



Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана

Учебное пособие

В.И. Гусев, Г.А. Пугин, Н.Е. Суфляева

ЭСКИЗИРОВАНИЕ РЕЗЬБОВОЙ ДЕТАЛИ

Издательство МГТУ имени Н.Э. Баумана

Рецензенты: В.Д. Моляков, М.П. Черняева

Гусев В.И., Пугин Г.А., Суфляева Н.Е.

Г96

Эскизирование резьбовой детали: Учебное пособие по курсу «Инженерная графика» / Под ред. В.И. Гусева. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 32 с.: ил.

ISBN 5-7038-1598-3

Дано представление о соединениях деталей в машиностроении. Приведены сведения о резьбах. Рассмотрены их основные параметры, изображение и обозначение на чертежах, способы выполнения резьб, определение типа и основных параметров резьб на изделии. Перечислены основные этапы снятия эскизов с деталей, имеющих резьбу, с полным технологическим и конструктивным оформлением. Справочные таблицы, приведенные в приложении, составлены с учетом всех изменений в ГОСТах на 01.01.1998 г. Для студентов 1–2-го курсов.

Ил. 22. Библиогр. 21 назв.

УДК 766
ББК 34.63

Виктор Иванович Гусев
Геннадий Александрович Пугин
Наталья Евгеньевна Суфляева

ЭСКИЗИРОВАНИЕ РЕЗЬБОВОЙ ДЕТАЛИ

Учебное пособие

Редактор *Е.К. Кошелева*

Подписано в печать 09.10.03. Формат 60×84/8. Бумага офсетная.

Печ. л. 4,0. Усл. печ. л. 3,72. Уч-изд. л. 2,56. Тираж 500 экз.

Заказ

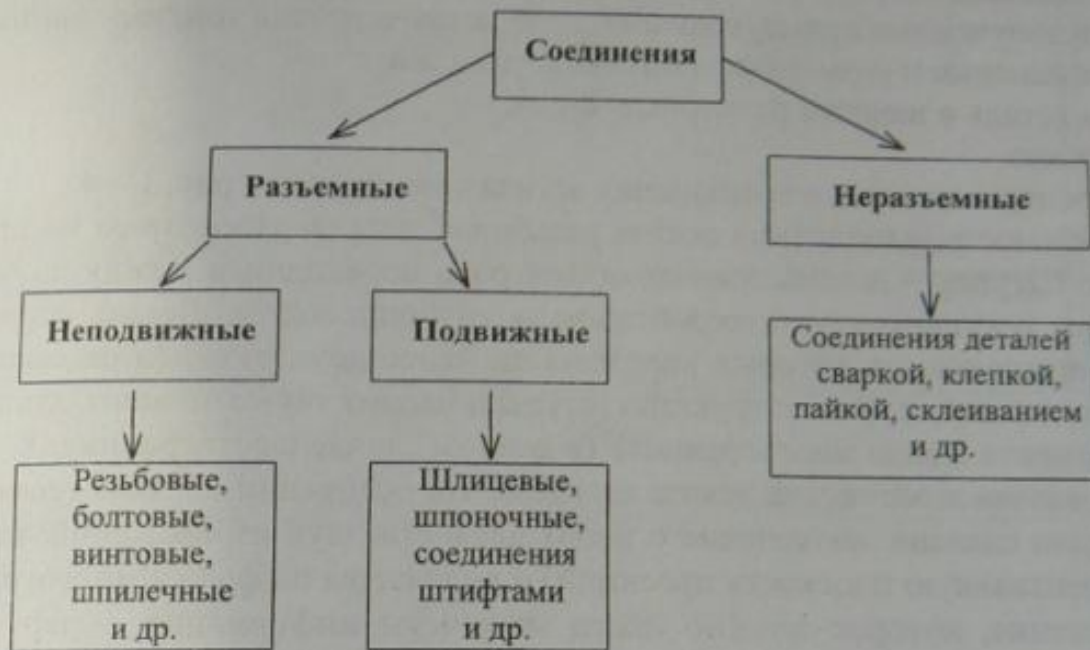
Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, Москва, 2-я Бауманская, 5.

ISBN 5-7038-1598-3

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003

ВВЕДЕНИЕ

В процессе изготовления механизмов и машин их составные части (детали) соединяют между собой с помощью сборочных операций: свинчивания, сварки, клепки, пайки, опрессовки, склеивания и других. Классификация соединений приведена ниже.



Разъемными называют соединения, позволяющие производить многократную разборку и последующую сборку без повреждения деталей. Неразъемными называют соединения, которые невозможно разобрать без разрушения (деформации) деталей, входящих в соединения.

Примерно 80 % деталей в машиностроении соединяются разъемным резьбовым соединением. Именно поэтому в курсе машиностроительного черчения важное место отводится изучению правил изображения и обозначения резьбы, знакомству с характерными деталями и соединениями, содержащими резьбовые поверхности, а также приобретению практических навыков в измерении резьб.

ЦЕЛИ ПОСОБИЯ

1. Ознакомление с различными видами резьб.
2. Изучение условных изображений и обозначений резьб на чертежах.
3. Приобретение навыков работы со стандартами на резьбы.
4. Овладение практическими приемами определения типа и параметров резьбы.
5. Приобретение навыков эскизирования деталей с резьбой.

В настоящем пособии рассмотрен пример выполнения эскиза детали, содержащей наиболее распространенные резьбы, с полным технологическим и конструктивным оформлением.

Эскизом называют чертеж, выполненный от руки без применения чертежных инструментов и соблюдения масштаба по ГОСТу на листе писчей бумаги (нелинованной или в клетку). Эскиз является техническим документом, и его исполнение должно соответствовать правилам выполнения рабочих чертежей.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЭСКИЗА

Основываясь на знаниях ГОСТ 2.305-68, 2.307-68, 2.311-68, а также на сведениях, приведенных в рекомендуемой литературе, предлагается строго соблюдать определенную последовательность в работе:

- 1) проанализировав форму детали, определить типы ограничивающих ее поверхностей; выбрать число изображений и главное изображение;
- 2) определить размеры изображений, выбрать размер листа бумаги, нанести линии рамки и графы основной надписи, начертить габаритные прямоугольники изображений;
- 3) вписать в полученные прямоугольники изображения детали тонкими линиями;
- 4) нанести выносные и размерные линии со стрелками;
- 5) измерить деталь и нанести размерные числа;
- 6) обвести эскиз.

Примеры последовательного выполнения эскиза приведены на рис. 1 - 4.

Последовательность выполнения эскиза резьбовой детали рассмотрим на примере эскиза штуцера. Штуцер - деталь, выполняющая роль переходника между двумя трубопроводами или регулирующим устройством и трубопроводом. Деталь ограничена поверхностями вращения, на которых нарезаны не менее двух резьб (в рассматриваемом примере - три резьбы). В конструкцию штуцера входит также элемент для передачи крутящего момента в виде многогранника (в данном случае шестигранника).

На рис. 1 показана компоновка эскиза штуцера. На основании анализа геометрической формы детали сделано заключение о необходимости двух изображений: главного (проекции на фронтальную плоскость проекций) и вида слева на форму многогранника. Главное изображение, которое должно нести максимум информации о наружной и внутренней геометрии детали, показано в виде габаритного прямоугольника, длина которого примерно в 1,5 раза больше высоты.

Данная деталь обрабатывается на токарном станке, поэтому ее главное изображение выбирают с горизонтальной осью (параллельной основной надписи), что соответствует такому ее положению на станке, при котором выполняется наибольшее количество переходов с правой стороны.

Заготовкой для изготовления штуцера является стальной цилиндрический пруток. На виде слева он показан в виде окружности диаметром, равным высоте прямоугольника главного изображения.

Чтобы выявить внутреннюю геометрию штуцера, имеющего цилиндрическое и резьбовое осевые отверстия, на главном изображении следует выполнить фронтальный разрез. На фронтальную плоскость проекций деталь проецируется симметрично по наружному и внутреннему контурам. Следовательно, главное изображение должно представлять собой половину вида (сверху от оси симметрии) и половину разреза (снизу от оси симметрии). На рис. 1 положение разреза условно показано штриховкой.

Исходя из размеров и сложности детали, очевидно, что ясность изображения обеспечит размер листа бумаги в клетку, примерно равный размерам формата А3 (297×420), который располагают горизонтально. На листе наносят внутреннюю рамку чертежа и в правом нижнем углу выделяют место для основной надписи (55×185). Оставшееся свободное место листа является рабочим полем чертежа.

Размеры изображений должны быть такими, чтобы их площадь составляла в среднем 30...40 % от площади рабочего поля чертежа. Поля под размеры вокруг каждого изображения должны составлять не менее 30 мм.

На рис. 2 представлен этап вписывания тонкими линиями в габаритные прямоугольники выбранных ранее изображений штуцера. При этом шестигранник должен быть повернут тремя гранями вперед (на половине вида показаны 1,5 грани). На сво-

бодном месте поля чертежа выполняют выносные элементы, изображающие с увеличением проточки для выхода резьбообразующего инструмента и требующие уточнения по форме и размерам.

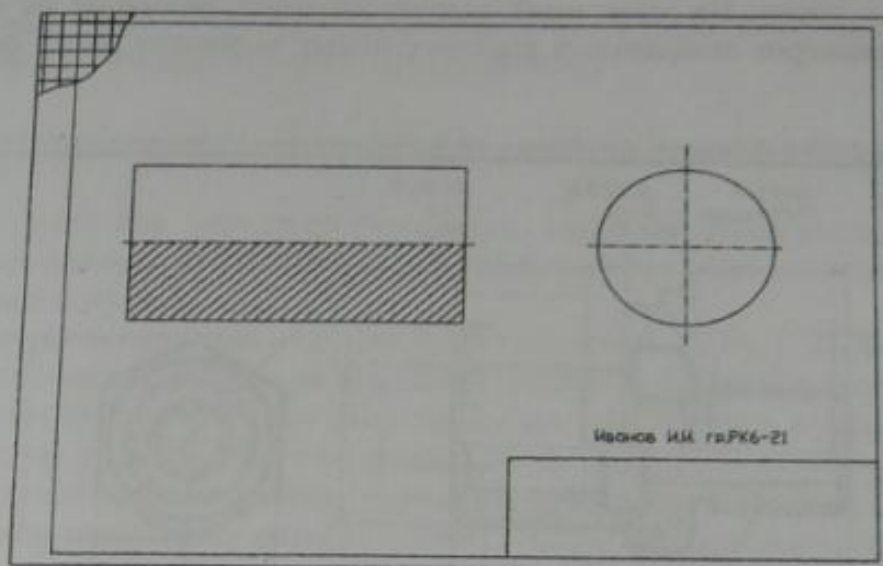


Рис. 1

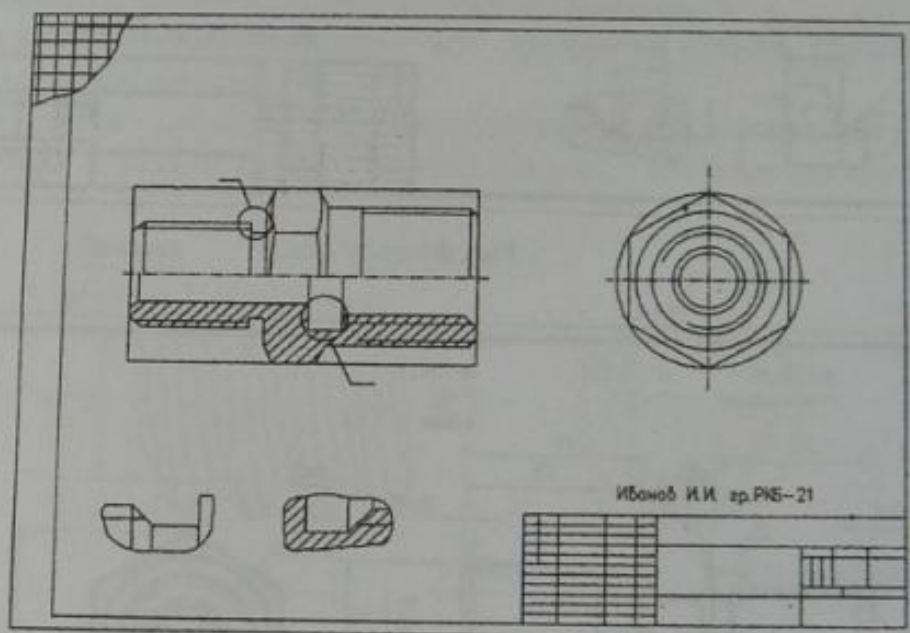


Рис. 2

На рис. 3 представлен этап нанесения размерных линий для простановки размеров, необходимых при изготовлении штуцера, и определения параметров резьб. На штуцере нарезаны однозаходные крепежные резьбы. Необходимо определить следующие параметры резьб:

- 1) профиль (вид резьбы) – метрическая или трубная цилиндрическая;
- 2) шаг резьбы (профиль и шаг резьбы определяют с помощью резьбомеров);
- 3) номинальный размер резьбы определяют, измеряя штангенциркулем наружный диаметр наружной резьбы и внутренний диаметр внутренней резьбы и подбирая ближайший больший стандартный размер резьбы по табл. 1 и 2 приложения;
- 4) направление резьбы определяют визуально.

