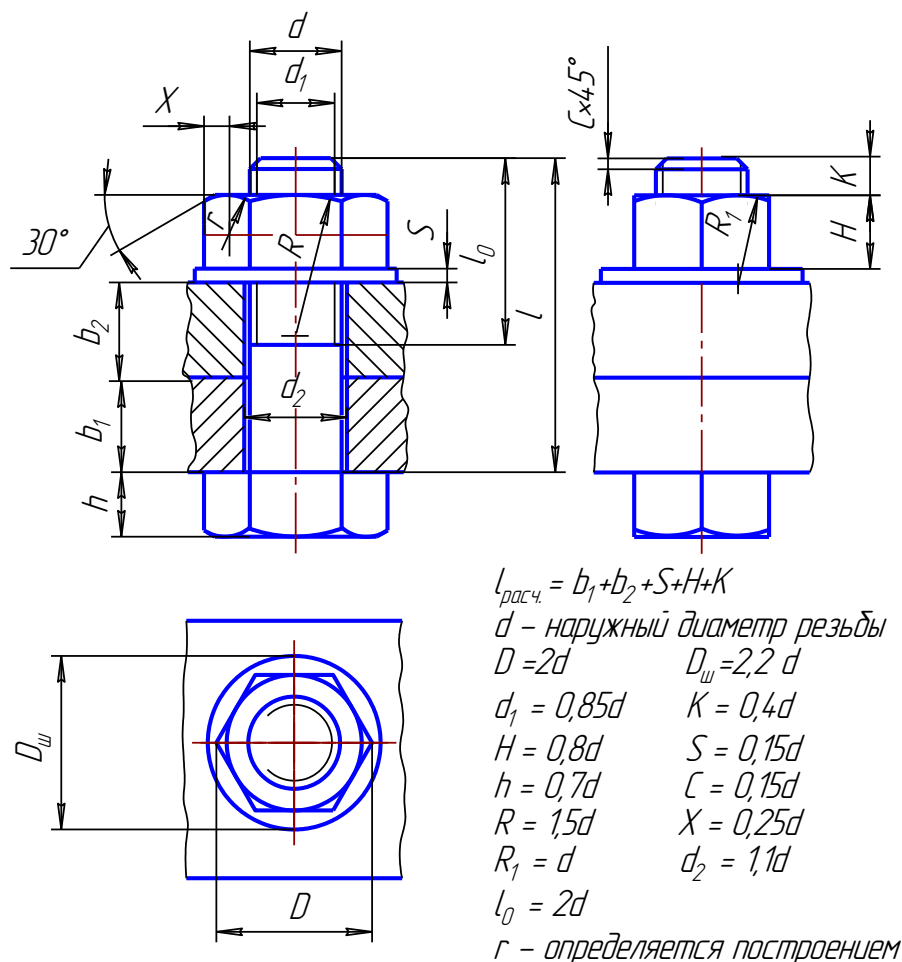


Рис. 2.57. Болтовое соединение

12.5.5. Шпильчатое соединение

Шпилька представляет собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах.

В шпильчатое соединение входят: шпилька, гайка, шайба и соединяемые детали. Изображение шпильчатого соединения складывается из изображений деталей, перечисленных выше, и выполняется по тем же правилам, что и болтовое соединение (рис. 2.58).

При соединении деталей шпилька одним концом l_1 ввинчивается в резьбовое отверстие детали. Длина ввинчиваемого конца l_1 зависит от материала детали, в которой выполнено резьбовое отверстие:

$l_1 = d$ (сталь, бронза, латунь, сплавы титана), ГОСТ 22032–76;

$l_1 = 1,25d$ (серый и ковкий чугун), ГОСТ 22034–76;

$l_1 = 2d$ (легкие сплавы), ГОСТ 22038–76.

На резьбу гаечного конца l_0 навинчивается гайка.

Длина шпильки l (без ввинчиваемого конца) определяется аналогично длине болта: $l_{расч} = b + S + H + K$,

где b – толщина скрепляемой детали;

S – толщина шайбы;

H – высота гайки;

К – запас резьбы на выходе из гайки.

