

Изделия с винтовыми поверхностями

Введение

Изображение и обозначение резьб

Классификация резьб по эксплуатационному назначению

Изображение и обозначение стандартных резьбовых изделий

Введение

ВИНТОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ И РЕЗЬБЫ

ВИНТОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ И РЕЗЬБЫ



ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

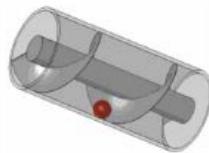
Изделия, которые используются

- для преобразования движения вращательного в поступательное (и наоборот)
- изменения параметров вращения

Червячная передача



Шнек



ВИНТОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ И РЕЗЬБЫ



ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

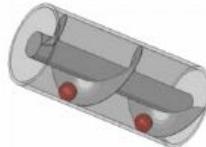
Изделия, которые используются

- для преобразования движения вращательного в поступательное (и наоборот)
- изменения параметров вращения

Червячная передача



Шнек



ИЗДЕЛИЯ С РЕЗЬБОЙ

Крепежные детали, применяемые для разъемных неподвижных соединений



Детали с резьбой



Стандартные изделия с резьбой



Болты



Шпильки



Винты



Гайки

ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

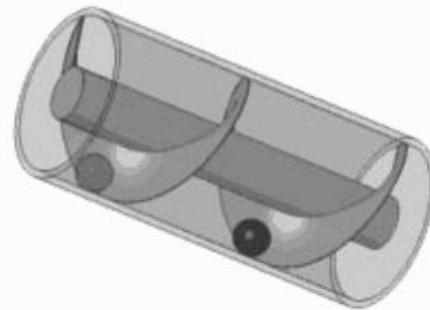
Изделия, которые используются

- для преобразования движения вращательного в поступательное (и наоборот)
- изменения параметров вращения

Червячная передача

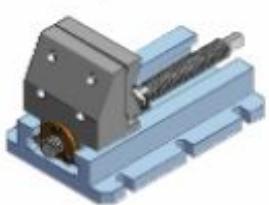


Шнек



ИЗДЕЛИЯ С РЕЗЬБОЙ

Крепежные детали, применяемые
для разъемных неподвижных соединений



Детали с резьбой



Стандартные изделия с резьбой



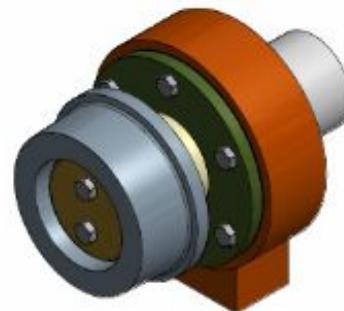
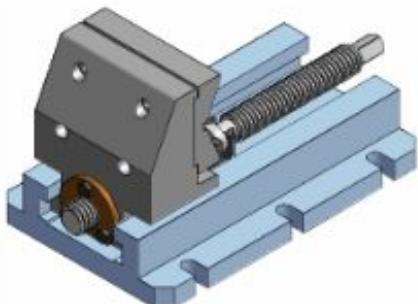
Болты

Шпильки

Винты

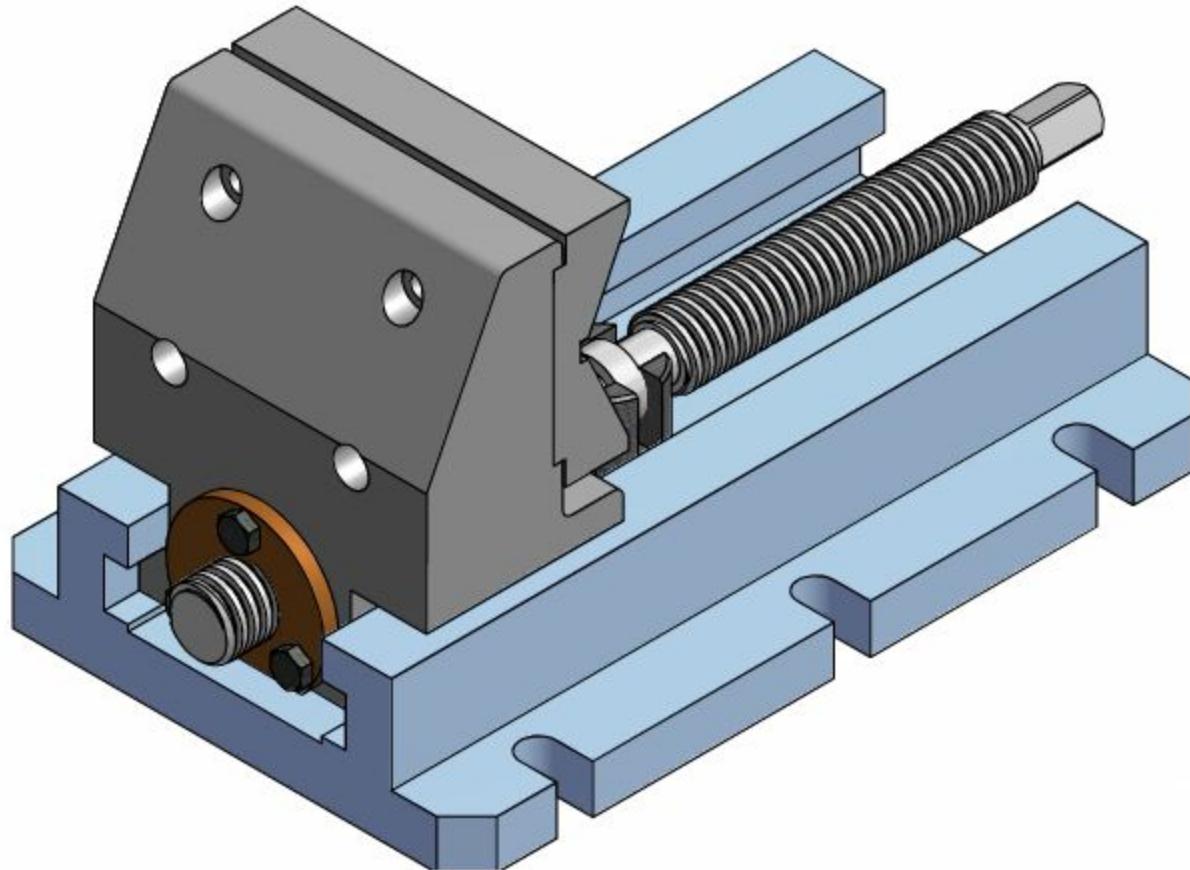
Гайки

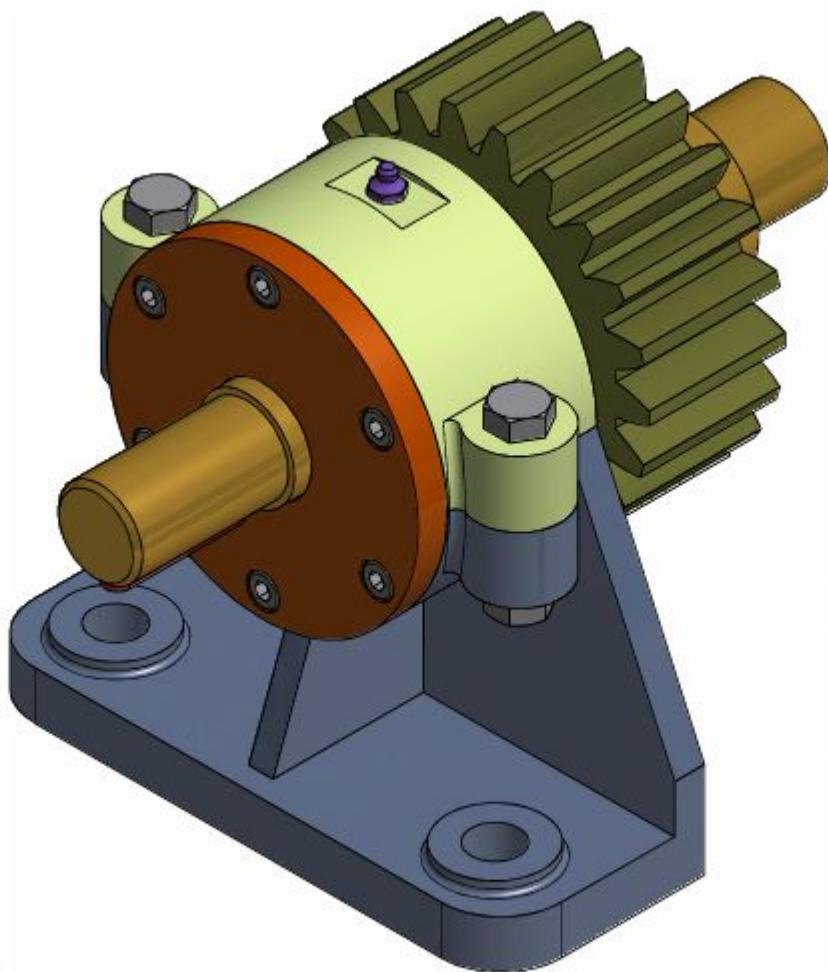
Крепежные детали, применяемые
для разъемных неподвижных соединений