Результаты определения параметров резьб следует записать на свободном поле чертежа для каждой резьбы отдельно. Для метрической резьбы следует указать, является

ся измеренный шаг крупным или мелким для данного диаметра. На рис. 3 также показана обводка эскиза.

На рис. 4 изображен законченный вариант эскиза штуцера после обмера и простановки размерных чисел. На этом этапе следует обратить внимание на обозначение резьб и подбор размеров стандартных конструктивных элементов резьб: фасок, проточек, недорезов.

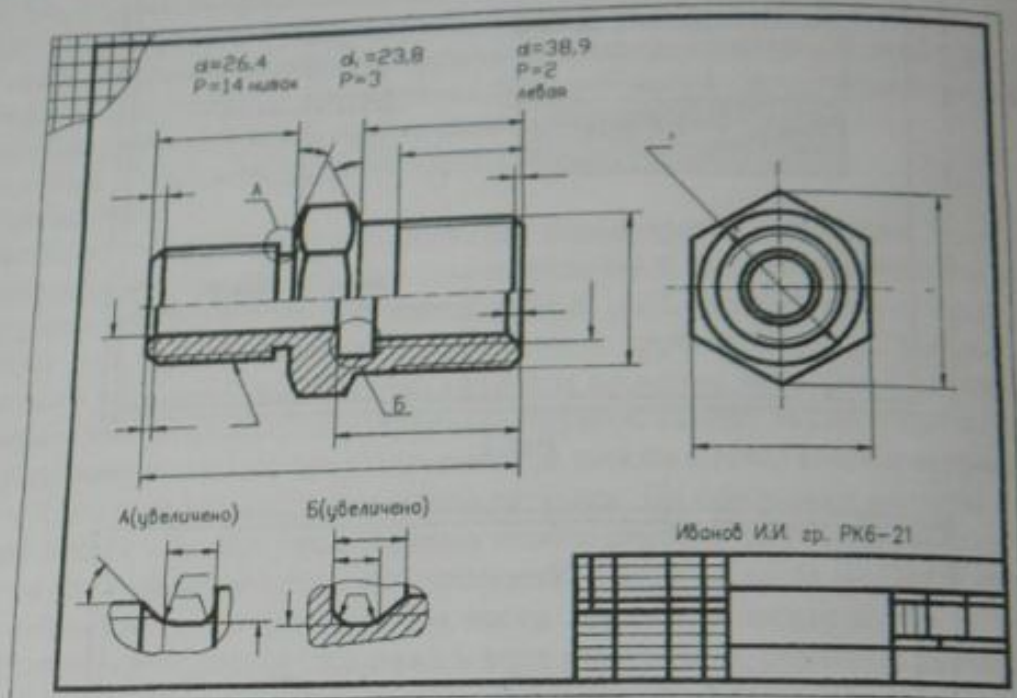


Рис. 3

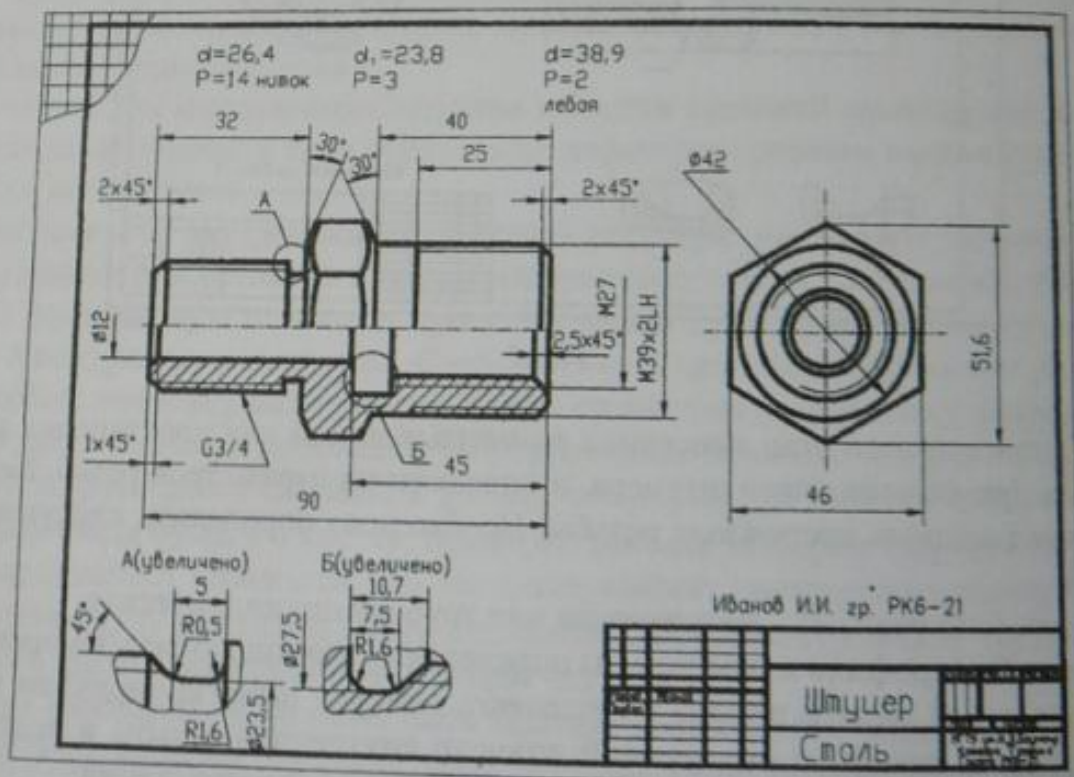


Рис. 4

Размеры недорезов, проточек и фасок для метрической резьбы определяют в зависимости от шага: для наружной резьбы по табл. 3 или 5, для внутренней – по табл. 4

или 6; для трубной цилиндрической резьбы – в зависимости от условного обозначения: для наружной резьбы – по табл. 7, для внутренней – по табл. 8.

Основные размеры трубной конической резьбы представлены в табл. 9, а размеры ее конструктивных элементов – в табл. 10.

Размер «под ключ» у гаечной части на виде слева также является стандартным. После измерения его следует уточнить по справочнику.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗЬБЫ

Резьба – один или несколько равномерно расположенных выступов постоянного сечения, образованных на боковой поверхности прямого кругового цилиндра или прямого кругового конуса.

Общие понятия, термины и определения установлены ГОСТ 11708–82.

Винтовая линия резьбы – линия, образованная на боковой поверхности реального или воображаемого прямого кругового цилиндра или прямого конуса точкой, перемещающейся таким образом, что отношение между ее осевым перемещением и соответствующим угловым перемещением постоянно, но не равно нулю или бесконечности.

Винтовая поверхность резьбы – поверхность, образованная кривой, лежащей в одной плоскости с осью и перемещающейся относительно оси таким образом, что каждая точка кривой движется по винтовой линии резьбы и все возможные винтовые линии от точек кривой имеют одинаковые параметры (рис. 5).

Выступ резьбы – выступающая часть материала детали, ограниченная винтовой поверхностью резьбы (см. рис. 5).

Канавка резьбы – пространство, заключенное между выступами резьбы.

Заход резьбы – начало выступа резьбы. На рис. 5 изображена двухзаходная резьба.

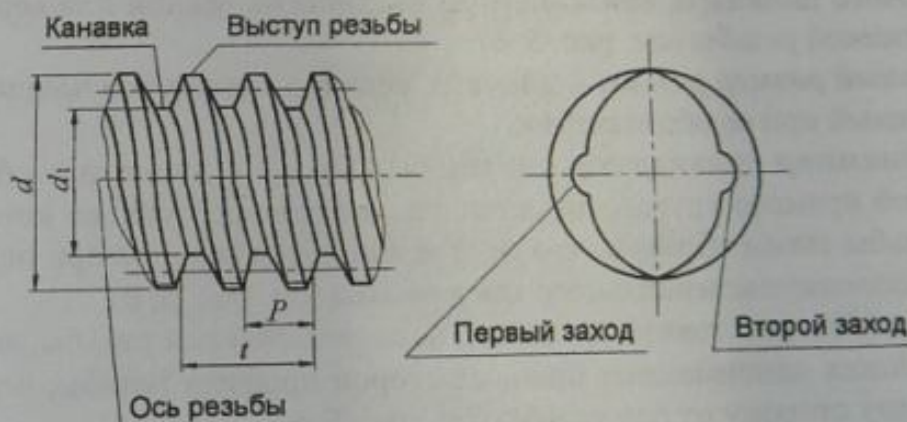


Рис. 5

Итак, резьбой называют часть детали, представляющую собой один или несколько равномерно расположенных винтовых выступов постоянного сечения, образованных на боковой поверхности прямого кругового цилиндра или прямого конуса и ограниченных винтовыми и цилиндрическими поверхностями.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПАРАМЕТРЫ РЕЗЬБЫ

Ось резьбы – ось, относительно которой образована винтовая поверхность резьбы (см. рис. 5).

Профиль резьбы – профиль выступа и канавки резьбы в плоскости осевого сечения резьбы (рис. 5, 6).

Боковая сторона резьбы – часть винтовой поверхности резьбы, расположенная между вершиной и впадиной резьбы и имеющая в плоскости осевого сечения прямолинейный профиль (см. рис. 6).



Рис. 6

Вершина резьбы – часть винтовой поверхности резьбы, соединяющая смежные боковые стороны резьбы по верху ее выступа (см. рис. 6).

Впадина резьбы – часть винтовой поверхности резьбы, соединяющая смежные боковые стороны резьбы по дну ее канавки (см. рис. 6).

Угол профиля резьбы (α) – угол между смежными боковыми сторонами резьбы в плоскости осевого сечения (см. рис. 6).

Наружный диаметр цилиндрической резьбы (D, d) – диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, описанного вокруг вершин наружной или впадин внутренней цилиндрической резьбы (см. рис. 5, 6).

Внутренний диаметр цилиндрической резьбы (D_1, d_1) – диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, вписанного во впадины наружной или вершины внутренней цилиндрической резьбы (см. рис. 5, 6).

Номинальный размер резьбы – диаметр, условно характеризующий размеры резьбы и используемый при ее обозначении.

Средний диаметр цилиндрической резьбы (D_2, d_2) – диаметр воображаемого, соосного с резьбой прямого кругового цилиндра, каждая образующая которого пересекает профиль резьбы таким образом, что ее отрезки, образованные при пересечении с канавкой, равны половине номинального шага резьбы (см. рис. 5, 6).

Шаг резьбы (P) – расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы, лежащих в одной плоскости по одну сторону от оси резьбы (см. рис. 5, 6).

Ход резьбы (P_h) – расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между любой исходной средней точкой на боковой стороне резьбы и средней точкой, полученной при перемещении исходной точки по винтовой линии на угол 360° . У однозаходной резьбы ход равен шагу; у многозаходной – произведению шага на число заходов (n):

$$P_h = P \times n.$$

Длина резьбы – длина участка детали, на котором образована резьба, включая проточку и фаску (рис. 7, а) или сбег резьбы и фаску (рис. 7, б).

Длина резьбы с полным профилем – длина участка резьбы, на котором вершины и впадины резьбы соответствуют номинальному профилю резьбы и находятся в пределах полей допусков наружного и внутреннего диаметров резьбы (см. рис. 7).