Полученную величину сравнивают со стандартными значениями длин шпилек и выбирают длину, ближайшую к расчетной.

Длину нарезанной части гаечного конца вычисляют по формуле:

$$l_0 = S + H + K + 0,5d .$$

Пример упрощенного условного обозначения шпильки с диаметром резьбы $d = 16$ мм, крупным шагом $P = 2$, длиной $l = 120$ мм, ввинчиваемой в стальное резьбовое отверстие: шпилька М 16х120 ГОСТ 22032–76.

То же с мелким шагом $p = 1,5$ мм: шпилька М 16х1,5х120 ГОСТ 22032–76.

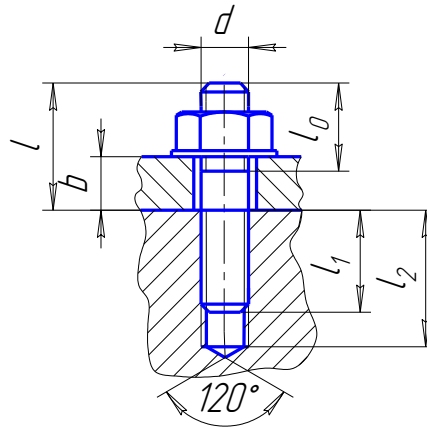


Рис. 2.58 Элементы шпилечного соединения

12.5.6. Винтовое соединение

Винтовое соединение аналогично соединению шпилькой: винт завинчивается в одну из скрепляемых деталей (см. рис. 2.59).

На учебных чертежах рекомендуется вычерчивать соединения по размерам, определяемым в зависимости от наружного диаметра резьбы d .

l – длина винта, $l = b + l_1$;

l_1 – длина ввинчиваемого резьбового конца, $l_1 = 2d$;

l_0 – длина нарезанной части винта, $l_0 = 2d$.

Наибольшее распространение в машиностроении имеют крепежные винты для металлов, которые изготавливают с различными головками:

цилиндрической – ГОСТ 1491–80 (рис. 2.59, а);

полукруглой – ГОСТ 17473–80 (рис. 2.59, б);

потайной – ГОСТ 17475–80 (рис. 2.59, в).

Примеры условных обозначений винтов

1. Винт с цилиндрической головкой, диаметр резьбы 20 мм, шаг резьбы мелкий 1,5 мм, длина винта 80 мм (l – длина винта без головки), ГОСТ 1491–80: винт М20х1,5х80 ГОСТ 1491–80.

2. Винт с потайной головкой, диаметр резьбы 12 мм, шаг резьбы крупный, длина винта 50 мм (для винтов с потайной головкой длина включает длину стержня и высоту головки), ГОСТ 17475–80: винт М 12х50 ГОСТ 17475–80.