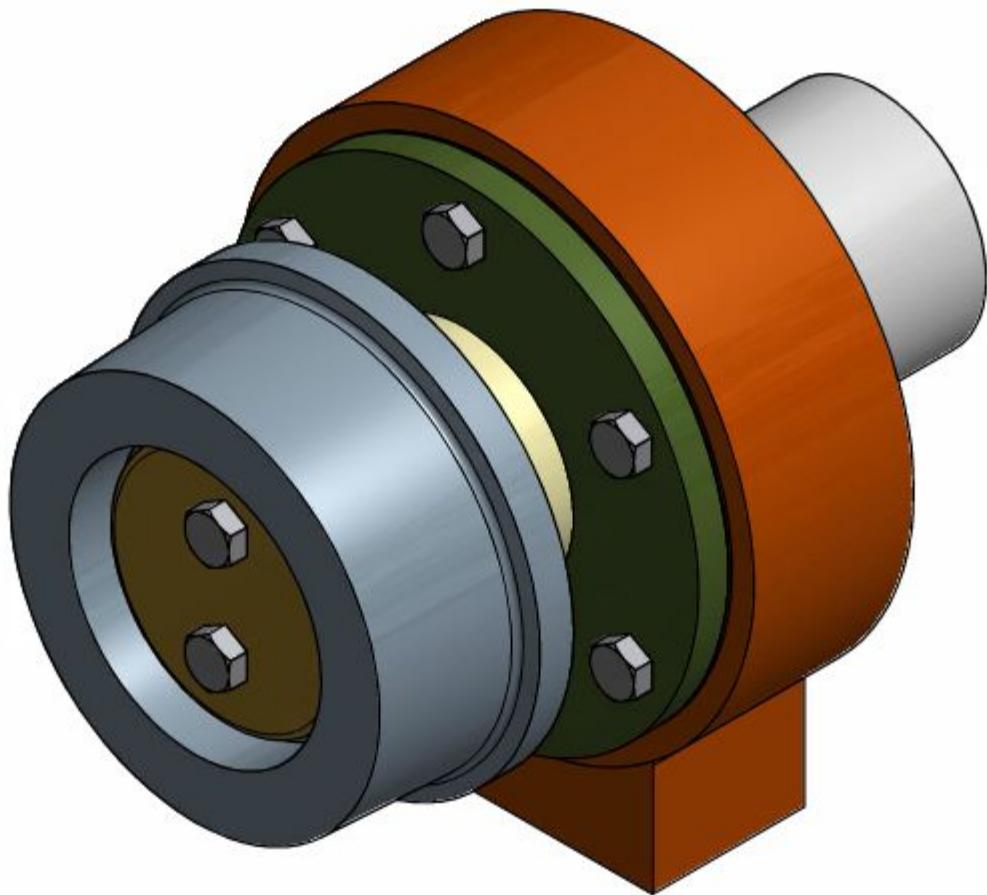


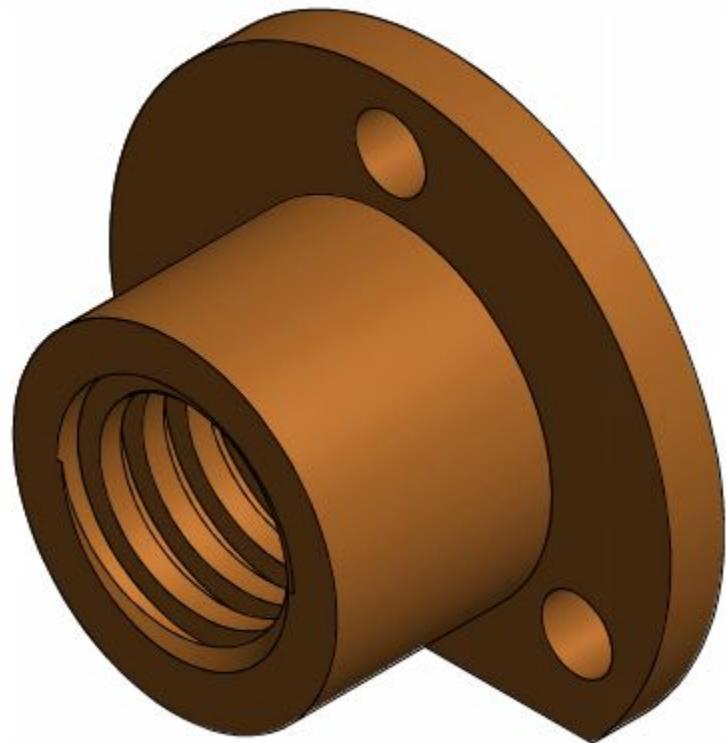
Детали с резьбой















Стандартные изделия с резьбой



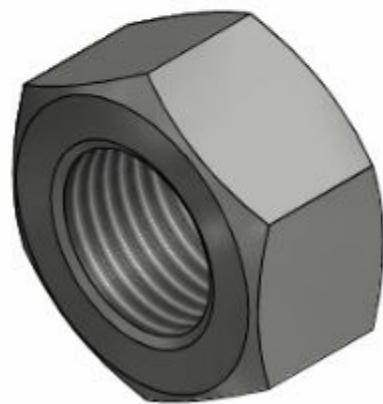
Болты



Шпильки



Винты

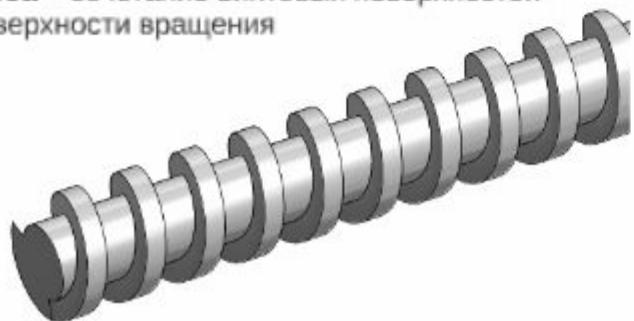


Гайки



Изображение и обозначение резьб

Резьба – сочетание винтовых поверхностей и поверхности вращения



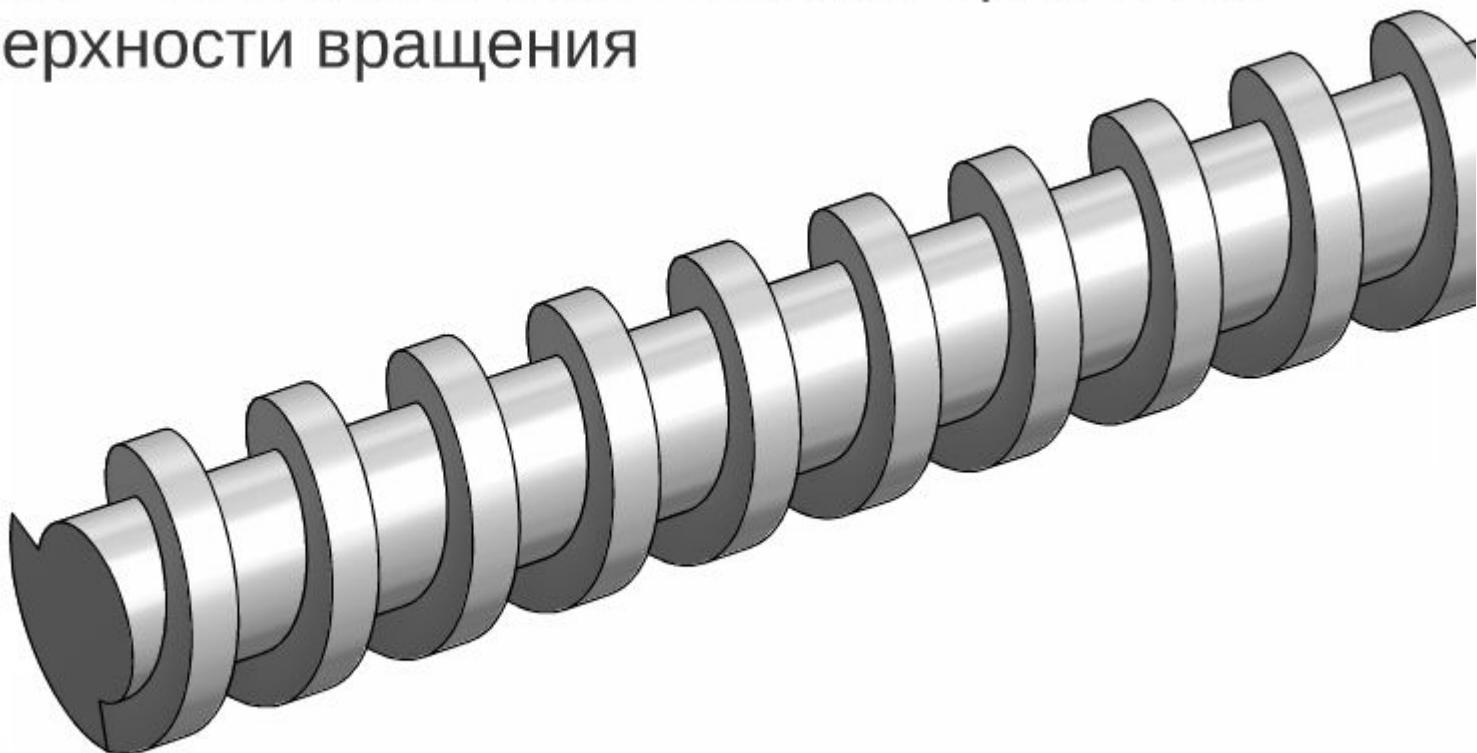
Изображение резьбы
ГОСТ 2.311

Все левые резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно

Изобр

- Резьбу на ст диаметру ре
- В проекции диаметру ре разомкнуту
- Граница рез
- Между лин резьбы, рас 0,8 мм и не

Резьба – сочетание винтовых поверхностей
и поверхности вращения



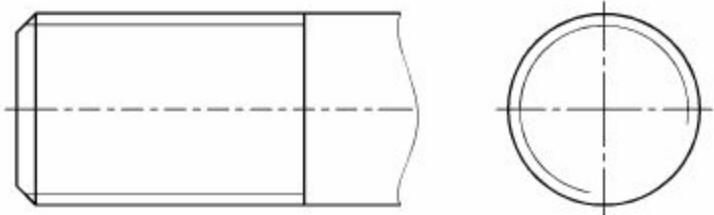
Изображение резьбы ГОСТ 2.311

Все резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно по стандарту **ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы**

Изображение резьбы ГОСТ 2.311



На стержне

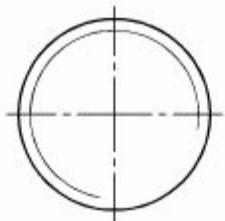


Все резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно по стандарту **ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы**

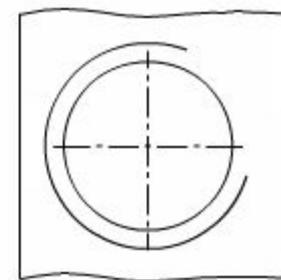