Сбег резьбы – участок в зоне перехода резьбы к гладкой части детали, на котором резьба имеет неполный профиль.

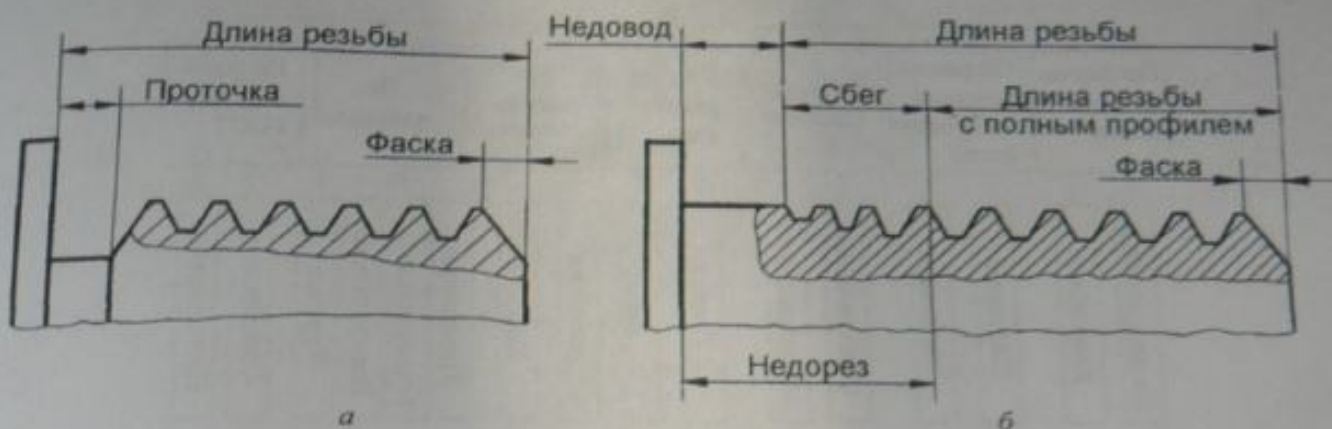


Рис. 7

Недовод – величина ненарезанной части детали между концом сбega и опорной поверхностью.

Недорез – сумма сбega и недовода резьбы.

Проточка – кольцевая канавка, выполненная в конце резьбы в целях получения резьбы полного профиля по всей длине. Предназначена для выхода резьбообразующего инструмента.

Фаска – коническая поверхность, которая служит для направления гайки при ее завинчивании и предохранения крайних витков резьбы от повреждения. Размеры конструктивных элементов резьбы регламентированы ГОСТ 10549–80 и 27148–86.



Рис. 8

Длина свинчивания – длина участка взаимного перекрытия наружной и внутренней резьб в осевом направлении (рис. 8).

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБ

Резьбы классифицируют по конструктивным и эксплуатационным позициям (рис. 9).

Цилиндрическая резьба – резьба, образованная на боковой поверхности прямого кругового цилиндра.

Коническая резьба – резьба, образованная на боковой поверхности прямого кругового конуса.

Наружная резьба – резьба, образованная на стержне.

Внутренняя резьба – резьба, образованная в отверстии.



Рис. 9

Однозаходная резьба – резьба, образованная одним выступом.

Многозаходная резьба – резьба, образованная двумя или более выступами с равномерно расположенными заходами.

Правая резьба – резьба, у которой выступ, вращаясь по часовой стрелке, удаляется вдоль оси от наблюдателя.

Левая резьба – резьба, у которой выступ, вращаясь против часовой стрелки, удаляется вдоль оси от наблюдателя.

Крепежные резьбы – резьбы, предназначенные для соединения деталей.

Ходовые резьбы – резьбы, с помощью которых вращательное движение преобразуется в возвратно-поступательное.

Стандартные резьбы – резьбы, все параметры которых определены стандартами.

СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБЫ

Резьбу, как правило, изготавливают нарезанием или накатыванием и (в очень редких случаях) электрохимической и электрофизической обработкой, литьем и прессованием. Нарезание и накатывание резьбы осуществляют различными способами, каждый из которых имеет несколько разновидностей. Большинство из этих способов являются универсальными, т.е. могут применяться для обработки как наружной, так и внутренней резьбы, однако имеются специфические способы, применимые для обработки поверхности лишь одного вида.

Точение – самый универсальный способ, обеспечивающий получение резьб различных видов с широким диапазоном диаметров, шагов и обрабатываемых материалов (рис. 10). Этот способ позволяет достигнуть высокой точности взаимного расположения оси изготавливаемой резьбы относительно других цилиндрических и торцевых поверхностей детали. Резьба может быть нарезана на любом участке детали.

Нарезание резьбы метчиками – самый распространенный способ изготовления резьбы.

Нарезание головками наружной резьбы – самый прогрессивный способ получения резьбы со снятием стружки.

Фрезерование применяют в основном для резьбы с крупными шагами, прерывистой, с малым сбегом.

Шлифование – самый точный универсальный способ образования резьбы, позволяющий изготавливать резьбовые детали практически любой твердости.

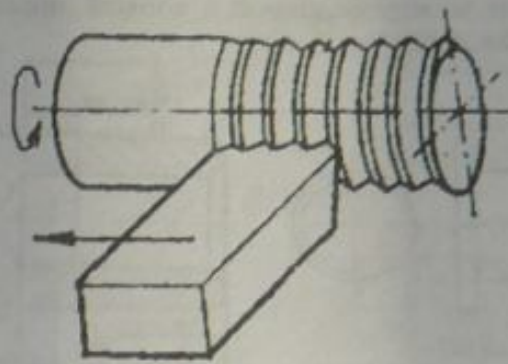


Рис. 10

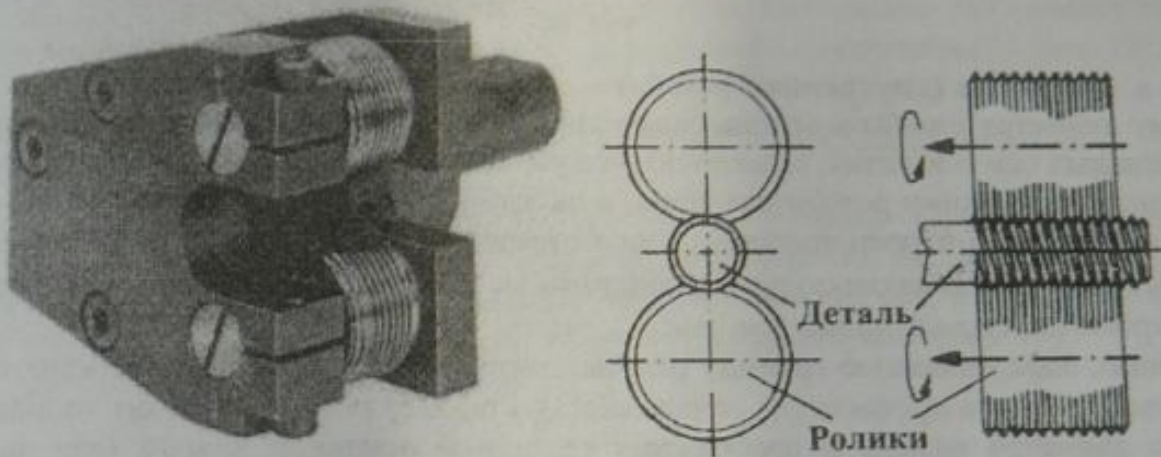


Рис. 11

Протягивание предназначено для изготовления внутренней резьбы с крупным шагом, в основном трапецеидальной (в том числе многозаходной), в сквозных отверстиях, когда длина резьбы значительно превышает их диаметр.

Обработка круглыми плашками – самый простой и доступный способ изготовления наружной резьбы не только на станке (с помощью плашкодержателя), но и вручную (с помощью воротка).

Накатывание резьбы может быть осуществлено планетарным способом, плоскими плашками, роликами, тангенциальными и радиальными головками (рис. 11).

Накатывание резьбы бесстружечными метчиками осуществляют на заготовках из вязких материалов.

ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБ НА ЧЕРТЕЖАХ

В соответствии с ГОСТ 2.311–68 резьбу на чертежах изображают условно (рис. 12):

а) на стержне (наружная резьба) – сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по внутреннему. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, параллельную оси стержня, сплошную тонкую линию по внутреннему диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно составляющую $3/4$ окружности и разомкнутую в любом месте; кроме центровых линий,

(см. рис. 12, а). Расстояние между основной и тонкой линией должно быть не менее 0,8 мм, но не более шага резьбы P ;

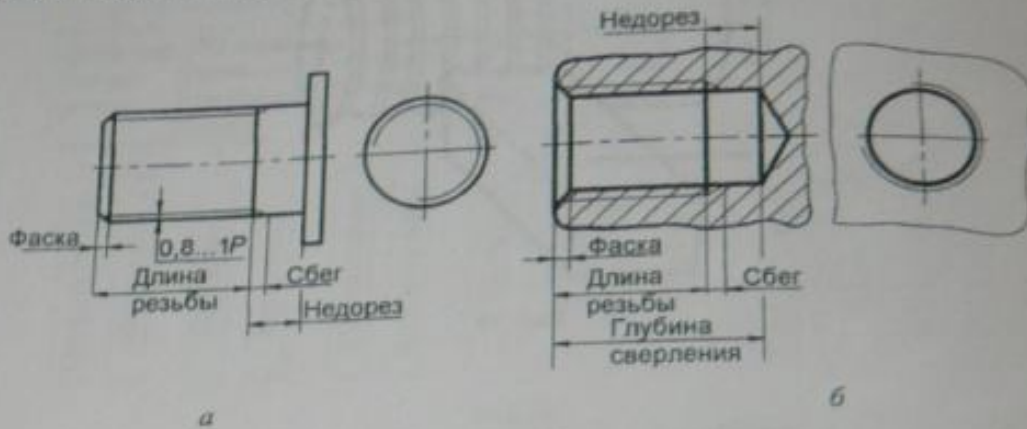


Рис. 10

б) в отверстии (внутренняя резьба) – сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по наружному. На разрезах, параллельных оси отверстия, сплошную тонкую линию по наружному диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега, а на изображениях, полученных просцированием на плоскость, перпендикулярную оси отверстия, по наружному диаметру резьбы проводят дугу, составляющую приблизительно $3/4$ окружности и разомкнутую в любом месте, кроме центровых линий (см. рис. 12, б).

Линию, определяющую границу резьбы, наносят на стержне и в отверстии с резьбой в конце полного профиля (до начала сбега). Границу резьбы проводят до линии наружного диаметра резьбы и изображают сплошной основной линией (для видимой резьбы) и штриховой линией для невидимой 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.

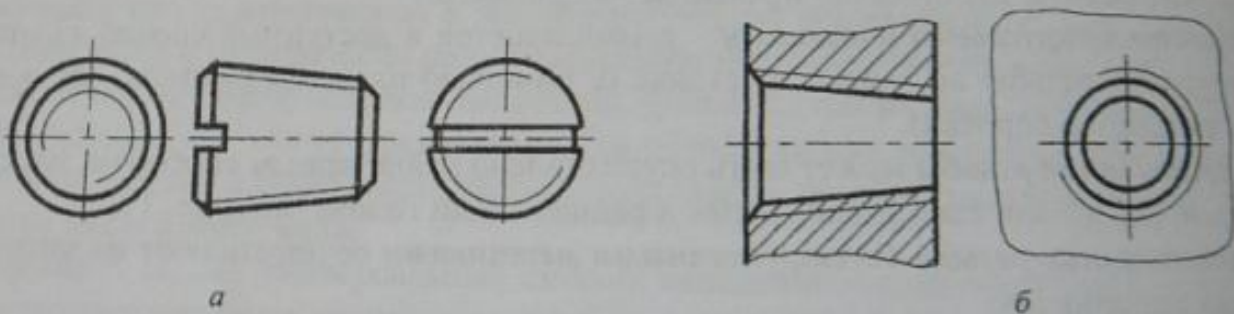


Рис. 13

На рис. 13, а, б показано условное изображение наружной и внутренней конической резьбы.

ИЗОБРАЖЕНИЕ НА ЧЕРТЕЖАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЗЬБ

К этим элементам относятся: сбег, недоход, недорез, проточка, фаска (рис. 14). На чертеже детали проточки изображают упрощенно, а чертеж дополняют выносными элементами с увеличенным изображением проточек.