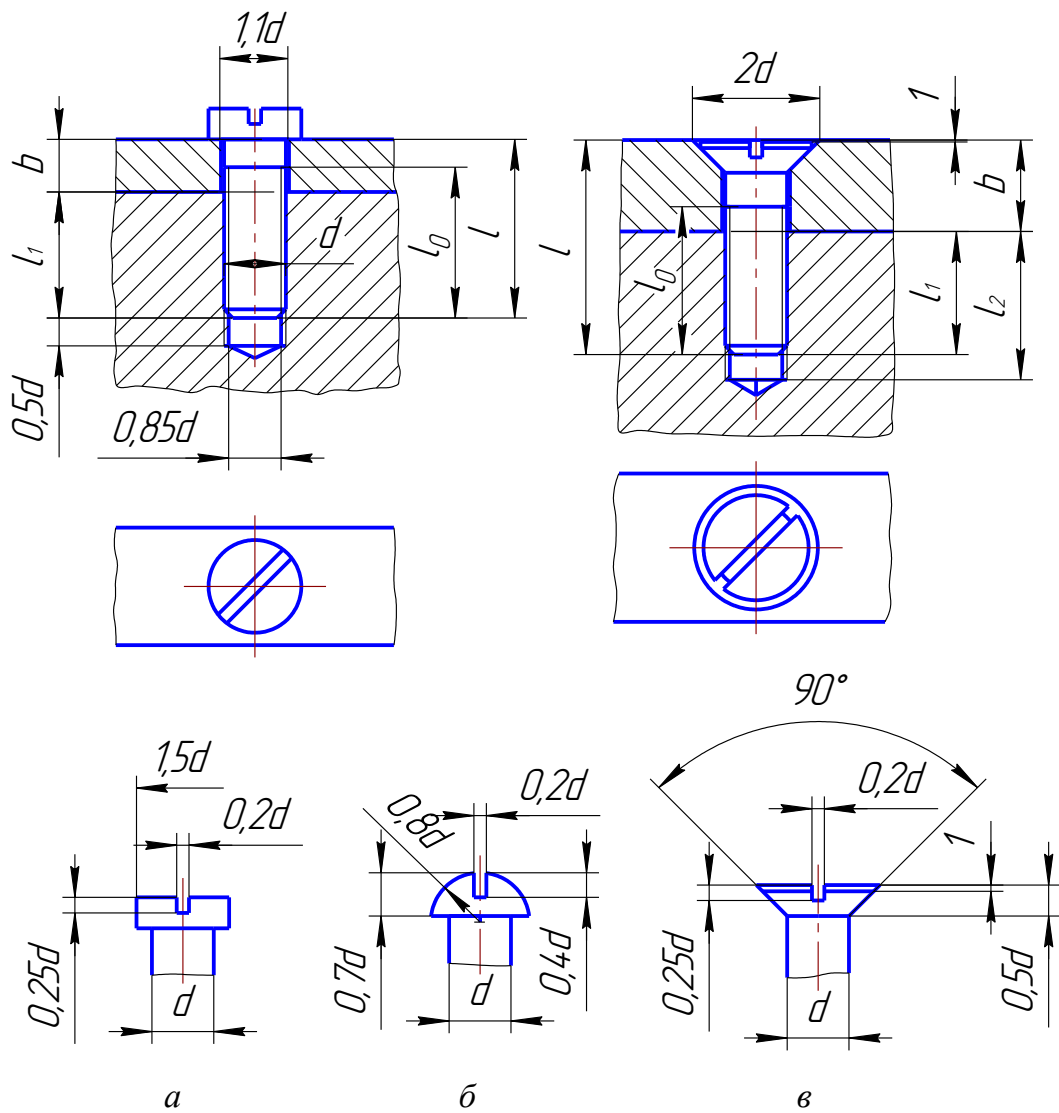


Рис. 2.59. Винтовое соединение

12.6. Шпоночные соединения

Шпоночное соединение состоит, как правило, из вала, зубчатого колеса (или шкива) и шпонки. Наиболее распространенными являются шпонки призматические и сегментные (рис. 2.60, 2.61).

Передача крутящего момента осуществляется боковыми гранями шпонки. Между пазом ступицы и верхней гранью шпонки имеется небольшой зазор $S = 2b$, где b – толщина сплошной основной линии. Длина призматической шпонки обычно меньше длины ступицы на 8–10 мм. Шпонки в продольном разрезе показывают незаштрихованными.

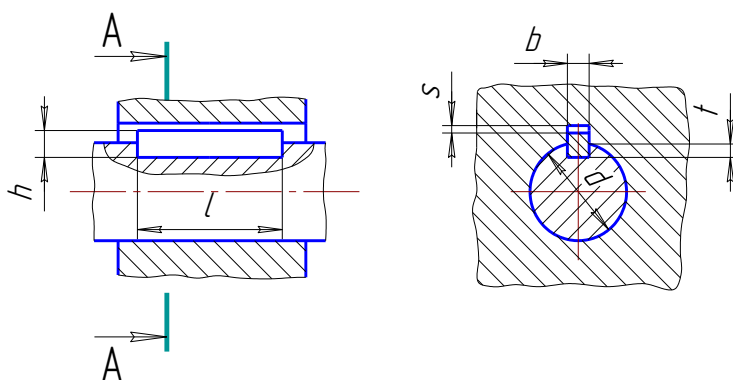


Рис. 2.60. Шпонка призматическая (ГОСТ 23360-78)

Примеры условных обозначений шпонок

1. Шпонка призматическая с размерами: $b = 18$ мм; $h = 11$ мм; $l = 100$ мм:
шпонка 18x11x100 ГОСТ 23360–78.
2. Шпонка сегментная с размерами: $b = 6$ мм; $h / 7 = 10$ мм:
шпонка 6x10 ГОСТ 24071–80.