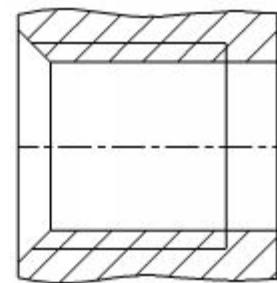
Изображение резьбы ГОСТ 2.311



На стержне



В отверстии

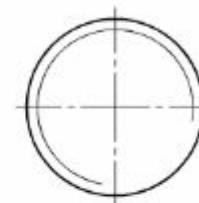
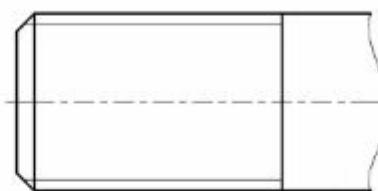
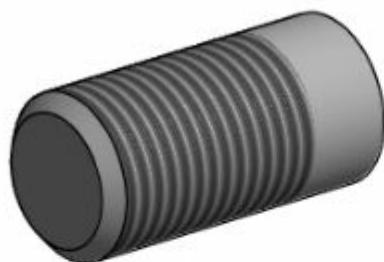


Все резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно по стандарту ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы

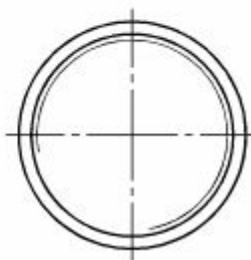
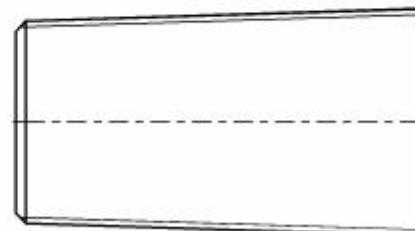
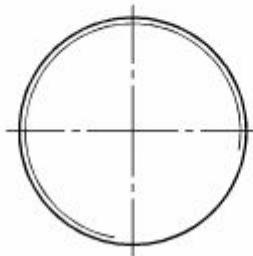
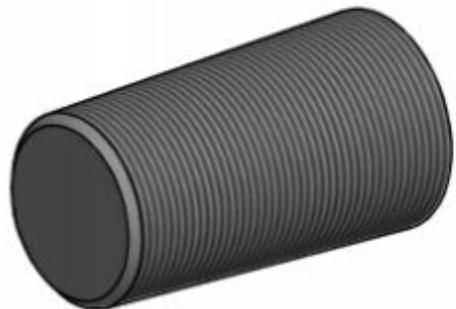
Изображение резьбы на стержне

- Резьбу на стержне изображают сплошной основной линией по наружному диаметру резьбы и сплошной тонкой по внутреннему диаметру
- В проекции на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу, приблизительно на $\frac{3}{4}$ окружности, разомкнутую в любом месте
- Граница резьбы изображается сплошной основной линией
- Между линиями, изображающими наружный и внутренний диаметры резьбы, расстояние согласно ГОСТ 2.303-68 ЕСКД, не должно быть менее 0,8 мм и не больше шага резьбы

Резьбы цилиндрические



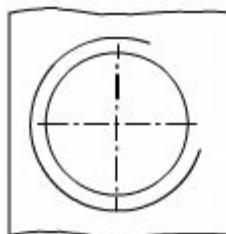
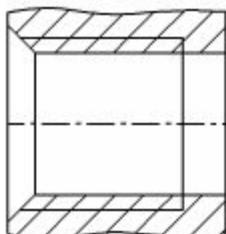
Резьбы конические