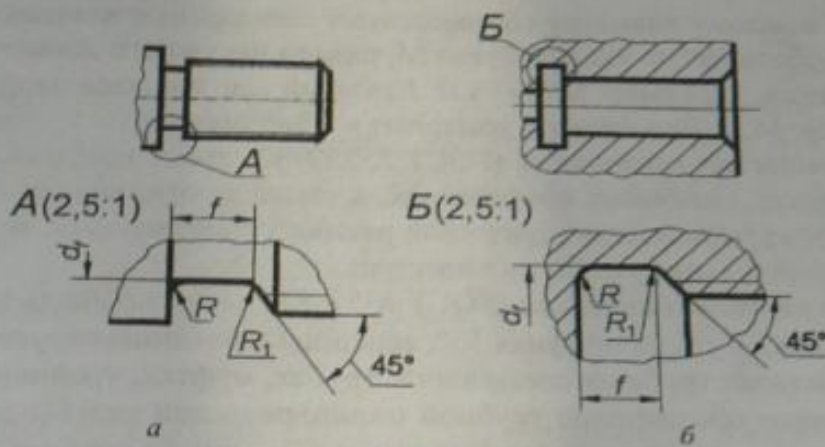


Рис. 14

Сбег резьбы обычно не показывают. При необходимости его изображают тонкой линией, проведенной под углом 30° к контуру после границы резьбы (см. рис. 12).

УСЛОВНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

На чертежах резьбовые соединения изображают условно. При этом соблюдают следующее правило: наружная резьба закрывает внутреннюю, т.е. на разрезе резьбового соединения в изображении на плоскости, параллельной его оси, в отверстии показывают только ту часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (рис. 15).

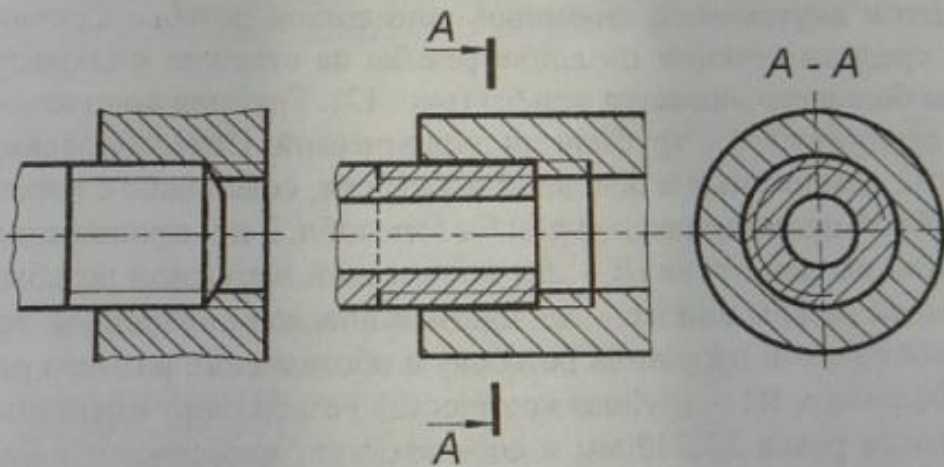


Рис. 15

Не все параметры резьбы указывают в условном обозначении (однако их обязательно определяют при измерении резьбы). За основные параметры резьбы принимают профиль, номинальный диаметр, ход, шаг, направление и длину.

ВИДЫ РЕЗЬБ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Резьба метрическая цилиндрическая (ГОСТ 9150–81) является основной крепежной резьбой, применяется также в качестве ходовой резьбы. Профиль – равносторонний треугольник, т.е. угол профиля равен 60° . Действительный профиль резьбы отличается от теоретического тем, что его вершины выполняют плоскосрезанными, а впадины – либо плоскосрезанными, либо закругленными (рис. 16, а). Эта резьба может быть однозаходной и многозаходной, преимущественно правой, с крупным и мелким

шагами, причем каждому диаметру соответствуют стандартные значения шагов (табл. 1 приложения). В обозначение входят: буква М, размер наружного диаметра, мелкий шаг и левое направление, например: М20×1 LH. Крупный шаг и правое направление не указывают, например: М20. Все размеры измеряют в миллиметрах.

Резьба метрическая коническая (ГОСТ 25229–82) имеет конусность 1:16, ее применяют в конических резьбовых соединениях, а также в соединениях наружной конической резьбы с внутренней цилиндрической резьбой, однозаходная; ее обозначают буквами МК. Все размеры измеряют в миллиметрах.

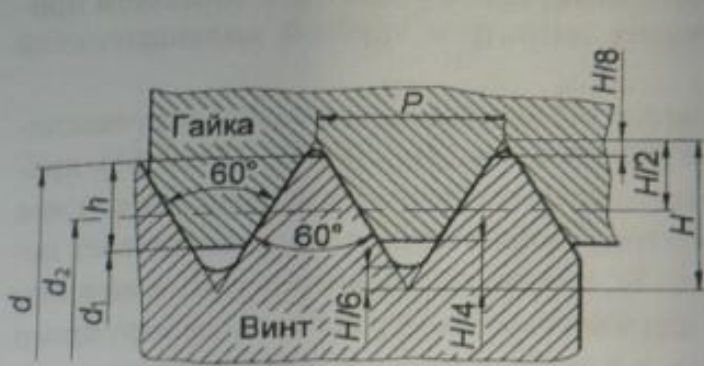
Резьба трубная цилиндрическая (ГОСТ 6357–81) имеет профиль в виде равнобедренного треугольника с углом профиля 55° , вершины и впадины скруглены (рис. 14, б). Ее применяют в деталях трубных соединений: трубах, муфтах, тройниках, контргайках и других. В условное обозначение трубной цилиндрической резьбы должны входить: буква G и обозначение размера резьбы. Например, G1 – резьба трубная цилиндрическая с номинальным диаметром 33,249 мм, т.е. наружный диаметр резьбы в ее обозначение не входит, его определяют по таблице ГОСТа в зависимости от обозначения размера резьбы. Условное обозначение для левой резьбы дополняют буквами LH.

Резьба трубная коническая (ГОСТ 6211–81) имеет такой же профиль, как и трубная цилиндрическая, т.е. выполняется с углом профиля 55° и с закруглениями. Шаг задается параллельно оси резьбы. Биссектриса угла профиля перпендикулярна оси резьбы. Применяется для соединения труб, установки пробок, масленок и т.п. Герметичность достигается плотным прилеганием профилей по вершинам. Затяжкой можно компенсировать износ резьбы и создавать требуемый натяг. Параметры резьбы измеряются в так называемой основной плоскости. Основная плоскость – это плоскость, перпендикулярная к оси резьбы, в которой задаются номинальные размеры наружного, среднего и внутреннего диаметров конической резьбы. Основная плоскость располагается в среднем сечении по длине резьбы на стержне и соответствует торцу гайки со стороны большего диаметра резьбы (рис. 17). Трубная коническая резьба имеет возможность свинчиваться с трубной цилиндрической. Поэтому параметры трубной конической резьбы, измеряемые в основной плоскости, совпадают с параметрами соответствующей трубной цилиндрической резьбы (см. табл. 2 и 9 приложения). В условное обозначение резьбы входит буква (R – для конической наружной резьбы, Rc – для конической внутренней резьбы или Rp – для цилиндрической внутренней резьбы в случае ее соединения с конической наружной резьбой) и обозначение размера резьбы в основной плоскости. Например, R1 – трубная коническая резьба, наружный диаметр которой в основной плоскости равен 33,249 мм и соответствует наружному диаметру трубной цилиндрической резьбы G1.

Обозначения трубных резьб наносят на горизонтальных полках линий-выносок, проведенных от сплошной толстой основной линии изображения резьбы, так как диаметр резьбы, указанный в обозначении, не соответствует ее диаметру на изображении.

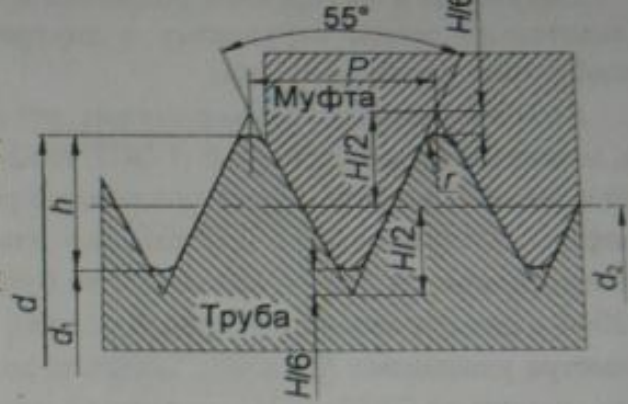
Резьба коническая дюймовая (ГОСТ 6111–52) имеет профиль в виде равностороннего треугольника, ее нарезают на конической поверхности с конусностью 1:16, обозначают буквой К, измеряют в дюймах. Резьбу применяют для герметичных соединений в трубопроводах машин и станков, изготовленных ранее (рис. 16, д). В настоящее время вместо нее применяют резьбу метрическую коническую.

У конических резьб размеры наружного и внутреннего диаметров берут в определенном сечении (приблизительно в среднем по длине резьбы стержня) плоскостью, перпендикулярной оси конуса, называемой основной плоскостью. У отверстий с конической резьбой основная плоскость совпадает с их торцом со стороны большего диаметра (рис. 17).



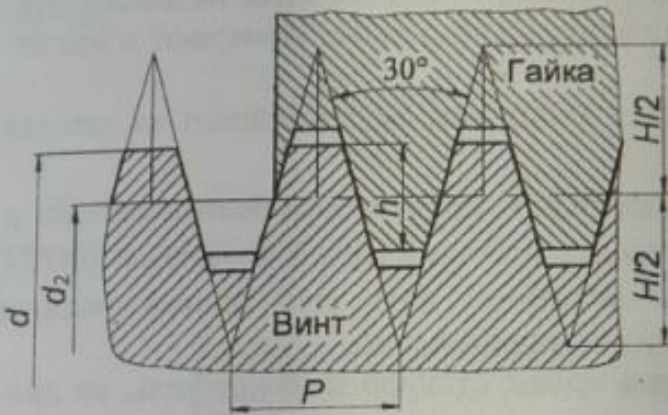
$$H = 0,86603P, \quad h = 0,54125P$$

a



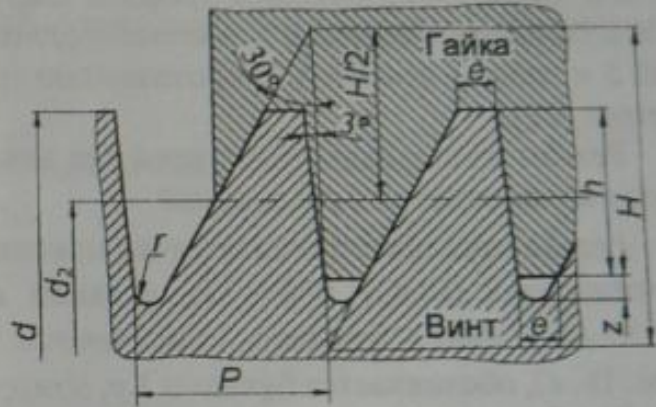
$$H = 0,96049P, \quad h = 0,64031P, \quad r = 0,13733P$$

б



$$H = 0,1866P, \quad h = 0,5P$$

в



$$H = 1,73205P, \quad h = 0,75P, \quad e = 0,26384P, \\ z = 0,11777P, \quad r = 0,12427P$$

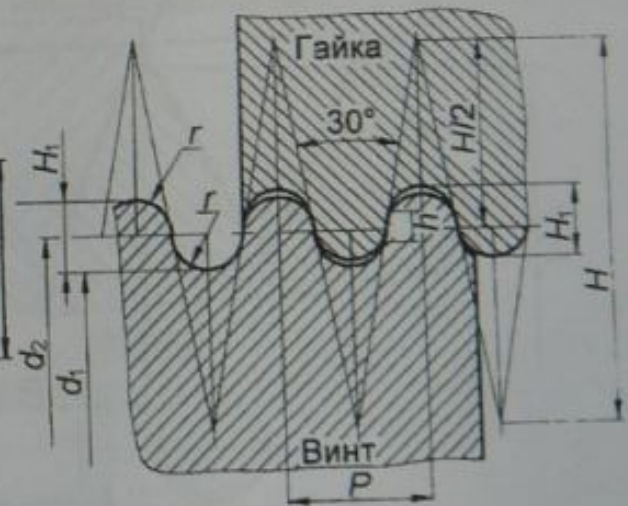
г

Линия, параллельная оси трубы



$$H = 0,866P, \quad h = 0,8P, \quad a = 1^{\circ}47'24''$$

д



$$H = 1,86603P, \quad H_1 = 0,5P, \\ h = 0,0635P, \quad r = 0,23851P$$

е

Рис. 16

Наружный и внутренний диаметры конической резьбы в основной плоскости приблизительно равны наружному и внутреннему диаметрам трубной цилиндрической резьбы того же обозначения.