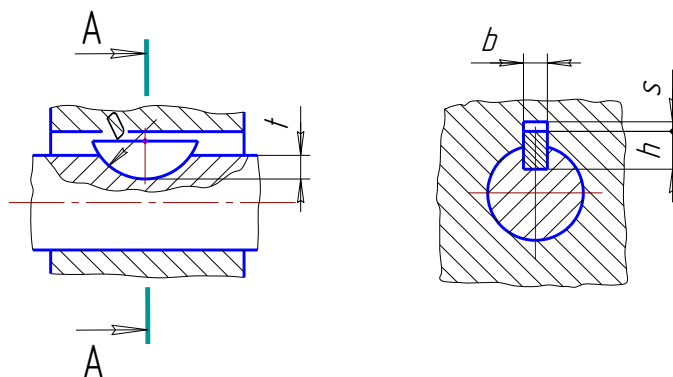


Рис. 2.61. Шпонка сегментная (ГОСТ 24071–80)

12.7. Шлицевые соединения

Зубчатое (шлицевое) соединение – соединение вала и втулки, осуществляемое с помощью зубьев (шлицев) и впадин (пазов), выполненных на валу и в отверстии втулки. Зубчатое соединение обладает большей прочностью по сравнению со шпоночным, передает большие крутящие моменты, обеспечивает хорошее центрирование и легкость перемещения деталей вдоль оси вала. Стандартизированы соединения с прямобочным и эвольвентным профилем зубьев. Наиболее широко применяют первое соединение.

Размеры прямобочных шлицевых соединений установлены ГОСТ 1139–80.

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

Поверхности зубьев вала и втулки могут соприкасаться (центрироваться) по внешнему диаметру D (с зазором по внутреннему диаметру, рис. 2.62, а), по внутреннему диаметру d (с зазором по наружному диаметру, рис. 2.62, б) и

боковыми сторонами зубьев (с зазором по наружному и внутреннему диаметрам, рис. 2.62, в). Окружности и образующие поверхностей выступов зубьев вала показывают на всем протяжении сплошными толстыми основными линиями (рис. 2.61). Окружности и образующие поверхностей впадин на изображениях зубчатого вала показывают сплошными тонкими линиями. Сплошная тонкая линия поверхности впадин на проекции вала на плоскость, параллельную его оси, должна пересекать линию границы фаски. Границу зубчатой поверхности вала, а также границу между зубьями полного профиля и сбегом показывают сплошной тонкой линией.