Изображение резьбы в отверстии

- Резьбу в отверстии на продольном разрезе изображают сплошной тонкой линией по наружному диаметру и сплошной основной по внутреннему
- На плоскости, перпендикулярной оси резьбы, по наружному диаметру резьбы проводят дугу, равную примерно $\frac{3}{4}$ окружности, разомкнутую в любом месте

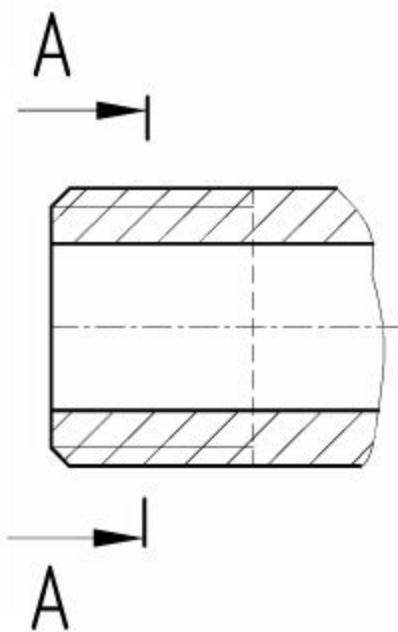
Фаска



При изображении стержня с резьбой с торца внутренняя окружность фаски изображаться не должна

Если отверстие с резьбой имеет фаску, то наружная (большая) окружность фаски на виде с торца не вычерчивается

Штриховка



- При изображении наружной резьбы в разрезе, невидимая часть границы резьбы наносится штриховой линией
- Линии штриховки в разрезах и сечениях следует доводить до основной линии в изображении резьбы

Основные параметры резьбы

- Профиль
- Номинальный диаметр d
- Шаг P
- Ход резьбы Ph

- Номинальный диаметр и шаг определяются ГОСТ 8724-2002
- Форма и размеры профиля определяются ГОСТ 9150 – 2002
- Резьба изготавливается с крупным шагом (без указания величины шага) и с мелким шагом (шаг указывается)
- Резьба с мелким шагом применяется для соединения тонкостенных деталей или для получения более плотного соединения деталей



Ход резьбы Ph равен осевому перемещению винта при совершении им одного оборота

Однозаходная резьба

$$n=1$$

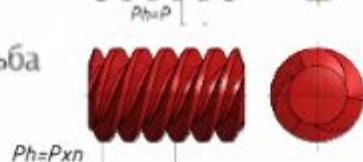
$$Ph = P$$



Многозаходная резьба

$$n=3$$

$$Ph = P \times n = 3P$$



В обозначение многозаходных резьб входит: тип резьбы, номинальный диаметр, ход, в скобках указывается шаг

M30x7{P3.5} – резьба метрическая двухзаходная

M30x7{P3.5}LH – резьба метрическая двухзаходная левая

Tr32x12(P6)LH – резьба трапецидальная двухзаходная левая

S80x20(P10)LH – резьба упорная двухзаходная левая

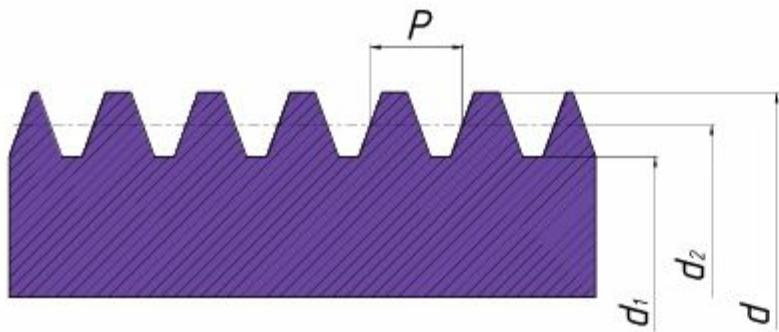
Для специальных резьб со стандартным профилем перед обозначением указываются буквы Сп

Например: СпM66x4

Диаметра резьбы 66 нет в стандарте

- 
- Профиль
 - Номинальный диаметр d
 - Шаг Р
 - Ход резьбы Ph

- Номинальный диаметр и шаг определяются ГОСТ 8724-2002
- Форма и размеры профиля определяются ГОСТ 9150 – 2002
- Резьба изготавливается с крупным шагом (без указания величины шага) и с мелким шагом (шаг указывается)
- Резьба с мелким шагом применяется для соединения тонкостенных деталей или для получения более плотного соединения деталей



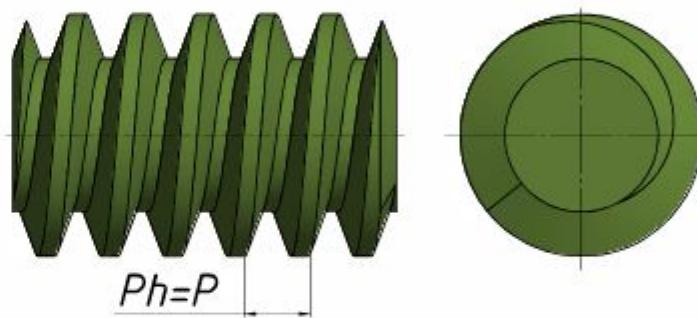
d - наружный диаметр
 d_1 - внутренний диаметр
 d_2 - средний диаметр
 P - шаг

Ход резьбы Ph равен осевому перемещению винта при совершении им одного оборота

Однозаходная резьба

$$n=1$$

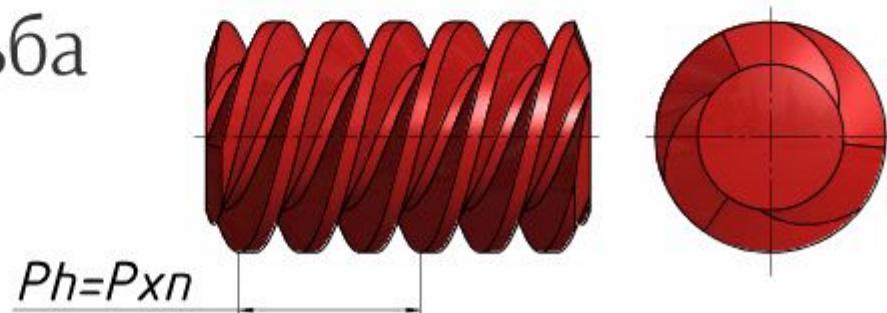
$$Ph = P$$



Многозаходная резьба

$$n=3$$

$$Ph = P \times n = 3P$$



В обозначение многозаходных резьб входит: тип резьбы, номинальный диаметр, ход, в скобках указывается шаг

M30x7(P3.5) – резьба метрическая двухзаходная

M30x7(P3.5)LH – резьба метрическая двухзаходная левая

Tr32x12(P6)LH – резьба трапециoidalная двухзаходная левая

S80x20(P10)LH – резьба упорная двухзаходная левая

Для специальных резьб со стандартным профилем перед обозначением указываются буквы Сп

Например: СпМ66x4

Диаметра резьбы 66 нет в стандарте

Основные характеристики резьб. Общие понятия

- Резьба образуется винтовыми перемещением плоской фигуры (треугольника, квадрата, трапеции полукруга, прямоугольника) по цилиндрической или конической поверхности
- Основой резьбы является винтовая линия
- Высота подъема резьбы за один оборот называется шагом винта
- Направление вращения винтовой линии: правая резьба и левая резьба*

- Винт может иметь несколько винтовых линий (заходов), навернутых на цилиндр с одинаковым угловым интервалом
- В зависимости от вида профиля фигуры: резьба треугольная, прямоугольная, трапецидальная, круглая
- В зависимости от вида поверхности вращения, по которой перемещается плоская фигура: цилиндрические резьбы, конические и реже глоубоидные применяются в машиностроении

- *Основные параметры резьбы. Направление резьбы.
 - Правое направление** – при винтовом вращении плоской фигуры по часовой стрелке осуществляется перемещением вдоль оси в направлении от наблюдателя
 - Левое направление** – при винтовом вращении плоской фигуры против часовой стрелки осуществляется перемещением вдоль оси в направлении от наблюдателя
- Левая резьба требует обозначения LH

- Резьба образуется винтовыми перемещением плоской фигуры (треугольника, квадрата, трапеции полукруга, прямоугольника) по цилиндрической или конической поверхности
- Основой резьбы является винтовая линия
- Высота подъема резьбы за один оборот называется шагом винта
- Направление вращения винтовой линии: правая резьба и левая резьба*

- Винт может иметь несколько винтовых линий (заходов), навернутых на цилиндр с одинаковым угловым интервалом
- В зависимости от вида профиля фигуры: резьба треугольная, прямоугольная, трапецидальная, круглая
- В зависимости от вида поверхности вращения, по которой перемещается плоская фигура: цилиндрические резьбы, конические и реже глобоидные применяются в машиностроении

*Основные параметры резьбы. Направление резьбы.