Резьба трапецеидальная служит для передачи движения и сил в двух направлениях, может быть однозаходной (ГОСТ 9562–81) и многозаходной (ГОСТ 24739–81), правой и левой. Профилем трапецеидальной резьбы является равнобокая трапеция с углом профиля 30° (рис. 16, в). Для каждого диаметра резьбы стандарт предусматривает несколько шагов. В обозначение входят буквы Тг, наружный диаметр и шаг, например: Тг20×4 – для однозаходной правой резьбы; для многозаходной резьбы после наружного диаметра указывают числовое значение хода, а в скобках букву Р и числовое значение шага, например Тг20×8(Р4); для левой резьбы в ее обозначение добавляют буквы ЛН, например: Тг20×8(Р4) ЛН. Измеряют в миллиметрах [21].

Резьба упорная (ГОСТ 10177–82) имеет профиль неравнобокой трапеции с углами наклона ее боковых сторон к перпендикуляру, проведенному к оси резьбы, равными 30 и 3° (рис. 16, з), впадины профиля закруглены; резьба служит для передачи движения с большими осевыми усилиями в одном направлении. Обозначение начинают буквой S и далее – аналогично обозначению трапецеидальной резьбы. Измеряют в миллиметрах [21].

Резьбы трапецеидального профиля являются ходовыми, их применяют на деталях подвижных винтовых соединений.

Резьба круглая применяется на цоколях, патронах, предохранительных стеклах и светильниках (ГОСТ 8587–72), а также в санитарно-технической арматуре (ГОСТ 13536–68), имеет профиль, полученный сопряжением двух дуг одного радиуса (рис. 16, е), обозначается буквами Кр, измеряется в миллиметрах.

Резьбы специальные – это резьбы, которые имеют стандартный профиль, их диаметр или шаг отличен от стандартного. Обозначение таких резьб на чертеже начинают буквами Sp: Sp M40×1,5 левая.

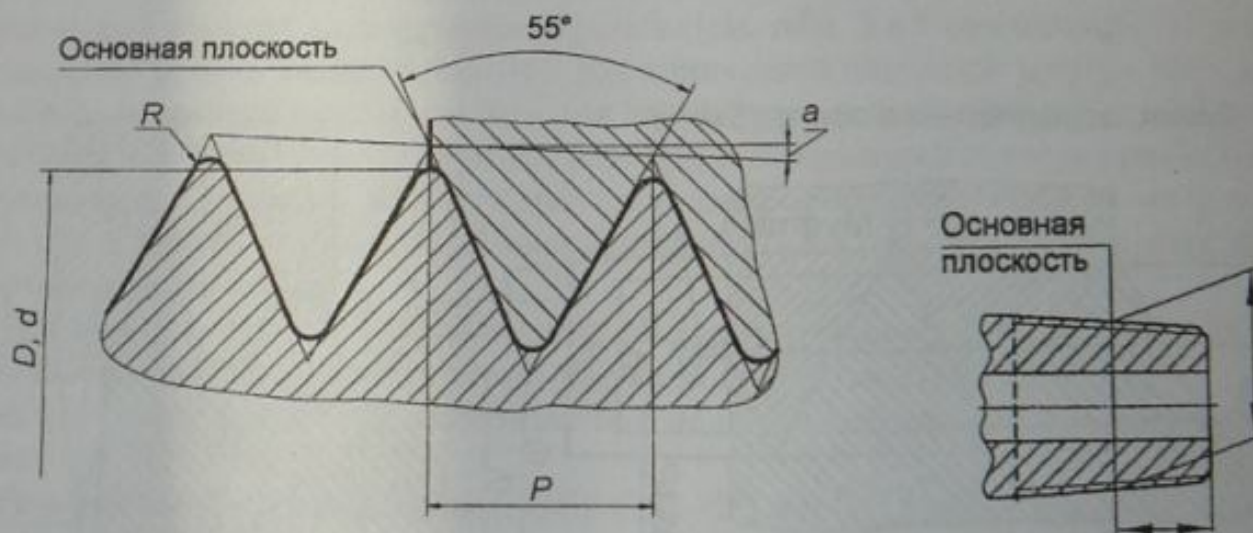


Рис. 17

Резьбы нестандартные – квадратную и прямоугольную – изготавливают по индивидуальным чертежам, на которых должны быть заданы все параметры резьбы (рис. 18).

Размеры метрической, трубных цилиндрической и конической резьб приведены в приложении.

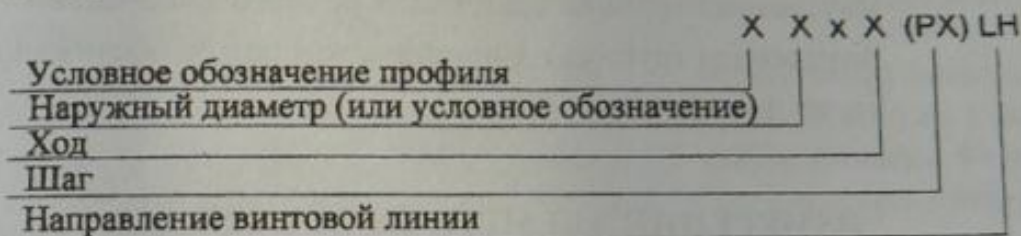


Рис. 18

Примечание: полную информацию о профилях резьб смотри в соответствующих ГОСТах.

ПРИМЕРЫ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ РЕЗЬБ

В общем случае условное обозначение любой стандартной резьбы строят по следующей структурной схеме:



Класс точности резьб на учебных чертежах не указывают.

На чертежах обозначения резьб проставляют как показано на рис. 19.

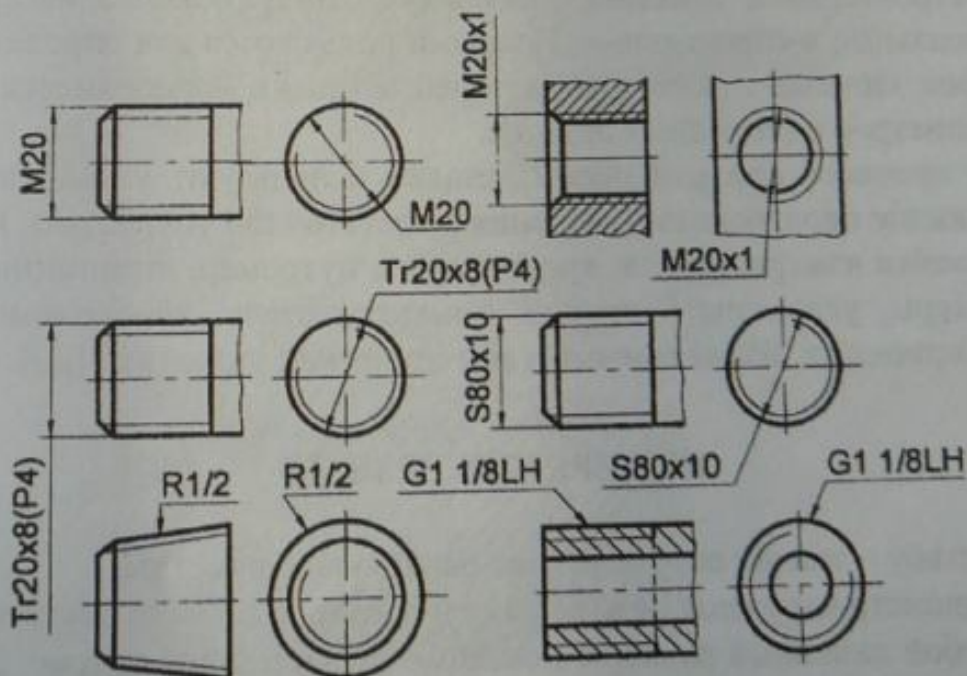


Рис. 17

Примеры обозначения резьб приведены ниже:

M20	Метрическая правая однозаходная резьба с номинальным диаметром 20 мм и крупным шагом (2,5 мм)
M20×1,5	То же, с мелким шагом 1,5 мм
M20 LH	То же для левой резьбы с крупным шагом
M20×1,5 LH	То же для левой резьбы с мелким шагом
M20×4,5(P1,5)	Метрическая правая трехзаходная резьба с номинальным диаметром 20 мм, ходом 4,5 мм и шагом 1,5 мм
M20×4,5(P1,5) LH	То же для левой резьбы.
Tr20×8(P4)	Трапецеидальная двухзаходная правая резьба с номинальным диаметром 20 мм, числовым значением хода 8 мм, шагом 4 мм
Tr20×8(P4) LH	То же для левой резьбы
Sp M40×1,5 левая	Резьба специальная со стандартным метрическим профилем, номинальным диаметром 40 мм, нестандартным мелким шагом 1,5 мм, левая
G1 1/8	Цилиндрическая трубная правая резьба обозначением размера резьбы 1 1/8 с наружным диаметром 37,897 мм
G1 1/8 LH	То же для левой резьбы
R1 1/2	Наружная трубная коническая резьба обозначением 1 1/2
Rc1 1/2	Внутренняя трубная коническая резьба обозначением 1 1/2
Rp1 1/2	Внутренняя трубная цилиндрическая резьба обозначением 1 1/2
Rp1 1/2 LH	То же для левой резьбы

ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛИ

После нанесения на изображениях детали выносных и размерных линий выполняют следующий этап работы над эскизом – измерение элементов детали и нанесение размерных чисел.

В машиностроительной практике применяют измерительные инструменты двух типов – универсальные и специальные. Первыми пользуются для определения действительных размеров элементов различных деталей, вторыми – для измерения одного или нескольких параметров однотипных деталей.

В учебном процессе при измерении деталей используют универсальные инструменты, позволяющие производить измерения с достаточной точностью. К ним относятся: стальная линейка измерительная, кронциркуль, нутромер, штангенциркуль, резьбомеры, радиусомеры, угломеры и другие. Измеряя детали, необходимо пользоваться практическими приемами, изложенными в методических указаниях [20].

ИЗМЕРЕНИЕ РЕЗЬБЫ

Измерить резьбу – значит определить ее основные параметры.

Наружный диаметр наружной резьбы или внутренний диаметр внутренней резьбы определяют как любой линейный размер с помощью штангенциркуля (рис. 20) с точностью до 0,1 мм. Измерения необходимо провести 2 – 3 раза, затем найти среднее арифметическое значение диаметра и записать его на эскизе над изображением измеряемой резьбы.

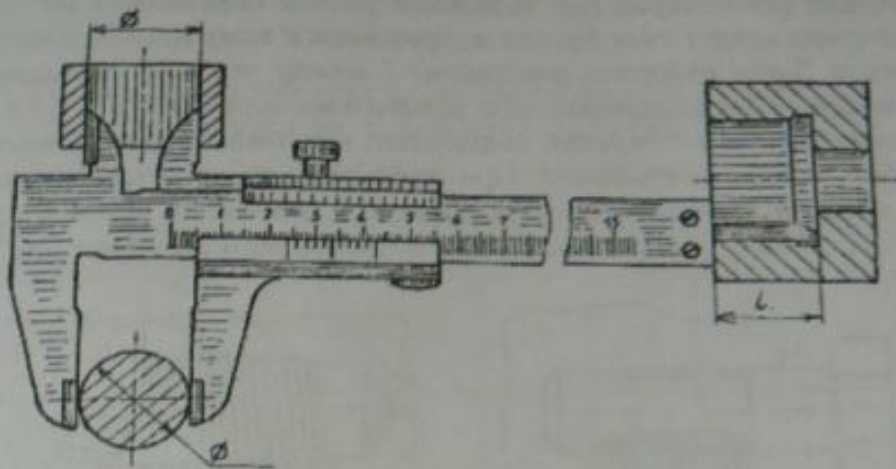


Рис. 20

Для определения шага резьбы и профиля (косвенно) используют резьбомер – набор стальных шаблонов («гребёнок»). Резьбомеры подразделяют на два типа: для измерения метрической резьбы и для измерения трубной или дюймовой резьб. Метрический резьбомер имеет обозначение М60°, дюймовый – Д55° (рис. 21).