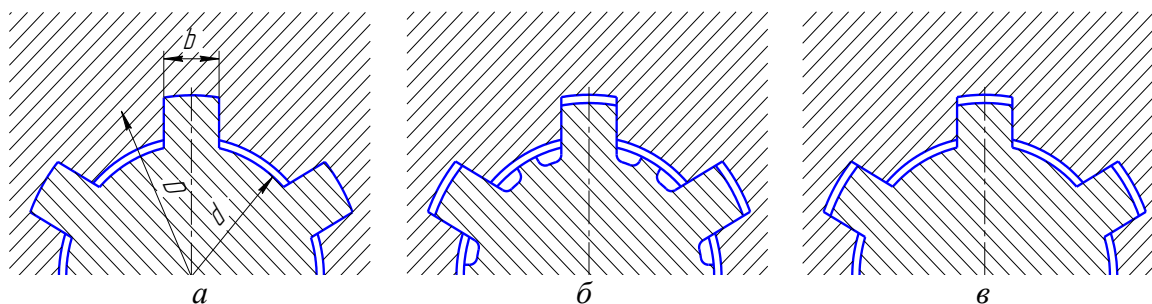


Рис. 2.62. Условные изображения зубчатых валов по ГОСТ 2.409–74*

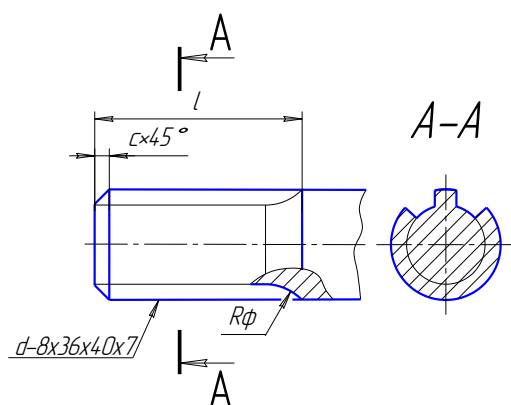


Рис. 2.63. Чертеж шлицевого вала

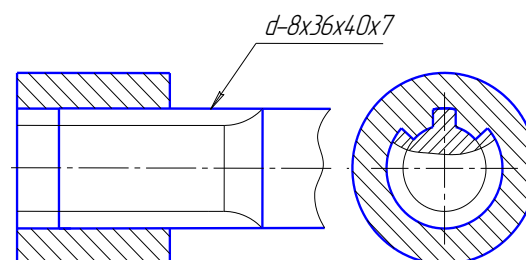


Рис. 2.64. Изображение шлицевого соединения на сборочном чертеже

ГОСТ 2.409–74* устанавливает правила выполнения чертежей зубчатых валов. На рис. 2.63 приведен чертеж зубчатого вала с прямобочным профилем зубьев. На изображении вала, полученном проецированием на плоскость, параллельную оси, указывают длину l_1 зубьев полного профиля до сбегом, радиус инструмента (фрезы) R_ϕ , а также основные параметры шлицевого соединения: $d-8 \times 36 \times 40 \times 7$, где d – вид центрирования; 8 – число зубьев; 36 – внутренний диаметр; 40 – наружный диаметр; 7 – ширина зуба. На сборочном чертеже ограничиваются указанием вида центрирования, числа зубьев, размеров внутреннего и наружного диаметров и ширины зуба: $d-8 \times 36 \times 40 \times 7$ (рис. 2.64).

12.8. Сварные соединения

Сварным соединением называют неразъёмное соединение, выполненное сваркой.

Сварка – процесс получения неразъёмного соединения деталей путем местного нагрева их до расплавленного или пластичного состояния.

Сварка плавлением характерна тем, что поверхности кромок свариваемых деталей плавятся и после остывания образуют прочный сварной шов. Чаще всего сварку плавлением осуществляют газовой или дуговой сваркой.

Сварные швы разделяются по следующим признакам: по протяженности – непрерывные и прерывистые; по внешней форме шва – усиленные и ослабленные; по форме подготовленных для сварки кромок – со скосом и без скоса кромок; по характеру (типу) наполнения шва – одно- и двусторонний.

В зависимости от расположения свариваемых деталей различают следующие виды соединений (табл. 2.6):

1) стыковое соединение (*C*) – сварное соединение элементов, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности;

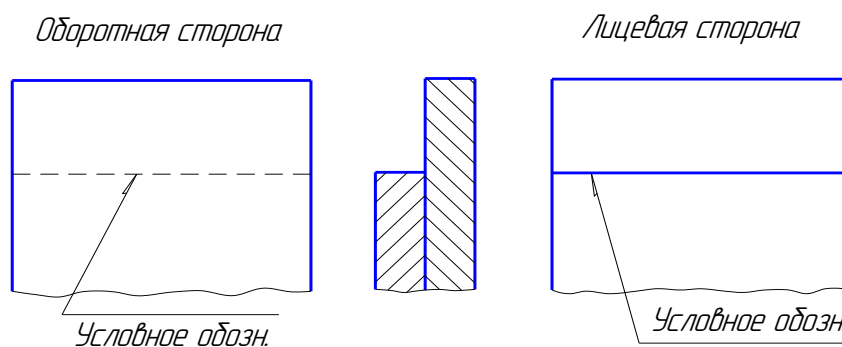
2) тавровое соединение (*T*) – сварное соединение, в котором к боковой поверхности одного элемента примыкает под углом и приварен торцом другой элемент;

3) угловое соединение (*У*) – сварное соединение двух элементов, расположенных под прямым углом и свариваемых в месте примыкания их углов;

4) нахлесточное соединение (*H*) – сварное соединение, в котором свариваемые элементы расположены параллельно и перекрывают друг друга.