 **Правое направление** – при винтовом вращении плоской фигуры по часовой стрелке осуществляется перемещением вдоль оси в направлении от наблюдателя

 **Левое направление** – при винтовом вращении плоской фигуры против часовой стрелки осуществляется перемещением вдоль оси в направлении от наблюдателя

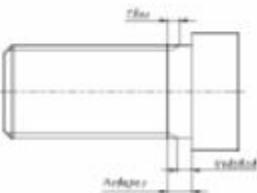
Левая резьба требует обозначения LH

Конструктивные элементы резьбовых изделий

Фаски используются для лучшего свинчивания резьбовых деталей и для предохранения от повреждения первого витка



- Фаски выполняют на конце стержня, в начале отверстия
- Фаски выполняют до нарезания резьбы
- Величина фасок зависит от шага резьбы
- Как правило фаски имеют коническую форму с углом наклона 45° к оси



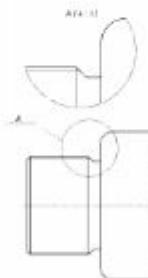
- **Сбег** – участок резьбы неполного профиля
- **Недовод** – гладкая часть стержня или отверстия
- **Недорез** – сумма сбега и недовода

Численные значения сбега и недореза стандартизированы

Технологические особенности резьбы

- длина
- сбег
- недорез
- недовод
- проточка

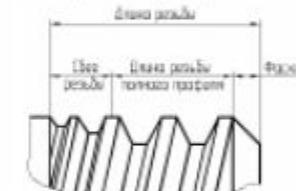
Как правило, форму и размеры технологических элементов на изображениях деталей передают упрощенно и чертеж дополняется изображением выносных элементов



Проточка применяется для получения резьбы полного профиля

- Форма и величина проточки зависят от типа резьбы, ее диаметра и шага
- Изготовление резьбы начинается с вытачивания проточки

Длина резьбы – длина участка детали, на котором образована резьба
Включает сбег резьбы и фаску



Выполнение резьбового соединения требует приложения усилия для предупреждения проскручивания (проскальзывания) применение следующие конструктивные элементы:

- подголовные отверстия
- атмосферные элементы
- пазы
- винты



Фаски используются для лучшего свинчивания резьбовых деталей и для предохранения от повреждения первого витка



- Фаски выполняют на конце стержня, в начале отверстия
- Фаски выполняют до нарезания резьбы
- Величина фасок зависит от шага резьбы
- Как правило фаски имеют коническую форму с углом наклона 45° к оси

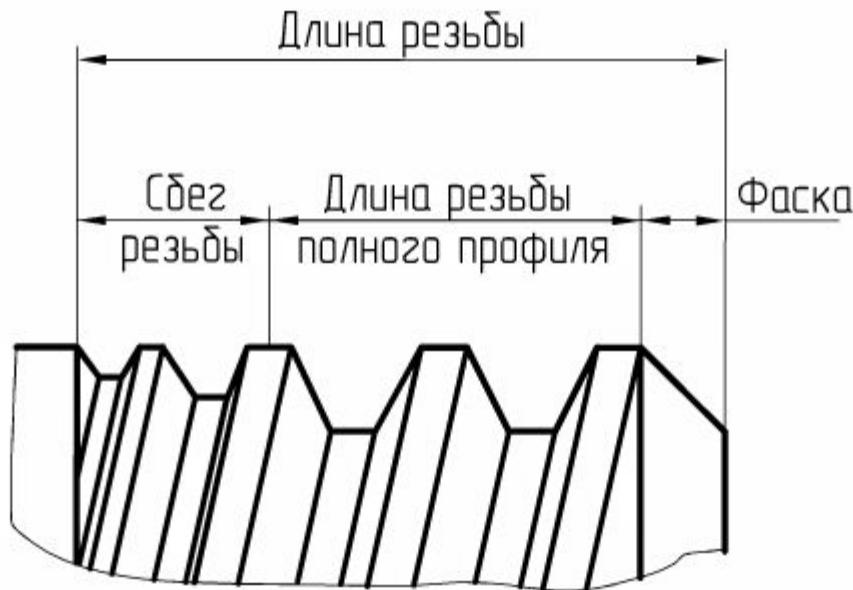
Технологические особенности резьбы

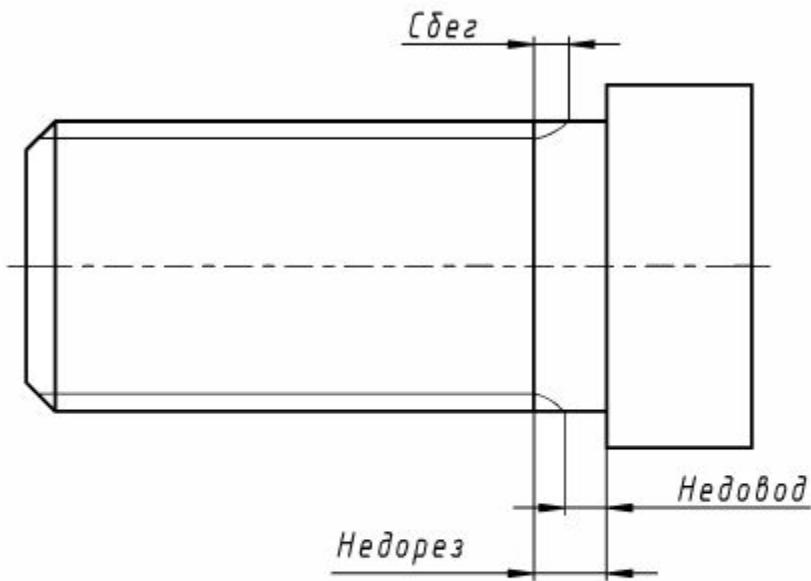
- длина
- сбег
- недорез
- недовод
- проточка

Как правило, форму и размеры технологических элементов на изображениях деталей передают упрощенно и чертеж дополняется изображением выносных элементов

Длина резьбы – длина участка детали, на котором образована резьба

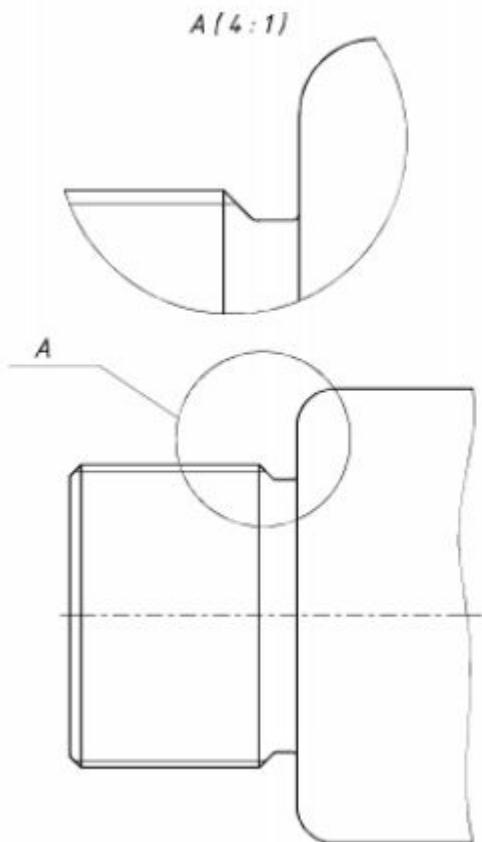
Включает сбег резьбы и фаску





- **Сбег** – участок резьбы неполного профиля
- **Недовод** – гладкая часть стержня или отверстия
- **Недорез** – сумма сбега и недовода