Резьбомером измеряют шаг наружной резьбы, подбирая подходящий шаблон так, чтобы просвет между зубьями шаблона резьбомера и резьбой отсутствовал (см. рис. 21). Во избежание ошибок при определении шага необходимо пользоваться всей длиной гребенки резьбомера.

Величина шага указана на каждом шаблоне: для метрической резьбы – в миллиметрах (например, 1,75; 1,5); для дюймовой – число ниток (витков) на 1 дюйм (например, 14; 11). Это означает, что на длине 1 дюйм (25,4 мм) выполнено 14 или 11 ниток резьбы. Таким образом, для приведенных резьб шаг (в миллиметрах) равен соответственно: $P = 25,4 / 14 \approx 1,814$; $P = 25,4 / 11 \approx 2,309$.

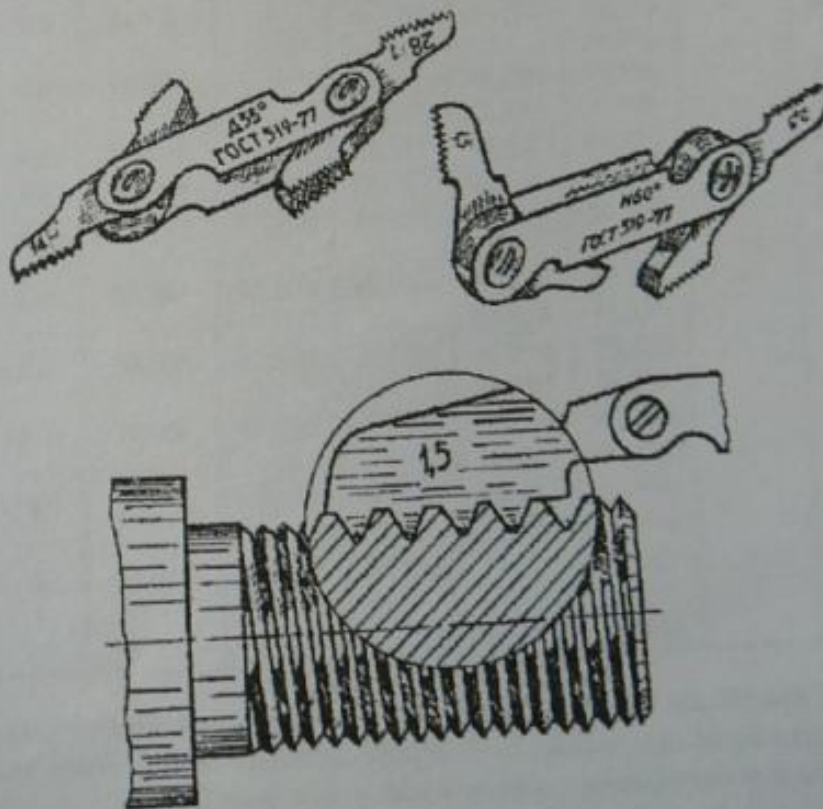


Рис. 21

При отсутствии резьбомеров шаг наружной резьбы определяют по «оттиску» на бумаге; на край стола кладут лист бумаги и, прижимая к нему деталь, получают оттиск нескольких витков. Затем измеряют расстояние L между четкими оттисками, считают число шагов n на длине L и определяют шаг резьбы в миллиметрах: $P = L / n$.

Для измерения резьбы в отверстии подбирают, как правило, сопрягаемую деталь с наружной резьбой, а затем ее измеряют. При отсутствии такой детали используют способ «оттиска», который получают на карандаше или палочке, и затем по изложенной выше методике определяют шаг резьбы, который записывают на эскизе (рис. 22).

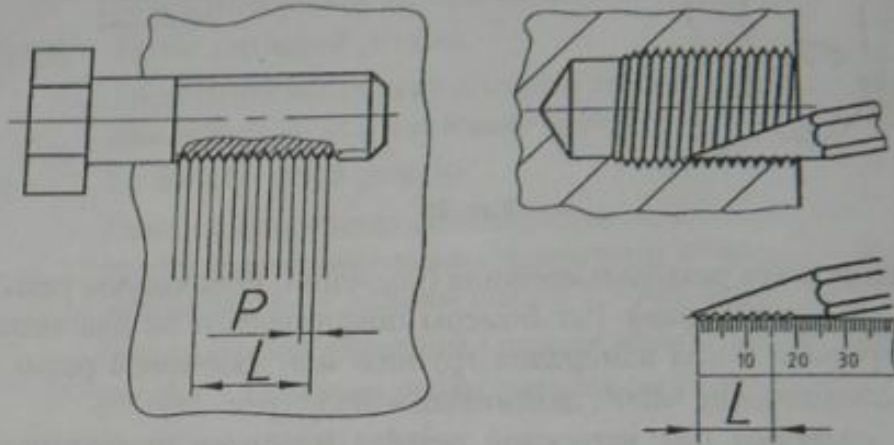


Рис. 22

Число заходов и направление резьбы определяют осмотром, результаты записывают над измеряемой резьбой.

РЕЗЬБА МЕТРИЧЕСКАЯ (ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ)

ПО ГОСТ 8724-81, ГОСТ 9150-81 И ГОСТ 24705-81

Размеры указаны в миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы			Резьба крупная		Внутренний диаметр резьбы (с мелким шагом) при шаге P							
Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	Шаг P	Внутренний диаметр	4,0	3,0	2,0	1,5	1,25	1,0	0,75	0,5
5	-	-	0,8	4,134	-	-	-	-	-	-	-	4,450
6	-	-	1	4,917	-	-	-	-	-	-	5,188	5,459
-	-	7	1	5,917	-	-	-	-	-	-	6,188	6,459
-	-	-	1,25	6,647	-	-	-	-	-	6,917	7,188	7,450
8	-	9	(1,25)	7,647	-	-	-	-	-	7,917	8,188	8,459
-	-	-	1,5	8,376	-	-	-	-	8,647	8,917	9,188	9,459
10	-	11	(1,5)	9,376	-	-	-	-	-	9,917	10,188	10,459
12	-	-	1,75	10,106	-	-	-	10,376	10,647	10,917	11,188	11,450
-	14	-	2,0	11,835	-	-	-	12,376	12,647	12,917	13,188	13,459
-	-	15	-	-	-	-	-	13,376	-	(13,917)	-	-
16	-	-	2,0	13,835	-	-	-	14,376	-	14,917	15,188	15,459
-	-	17	-	-	-	-	-	15,376	-	(15,917)	-	-
-	18	-	2,5	15,294	-	-	15,835	16,376	-	16,917	17,188	17,459
-	-	-	2,5	17,294	-	-	17,835	18,376	-	18,927	19,188	19,450
20	-	-	2,5	19,294	-	-	19,835	20,376	-	20,917	21,188	21,459
-	22	-	2,5	19,294	-	-	19,835	20,376	-	22,917	23,188	-
24	-	-	3,0	20,752	-	-	21,835	22,376	-	23,917	-	-
-	-	25	-	-	-	-	22,835	23,376	-	-	-	-
-	-	(26)	-	-	-	-	-	24,376	-	-	-	-
-	27	-	3,0	23,752	-	-	24,835	25,376	-	25,917	26,188	-
-	-	(28)	-	-	-	-	25,835	26,365	-	26,917	-	-
-	-	-	3,5	26,211	-	26,752	27,835	28,376	-	28,917	29,188	-
30	-	(32)	-	-	-	-	29,835	30,376	-	-	-	-
-	-	-	3,5	29,211	-	29,752	30,835	31,376	-	31,917	32,188	-
-	33	-	3,5	29,211	-	-	-	33,376	-	-	-	-
-	-	35	-	-	-	-	-	34,376	-	34,917	-	-
36	-	-	4,0	31,670	-	32,752	33,835	34,376	-	-	-	-
-	-	(38)	-	-	-	-	-	36,376	-	-	-	-
-	39	-	4,0	34,670	-	35,752	36,835	37,376	-	37,917	-	-
-	-	40	-	-	-	36,752	37,835	38,376	-	-	-	-
42	-	-	4,5	37,129	37,670	38,752	39,835	40,376	-	40,917	-	-
-	45	-	4,5	40,129	40,670	41,752	42,835	43,376	-	43,917	-	-
48	-	-	5,0	42,587	43,670	44,752	45,835	46,376	-	46,917	-	-
-	-	50	-	-	-	-	-	48,376	-	-	-	-
-	52	-	5,0	46,587	47,670	48,752	49,835	50,376	-	50,917	-	-
-	-	55	-	-	-	-	52,835	53,376	-	-	-	-
56	-	-	5,5	50,046	51,670	52,752	53,853	54,376	-	54,917	-	-
-	-	58	-	-	-	-	55,835	56,376	-	-	-	-
-	60	(5,5)	54,046	55,670	56,752	57,835	58,376	58,376	-	58,017	-	-
-	-	62	-	-	-	59,835	60,376	60,376	-	-	-	-
64	-	-	6	57,505	59,670	60,752	61,835	62,376	-	62,917	-	-
-	-	65	-	-	-	-	62,835	63,376	-	-	-	-
-	68	-	6	61,505	63,670	64,752	65,835	66,376	-	66,917	-	-
-	-	70	-	-	-	-	67,835	68,376	-	-	-	-
72	-	-	-	-	67,670	68,752	69,835	70,376	-	70,917	-	-

Стандарт предусматривает шаги резьбы для диаметров до 300 мм. Резьбу М35×1,5 применяют только для стопорных гаек шарикоподшипников. При выборе диаметров резьб следует предпочитать первый ряд второму, второй – третьему. Диаметры и шаги резьбы, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.

РЕЗЬБА ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ (ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ) ПО ГОСТ 6357-81

Размеры указаны в миллиметрах

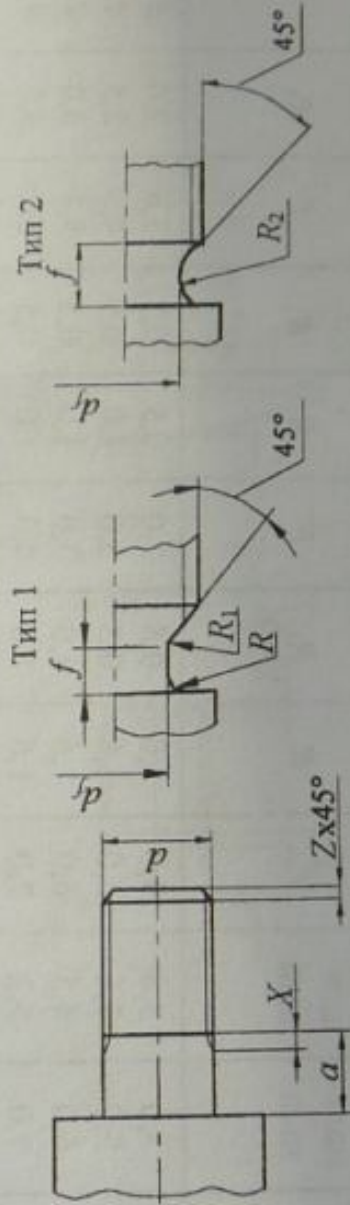
Обозначение размера резьбы		Наружный диаметр резьбы $d = D$	Внутренний диаметр резьбы $d_1 = D_1$	Шаг P	Число шагов (нитек) в 1" (25,4 мм)
Ряд 1	Ряд 2				
-	1/8	9,729	8,567	0,907	28
1/4	-	13,158	11,446	1,337	19
-	3/8	16,663	14,951	-	-
1/2	-	20,955	18,631	1,814	14
-	5/8	22,911	20,587	-	-
3/4	-	26,441	24,117	-	-
-	7/8	30,201	27,877	-	-
1	-	33,249	30,291	2,309	11
-	1 1/8	37,897	34,939	-	-
1 1/4	-	41,910	38,952	-	-
-	1 3/8	44,323	41,365	-	-
1 1/2	-	47,803	44,845	-	-
-	1 3/4	53,746	50,788	-	-
2	-	59,614	56,656	-	-
-	2 1/4	65,710	62,752	-	-
2 1/2	-	75,184	72,226	-	-
-	2 3/4	82,534	78,576	-	-
3	-	87,884	84,926	-	-
-	3 1/4	93,980	91,022	-	-
3 1/2	-	100,330	97,372	-	-
-	3 3/4	106,680	103,722	-	-
4	-	113,030	110,072	-	-
-	4 1/2	125,730	122,7772	-	-
5	-	138,430	135,472	-	-

Стандарт предусматривает резьбы с обозначением от 1/8 до 6.