Независимо от способа сварки швы сварного соединения по ГОСТ 2.312–72 изображают: видимый – сплошной основной линией, невидимый – штриховой линией (рис. 2.65). На изображении сварного шва различают лицевую и обратную стороны.

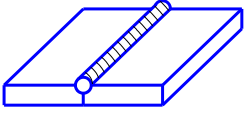

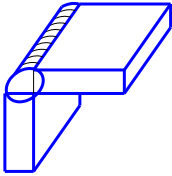
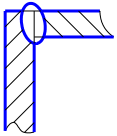
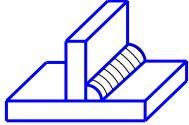
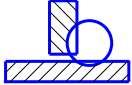
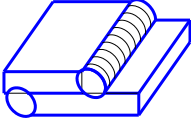
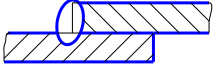
Рис. 2.65.
Изображения сварных швов
За лицевую принимают ту сторону, с которой производится сварка.



От изображения сварных швов проходят линии-выноски, начинающиеся односторонними стрелками. На чертежах сварного соединения каждый шов имеет определенное условное обозначение, которое наносят над или под полкой линии-выноски. Условное обозначение лицевого шва наносят над полкой линии-выноски, а обратного шва – под полкой линии-выноски (см. рис. 2.65).

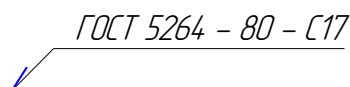
Таблица 2.6

Виды сварных соединений

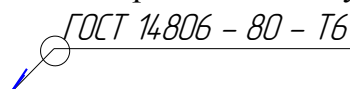
Вид соединения	Наглядное изображение	Форма поперечного сечения	Вид соединения	Наглядное изображение	Форма поперечного сечения
Стыковое (С)			Угловое (У)		
Тавровое (Т)			Нахлесточное (Н)		

Примеры условных обозначений стандартных швов сварных соединений на учебных чертежах

1. Шов стыкового соединения со скосом двух кромок, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой:



2. Шов таврового соединения со скосом одной кромки, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой по замкнутой линии:



В приведенном примере вспомогательный знак \bigcirc – обозначение шва, выполняемого по замкнутой линии, изображается окружностью диаметром 3–5 мм.

$T6$ – буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту: буквой обозначается вид соединения (T – тавровое), цифрой обозначается форма подготовки кромок и характер (тип) шва (6 – шов односторонний со скосом одной кромки).

12.9. Паяные соединения

Соединения пайкой нашли широкое применение в электронике и радиотехнике, приборостроении. Согласно ГОСТ 17349–79 припой на видах и в разрезах изображают сплошной линией толщиной $2s$. Для обозначения пайки используют знак (рис. 2.66) – дугу выпуклостью к стрелке, который чертят на линии-выноске, указывающей паяный шов. Если шов выполняется по периметру, то линию-выноску заканчивают окружностью. Номера швов указывают на линии-выноске.

12.10. Клеевые соединения

Клеевые соединения позволяют соединять разнородные материалы. Клеевой шов, как и паяный, изображается сплошной линией толщиной $2s$. На линии-выноске чертится условный знак (рис. 2.67), напоминающий букву К.

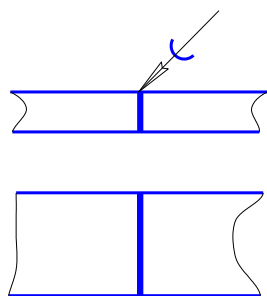


Рис. 2.66. Обозначение паяного шва

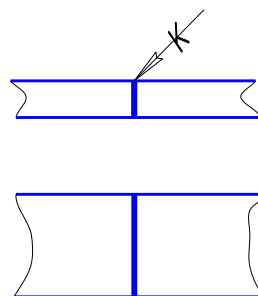


Рис. 2.67. Обозначение клеевого шва