Численные значения сбега
и недореза стандартизированы



Проточка применяется для получения резьбы полного профиля

- Форма и величина проточки зависят от типа резьбы, ее диаметра и шага
- Изготовление резьбы начинается с вытачивания проточки

Выполнение резьбового соединения требует приложения усилия
Для предупреждения прокручивания (проскальзывания) применяются следующие
конструктивные элементы:

- поперечные отверстия
- призматические элементы
- пазы
- лыски

Поперечные отверстия



Углубление



Шестигранная призма



Паз



Лыски



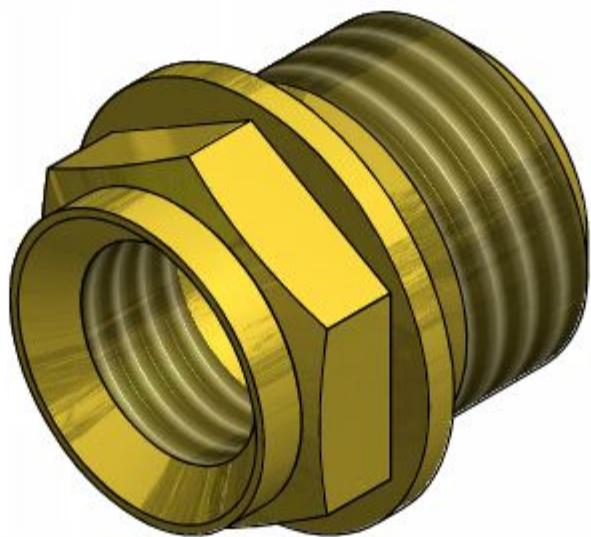
Поперечные отверстия



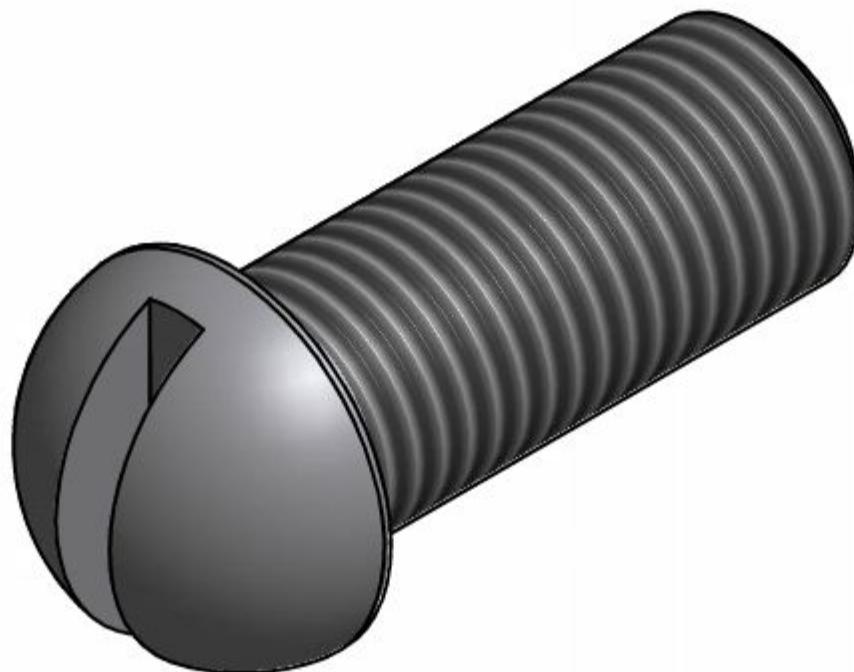
Углубление



Шестигранная призма



Паз



Лыски





Резьба – сочетание
и поверхности враще-

Изображение резьбы в отверстии

изображают сплошной линией по наружному диаметру, основной по внутреннему.

На плоскости, перпендикулярно наружному диаметру резьбы, равную примерно $\frac{1}{3}$ окружности, размещают



Классификация резьб по эксплуатационному назначению



Крепежные резьбы предназначены для прочного и плотного соединения деталей

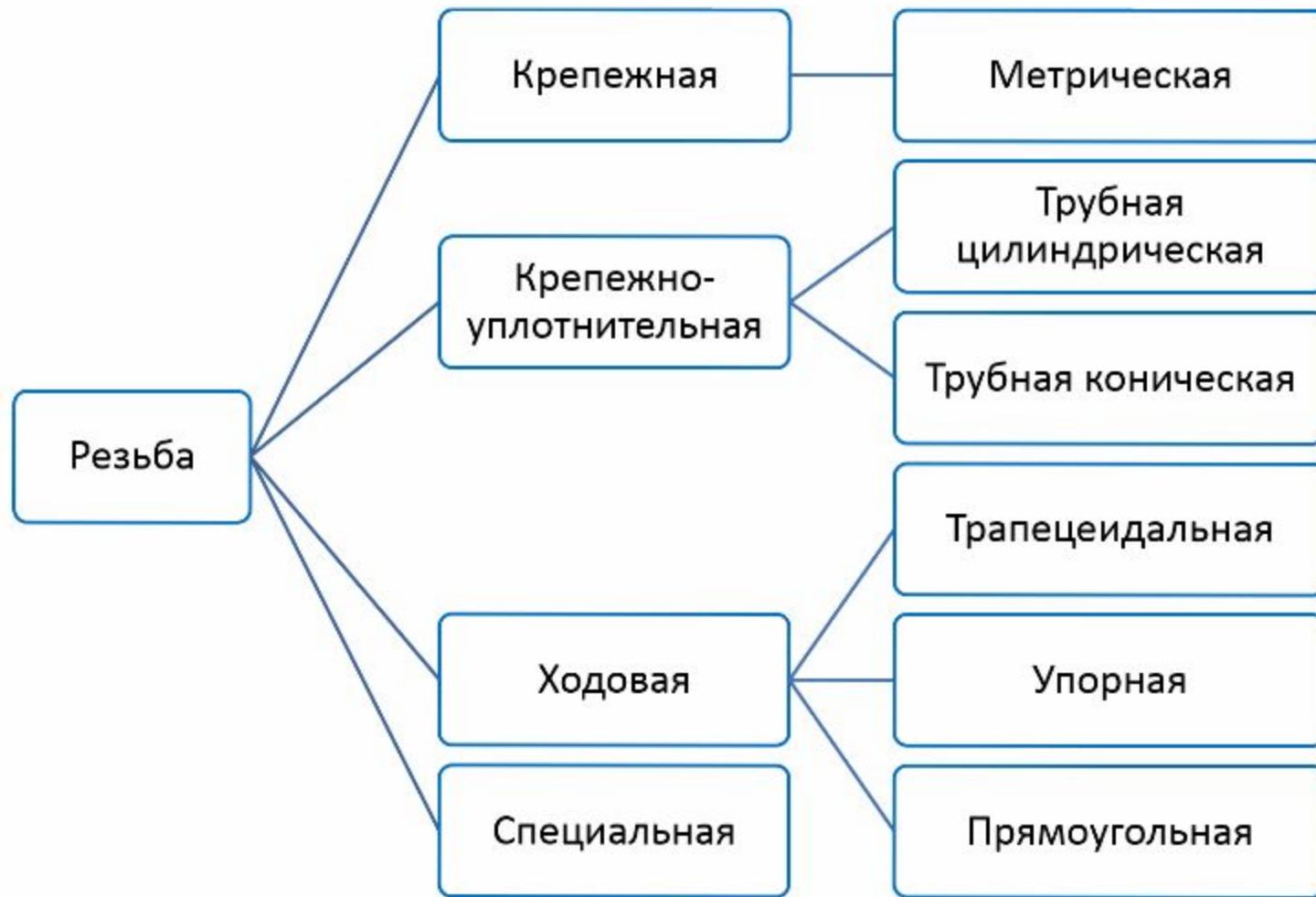
Изделия с крепежными резьбами называют крепежными деталями

Метрическая резьба имеет треугольный профиль.