При выборе размеров резьбы первый ряд следует предпочитать второму.

**РАЗМЕРЫ СБЕГОВ, НЕДЕРЕЗОВ, ПРОТОЧЕК И ФАСОК ДЛЯ НАРУЖНОЙ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ
ПО ГОСТ 10549-80**

Размеры указаны в миллиметрах

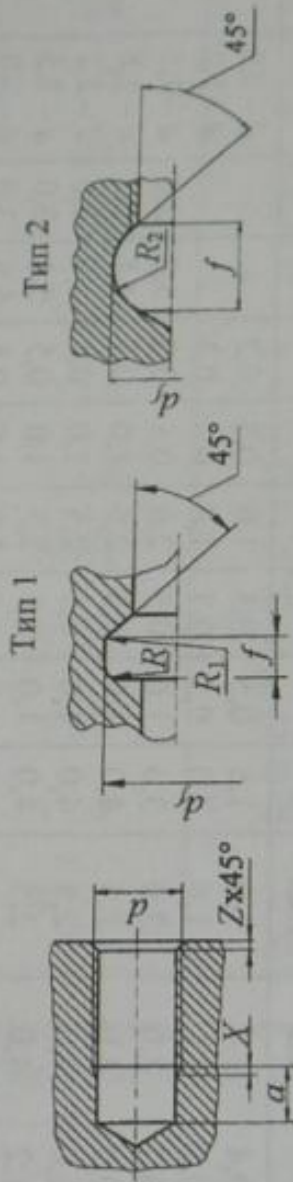


Шаг резьбы P	Сбег X , не более, при угле заборной части инструмента			Недерез a , не более		Проточка						Фаска Z		
	20°	30°	45°	нормальный	уменьшенный	Тип 1			Тип 2			d_f	при сопряжении с внутренней резьбой с точкой типа 2	в других случаях
						нормальная			узкая					
					f	R	R_1	f	R	R_1	f	R_2		
0,5	1,0	0,6	0,4	1,6	1,0	0,3	1,0	0,3	0,2	-	-	$d-0,8$	-	0,5
0,75	1,5	0,8	0,5	2,0	1,6	0,3	1,6	0,5	0,3	-	-	$d-1,2$	-	1,0
1,0	1,8	1,2	0,7	3,0	2,0	0,5	2,0	0,5	0,3	3,6	2,0	$d-1,5$	2,0	1,0
1,25	2,2	1,5	0,9	4,0	2,5	0,5	2,5	1,0	0,5	4,4	2,5	$d-1,8$	2,5	1,6
1,5	2,8	1,6	1,0	4,0	2,5	0,5	2,5	1,0	0,5	4,6	2,5	$d-2,2$	3,0	1,6
1,75	3,2	2,0	1,2	4,0	2,5	0,5	2,5	1,0	0,5	5,4	3,0	$d-2,5$	3,5	1,6
2,0	3,5	2,2	1,4	5,0	3,0	0,5	3,0	1,0	0,5	5,6	3,0	$d-3,0$	3,5	2,0
2,5	4,5	3,0	1,6	6,0	4,0	1,0	4,0	1,0	0,5	7,3	4,0	$d-3,5$	5,0	2,5
3,0	5,2	3,5	2,0	6,0	4,0	1,0	4,0	1,0	0,5	7,6	4,0	$d-4,5$	6,5	2,5
3,5	6,3	4,0	2,2	8,0	5,0	1,0	5,0	1,6	0,5	10,2	5,5	$d-5,0$	7,5	2,5
4,0	7,1	4,5	2,5	8,0	5,0	1,0	5,0	2,0	0,5	10,3	5,5	$d-6,0$	8,0	3,0

РАЗМЕРЫ СБЕГОВ, НЕДОРЕЗОВ, ПРОТОЧЕК И ФАСОК ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ
ПО ГОСТ 10549-80

Таблица 4

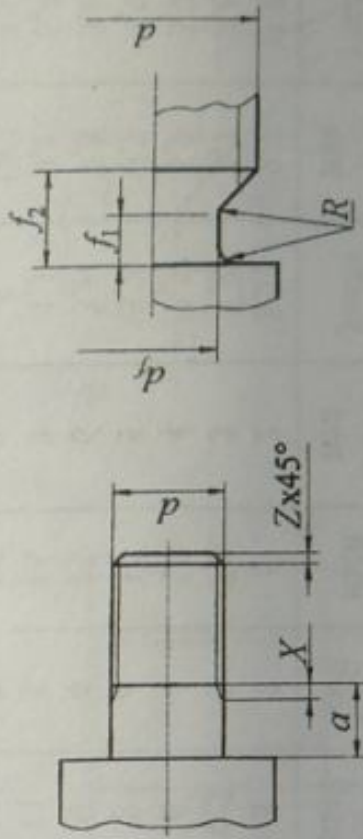
Размеры указаны в миллиметрах



Шаг резьбы P	Сбег X, не более		Недорез a, не более		Проточка						Фаска Z				
	нормальный	уменьшенный	нормальный	уменьшенный	Тип 1			Тип 2			при сопряжении с внутренней резьбой с точкой типа 2	в других случаях			
					нормальная			узкая							
					F	R	R ₁	F	R	R ₁			f	R ₂	
1,0	2,7	1,8	5,0	3,8	4,0	1,0	0,5	2,0	0,5	0,3	3,6	2,0	d+0,5	2,0	1,0
1,25	3,3	2,2	5,0	3,8	5,0	1,6	0,5	3,0	1,0	0,5	4,5	2,5	d+0,5	2,5	1,6
1,50	4,0	2,7	6,0	4,5	6,0	1,6	1,0	3,0	1,0	0,5	5,4	3,0	d+0,7	2,5	1,6
1,75	4,7	3,2	7,0	5,2	7,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	6,2	3,5	d+0,7	3,0	1,6
2,0	5,5	3,7	8,0	6,0	8,0	2,0	1,0	4,0	1,0	0,5	6,5	3,5	d+1,0	3,0	2,0
2,5	7,0	4,7	10,0	7,5	10	3,0	1,0	5,0	1,6	0,5	8,9	5,0	d+1,0	4,0	2,5
3,0	-	5,7	-	9,0	10	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	11,4	6,5	d+1,2	4,0	2,5
3,5	-	6,6	-	10,5	10	3,0	1,0	7,0	1,6	1,0	13,1	7,5	d+1,2	5,5	3,0
4,0	-	7,6	-	12,5	12	3,0	1,0	8,0	2,0	1,0	14,3	8,0	d+1,5	5,5	3,0

РАЗМЕРЫ СБЕГОВ, НЕДОРЕЗОВ, ПРОТОЧЕК И ФАСОК
ДЛЯ НАРУЖНОЙ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ ПО ГОСТ 27148-86

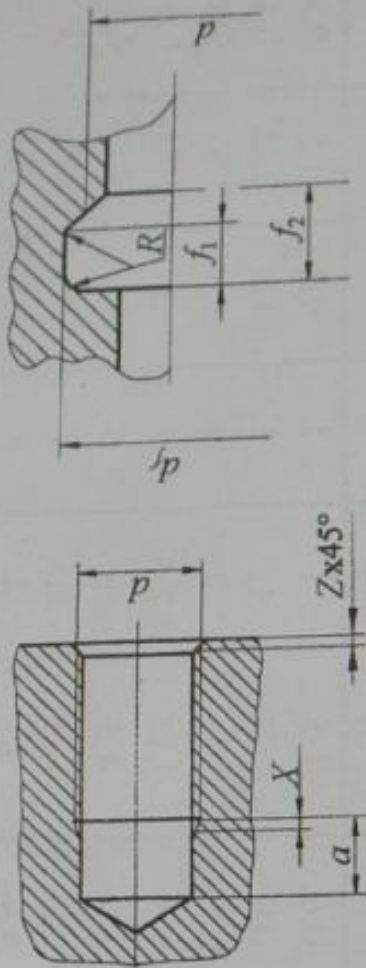
Размеры указаны в миллиметрах



Шаг резь- бы P	Сбег X , не более		Недорез a , не более			Проточка			Фаска Z	
	нор- маль- ный $\sim 2,5P$	корот- кий $\sim 1,25P$	нор- маль- ный $\sim 3P$	корот- кий $\sim 2P$	длин- ный $\sim 4P$	f_1 , не ме- нее	f_2 , не бо- лее	$R \sim$ $0,5P$		d_f
0,5	1,25	0,6	1,5	1	2	0,8	1,5	0,3	$d-0,8$	0,8
0,75	1,8	0,9	2,25	1,5	3	1,2	2,25	0,4	$d-1,2$	0,8
1	2,5	1,25	3	2	4	1,6	3	0,6	$d-1,6$	1
1,25	3,2	1,6	3,75	2,5	5	2	3,75	0,6	$d-2$	1,6
1,5	3,8	1,9	4,5	3	6	2,5	4,5	0,8	$d-2,3$	1,6
1,75	4,3	2,2	5,25	3,5	7	3	5,25	1	$d-2,6$	1,6
2	5	2,5	6	4	8	3,4	6	1	$d-3$	2
2,5	6,3	3,2	7,5	5	10	4,4	7,5	1,2	$d-3,6$	2,5
3	7,5	3,8	9	6	12	5,2	9	1,6	$d-4,4$	2,5
3,5	9	4,5	10,5	7	14	6,2	10,5	1,6	$d-5$	2,5
4	10	5	12	8	16	7	12	2	$d-5,7$	3

РАЗМЕРЫ СБЕГОВ, НЕДЕРЕЗОВ, ПРОТОЧЕК И ФАСОК ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ МЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ ПО ГОСТ 27148-86

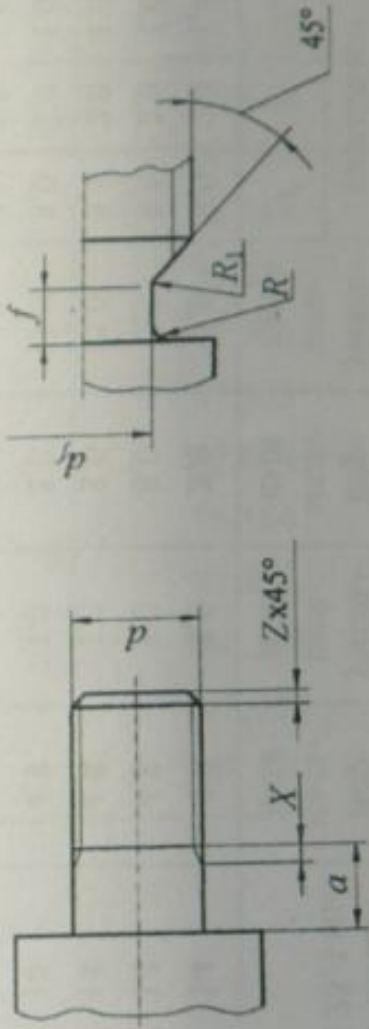
Размеры указаны в миллиметрах



Шаг резьбы P	Сбег X , не более			Недерез a , не менее			Проточка						Фаска Z
	нормальный	короткий	длинный	нормальный	короткий	длинный	f_1 нормальная	f_1 узкая	f_2 нормальная	f_2 узкая	d_f	$R \sim 0,5P$	
0,5	1	0,75	2	3	2	5	2	1,25	2,7	1,8	$d+0,5$	0,3	0,8
0,75	1,5	1	3	4,5	3	7,5	3	1,8	3,7	2,8	-	0,5	0,8
1	2	1,5	4	6	4	10	4	2,5	5,2	3,7	-	0,5	1
1,25	2,5	1,8	5	8	4	12	5	3,2	6,7	4,9	-	0,6	1,6
1,5	3	2	6	9	4	13	6	3,8	7,8	5,6	-	0,8	1,6
1,75	3,5	2,5	7	11	5	16	7	4,3	9,1	6,4	-	1	1,6
2	4	3	8	11	5	16	8	5	10,3	7,3	-	1	2
2,5	5	3,5	10	12	6	18	10	6,3	13	9,3	-	1,2	2,5
3	6	4	12	15	7	22	12	7,5	15,2	10,7	-	1,6	2,5
3,5	7	5	14	17	8	25	14	9	17,7	12,7	-	1,6	3
4	8	6	16	19	9	28	16	10	20	14	-	2	3