Ходовые резьбы предназначены для вращательного движения в

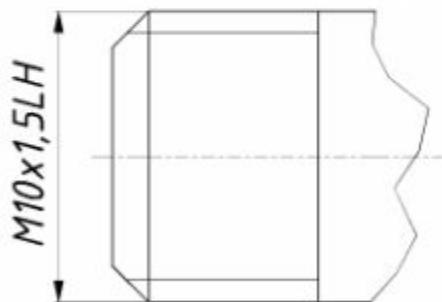
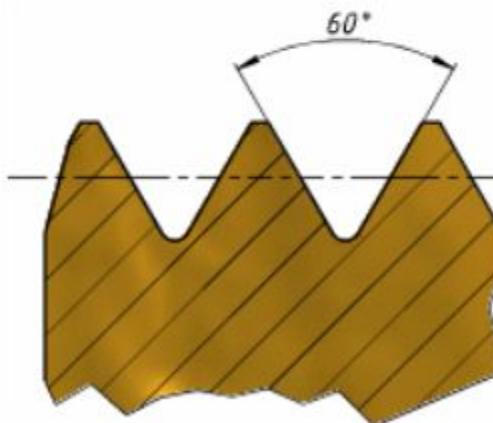
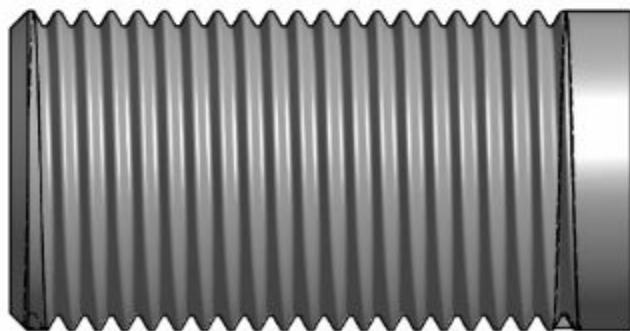
- Ходовые резьбы: трапеци
 - Размеры и профили боль
стандартами
 - Специальные резьбы им
размеры диаметра и шага



Крепежные резьбы предназначены для прочного и плотного соединения деталей

Изделия с крепежными резьбами называют крепежными деталями

Метрическая резьба имеет треугольный профиль

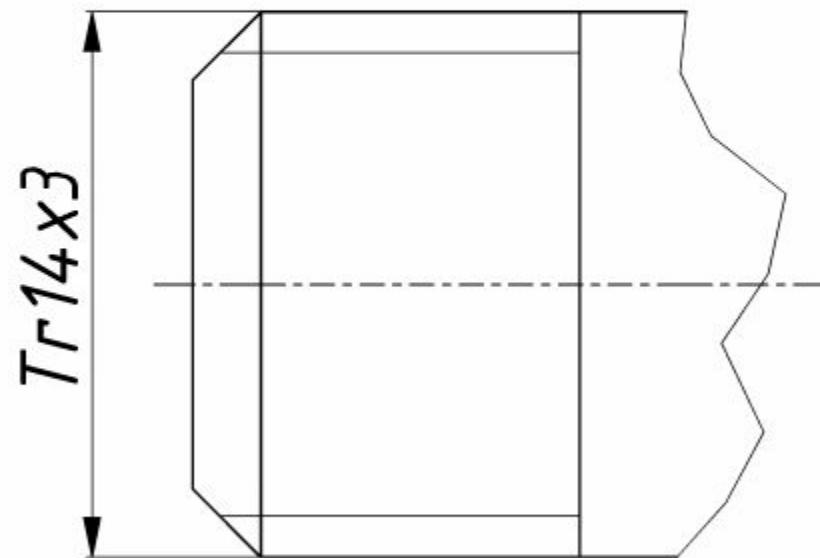
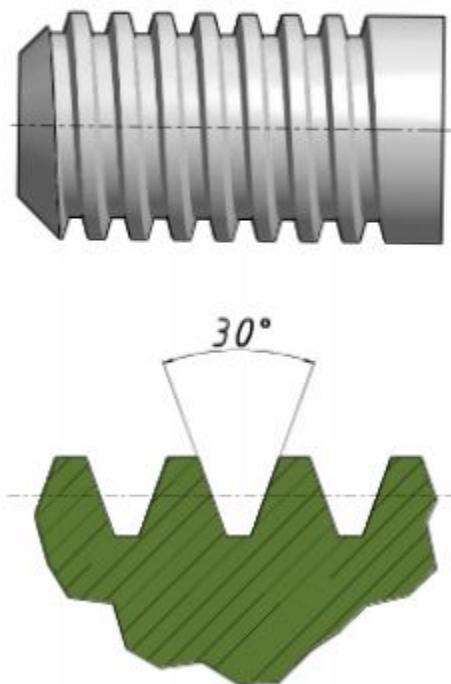


Ходовые резьбы предназначены для преобразования вращательного движения в поступательное

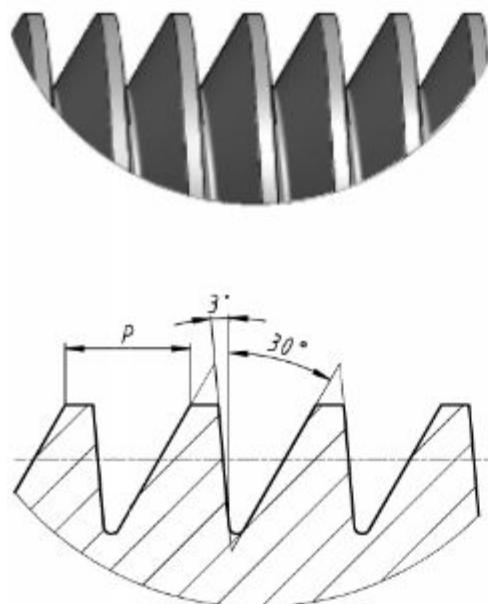
- Ходовые резьбы: трапецидальная, упорная, прямоугольная
- Размеры и профили большинства резьб определены стандартами
- Специальные резьбы имеют профиль стандартных, а размер диаметра и шага у них нестандартный