РАЗМЕРЫ СБЕГОВ, НЕДОРЕЗОВ, ПРОТОЧЕК И ФАСОК ДЛЯ РЕЗЬБЫ ТРУБНОЙ
ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ НАРУЖНОЙ ПО ГОСТ 10549-80

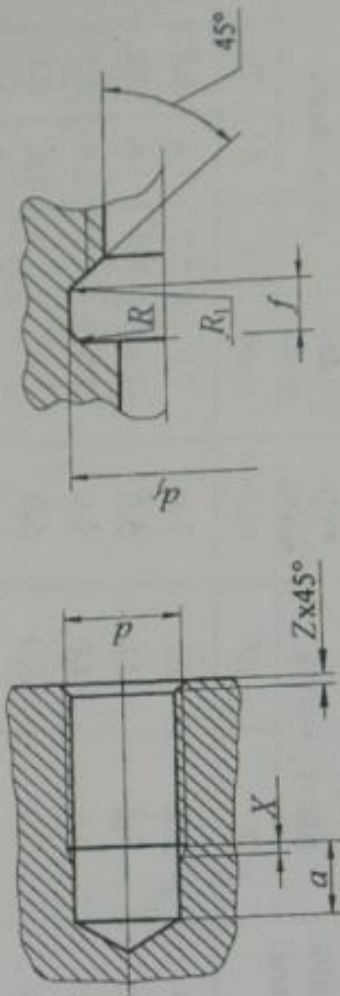
Размеры указаны в миллиметрах



Обозначение размера резьбы	Шаг резь- бы P	Число шагов на длине 25,4 мм	Сбег X , не более, при угле заборной части инструмента		Недорез a , не более		Проточка наружная						Фас ка Z		
			20°	30°	нор- маль- ный	умень- шен- ный	нормальная		узкая		d_f				
							f	R	R_1	f		R		R_1	
1/2	1,814	14	3,2	2,0	5,0	3,0	5,0	1,6	0,5	0,5	3,0	1,0	0,5	18,0	2,0
5/8	1,814	14	3,2	2,0	5,0	3,0	5,0	1,6	0,5	0,5	3,0	1,0	0,5	20,0	2,0
3/4	1,814	14	3,2	2,0	5,0	3,0	5,0	1,6	0,5	0,5	3,0	1,0	0,5	23,5	2,0
7/8	1,814	14	3,2	2,0	5,0	3,0	5,0	1,6	0,5	0,5	3,0	1,0	0,5	27,0	2,0
1	2,309	11	4,1	2,5	6,0	4,0	6,0	1,6	1,0	1,0	4,0	1,0	0,5	29,5	2,5
1 1/8	2,309	11	4,1	2,5	6,0	4,0	6,0	1,6	1,0	1,0	4,0	1,0	0,5	34,0	2,5
1 1/4	2,309	11	4,1	2,5	6,0	4,0	6,0	1,6	1,0	1,0	4,0	1,0	0,5	38,0	2,5
1 3/8	2,309	11	4,1	2,5	6,0	4,0	6,0	1,6	1,0	1,0	4,0	1,0	0,5	40,5	2,5

РАЗМЕРЫ СБЕГОВ, НЕДОРЕЗОВ, ПРОТОЧЕК И ФАСОК ДЛЯ РЕЗЬБЫ
ТРУБНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ВНУТРЕННЕЙ ПО ГОСТ 10549-80

Размеры указаны в миллиметрах



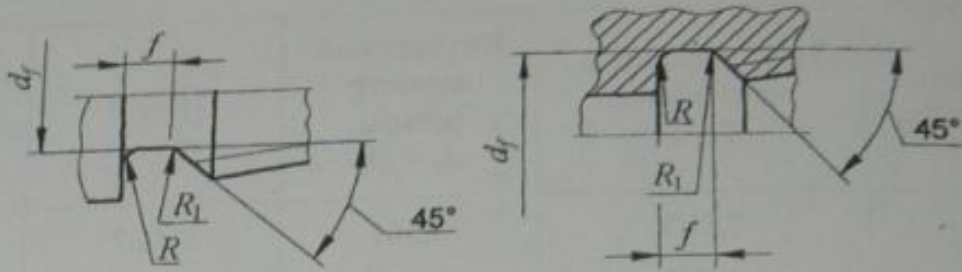
Обозначение размера резьбы	Шаг резьбы P	Число ша- гов на дли- гов не 25,4 мм	Сбег X, не более		Недорез a, не более		Проточка наружная						Фаска Z	
			нор- маль- ный	умень- шен- ный	нор- маль- ный	умень- шен- ный	нормальная		узкая		d _f			
							f	R	R ₁	f		R		R ₁
1/2	1,814	14	4,8	3,0	8,0	5,0	2,0	1,0	1,0	5,0	1,6	0,5	21,5	1,6
5/8	1,814	14	4,8	3,0	8,0	5,0	2,0	1,0	1,0	5,0	1,6	0,5	23,5	1,6
3/4	1,814	14	4,8	3,0	8,0	5,0	2,0	1,0	1,0	5,0	1,6	0,5	27,0	1,6
7/8	1,814	14	4,8	3,0	8,0	5,0	2,0	1,0	1,0	5,0	1,6	0,5	31,0	1,6
1	2,309	11	6,0	4,0	10,0	6,0	3,0	1,0	1,0	6,0	1,6	1,0	34,0	1,6
1 1/8	2,309	11	6,0	4,0	10,0	6,0	3,0	1,0	1,0	6,0	1,6	1,0	39,0	1,6
1 1/4	2,309	11	6,0	4,0	10,0	6,0	3,0	1,0	1,0	6,0	1,6	1,0	43,0	1,6
1 3/8	2,309	11	6,0	4,0	10,0	6,0	3,0	1,0	1,0	6,0	1,6	1,0	45,0	1,6

**РЕЗЬБА ТРУБНАЯ КОНИЧЕСКАЯ (ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ)
ПО ГОСТ 6211-81**

Размеры указаны в миллиметрах

Обозначение размера резьбы	Наружный диаметр резьбы $d = D$	Внутренний диаметр резьбы $d_1 = D_1$	Шаг P	Число шагов (нитек) в 1" (25,4 мм)
1/16	7,723	6,561	0,907	28
1/8	9,728	8,566	—	—
1/4	13,157	11,445	1,337	19
3/8	16,662	14,950	—	—
1/2	20,955	18,631	1,814	14
3/4	26,441	24,117	—	—
1	33,249	30,291	2,309	11
1 1/4	41,910	38,952	—	—
1 1/2	47,803	44,845	—	—
2	59,614	56,656	—	—
2 1/2	75,184	72,226	—	—
3	87,884	84,926	—	—
3 1/2	100,330	97,372	—	—
4	113,030	110,072	—	—
5	138,430	135,472	—	—

РАЗМЕРЫ СБЕГОВ, НЕДОРЕЗОВ, ПРОТОЧЕК И ФАСОК
 ДЛЯ ТРУБНОЙ КОНИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ ПО ГОСТ 10549-80
 Размеры указаны в миллиметрах



Обозначение размера резьбы	Наружная резьба				Внутренняя резьба				Фаска Z
	f	R	R ₁	d _f	f	R	R ₁	d _f	
1/8	2	0,5	0,3	8	3	1	0,5	10	1
1/4	3	1	0,5	11	5	1,6	0,5	13,5	1,6
3/8	3	1	0,5	14	5	1,6	0,5	17	1,6
1/2	4	1	0,5	18	7	1,6	0,5	21,5	1,6
3/4	4	1	0,5	23,5	7	1,6	0,5	27	1,6
1	5	1,6	0,5	29,5	8	2	1	34	2
1 1/4	5	1,6	0,5	38	8	2	1	42,5	2
1 1/2	5	1,6	0,5	44	8	2	1	48,5	2
2	5	1,6	0,5	56	8	2	1	60	2
2 1/2	5	1,6	0,5	71	8	2	1	76	2,5
3	5	1,6	0,5	84	8	2	1	88,5	2,5
4	5	1,6	0,5	109	8	2	1	114	3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.305–68. Изображения – виды, разрезы, сечения.
2. ГОСТ 2.307–68. Нанесение размеров и предельных отклонений.
3. ГОСТ 2.311–68. Изображение резьбы.
4. ГОСТ 11708–82. Резьбы. Термины и определения.
5. ГОСТ 10549–80. Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски.
6. ГОСТ 27148–86. Выход резьбы. Сбеги, недорезы и проточки.
7. ГОСТ 9150–81. Резьба метрическая. Профиль.
8. ГОСТ 25229–82. Резьба метрическая коническая.
9. ГОСТ 6357–81. Резьба трубная цилиндрическая.
10. ГОСТ 6211–81. Резьба трубная коническая.
11. ГОСТ 6111–52. Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60° .
12. ГОСТ 9562–81. Резьба трапецеидальная однозаходная.
13. ГОСТ 24739–81. Резьба трапецеидальная многозаходная.
14. ГОСТ 10177–82. Резьба упорная. Профиль и основные размеры.
15. ГОСТ 8587–72. Резьба круглая.
16. ГОСТ 8724–81. Резьба метрическая. Диаметры и шаги.
17. ГОСТ 24705–81. Резьба метрическая. Основные размеры.
18. Гусев В.И., Волков С.М., Чекунов Ю.И. Резьбы – измерение, изображение и обозначение: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1990. 32 с.
19. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение. М.: Высш. шк., 1994. 384 с.
20. Съёмка эскизов деталей сборочной единицы. Выполнение чертежа общего вида. Метод. указания / В.М. Марков, Л.В. Новоселова, Т.В. Смирнова, Т.Е. Солнцева. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1989. 48 с.
21. Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И.Ф. Малезик, А.П. Верхола и др. М.: Машиностроение, 1989. 864 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Цели пособия.....	3
Порядок выполнения эскиза.....	4
Основные термины и определения резьбы.....	7
Основные элементы и параметры резьбы.....	8
Классификация резьб.....	10
Способы изготовления резьбы.....	10
Изображение резьб на чертежах.....	11
Изображение на чертежах технологических и конструктивных элементов резьб.....	11
Условное изображение резьбовых соединений.....	12
Виды резьб и их характеристика.....	13
Примеры условного обозначения резьб.....	17
Измерение элементов детали.....	18
Измерение резьбы.....	18
Приложение.....	21
Таблица 1. Резьба метрическая (основные размеры) по ГОСТ 8724–81, ГОСТ 9150–81 и ГОСТ 24705–81.....	21
Таблица 2. Резьба трубная цилиндрическая (основные размеры) по ГОСТ 6357–81.....	22
Таблица 3. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для наружной метрической резьбы по ГОСТ 10549–80.....	23
Таблица 4. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для внутренней метрической резьбы по ГОСТ 10549–80.....	24
Таблица 5. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для наружной метрической резьбы по ГОСТ 27148–86.....	25
Таблица 6. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для внутренней метрической резьбы по ГОСТ 27148–86.....	26
Таблица 7. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для резьбы трубной цилиндрической наружной по ГОСТ 10549–80.....	27
Таблица 8. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для резьбы трубной цилиндрической внутренней по ГОСТ 10549–80.....	28
Таблица 9. Резьба трубная коническая (основные размеры) по ГОСТ 6211–81.....	29
Таблица 10. Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для трубной конической резьбы по ГОСТ 10549–80.....	30
Список литературы.....	31