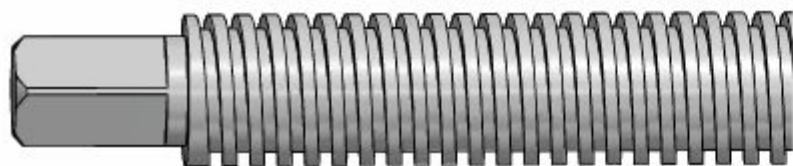
Трапецидальная резьба



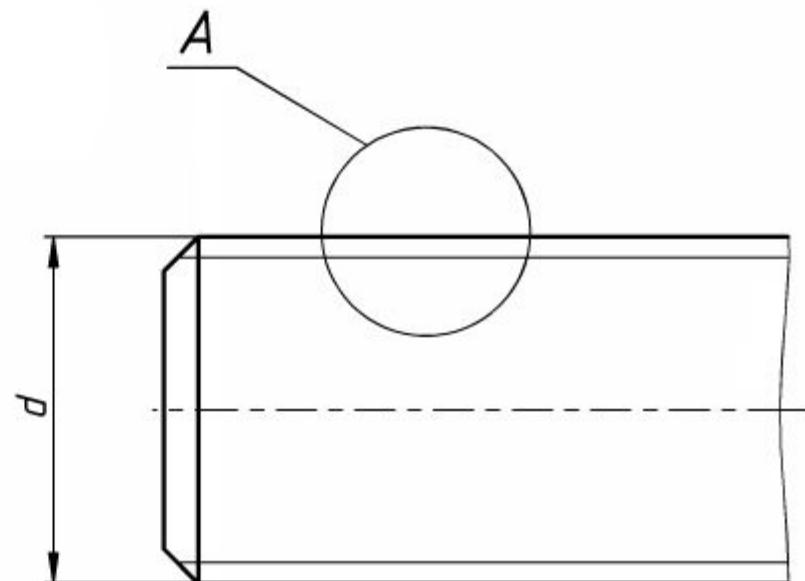
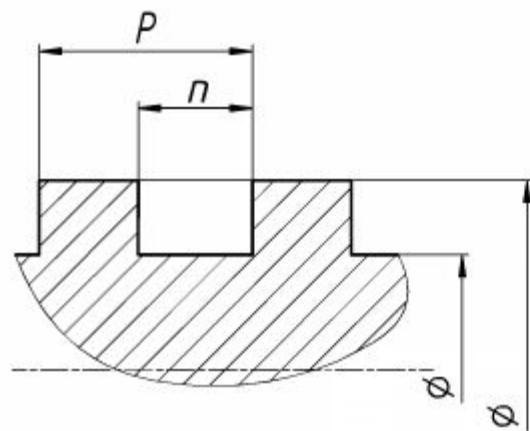
Упорная резьба



Прямоугольная резьба



A(4:1)



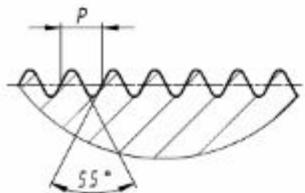
Трубные резьбы

Для соединения труб и обеспечения герметичности соединения применяют **цилиндрические и конические** трубные резьбы

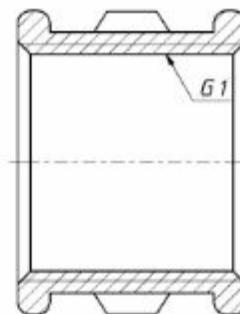
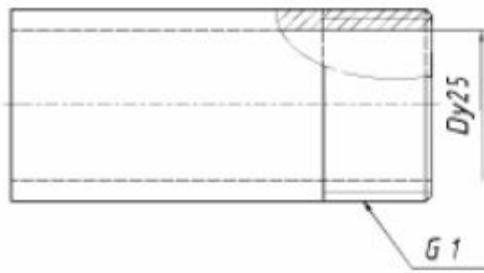
Размер трубной резьбы определяется условно внутренним диаметром трубы в дюймах

1 дюйм равен 25.4 мм

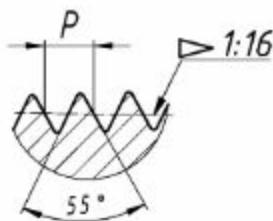
Трубная цилиндрическая резьба



Трубная цилиндрическая выполняется
в соответствии с **ГОСТ 6357-81**

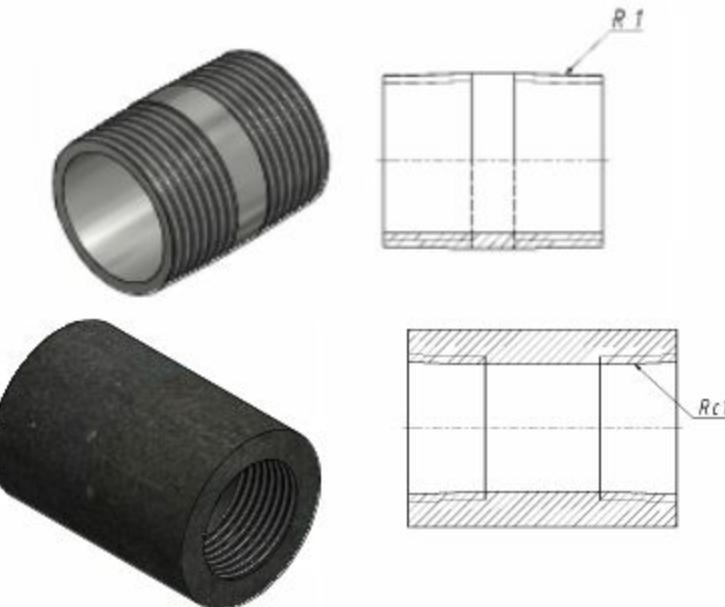


Трубная коническая резьба

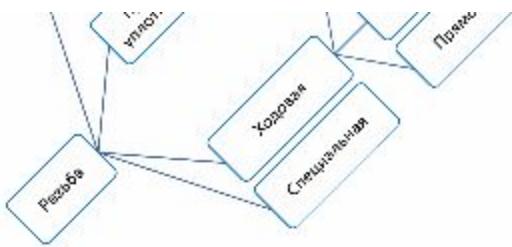


Трубная коническая выполняется
в соответствии с ГОСТ 6211-81

Сгон с трубной конической
резьбой



Трубная коническая резьба
в отверстии

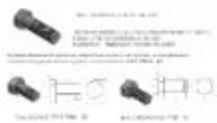


Трубные

Для соединения
согласно при-
трубные резьбы
размер трубной резьбы 0,
диаметром трубы в дюймах
1 дюйм равен 25.4 мм

Изображение и обозначение стандартных резьбовых изделий

БОЛТ



ВИНТ



Стандартные резьбовые крепежные изделия

ГАЙКА



ШПАЛА

БОЛТ



БОЛТ – цилиндрическая головка

Головка имеет овальную форму и разделение шлица на края в конусообразном сечении. Конец головки – плоский – называется торцевым шлицом.

Кодекс обозначения крепежных изделий по чистоте и спецификации, единого документации и технического регулирования: ГОСТ Р ИСО 9000 – 87



Болт М12x60 ГОСТ 7986 – 70



Болт Г12x60 ГОСТ 7986 – 70

ВИНТ

Винт – цилиндрический стержень с резьбой на одном конце и головкой на другом конце

Винты отличаются формой головки



Стандартные резьбовые крепежные изделия

ШПИЛЬКА

Шпилька – цилиндрический стержень, концы которого имеют резьбу

Шпилька М 20x1.5 ГОСТ 20989-70



Шпилька 2 М12x40 ГОСТ 22582-70



ГАЙКА

Гайка имеет резьбовое отверстие для навинчивания на стержень с такой же резьбой

Гайки, инструментальные, квадратные, овальные:

- плоские и плоско-конические (простые, полумягкие, тупые)
- квадратные, квадратные, индексные
- квадратные с двумя фасками, одной фаской, без фасок!

Гайка М16x1.5 4.09 ГОСТ 5915-70



Гайка 2 М20x1.5 ГОСТ 15525-70

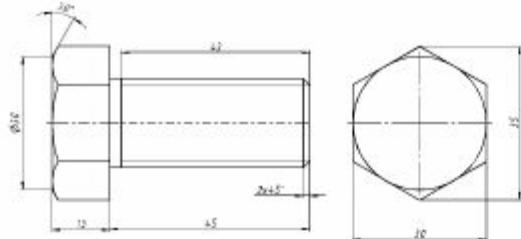




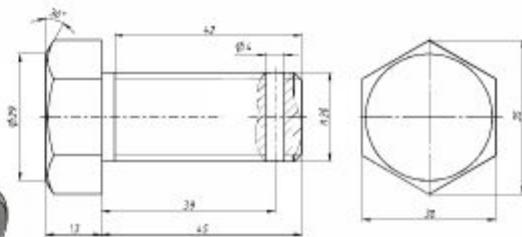
Болт – резьбовой стержень с головкой

Типы болтов отличаются формой и размерами головки и стержня, а также точностью изготовления. Точность изготовления – нормальная, повышенная, грубая

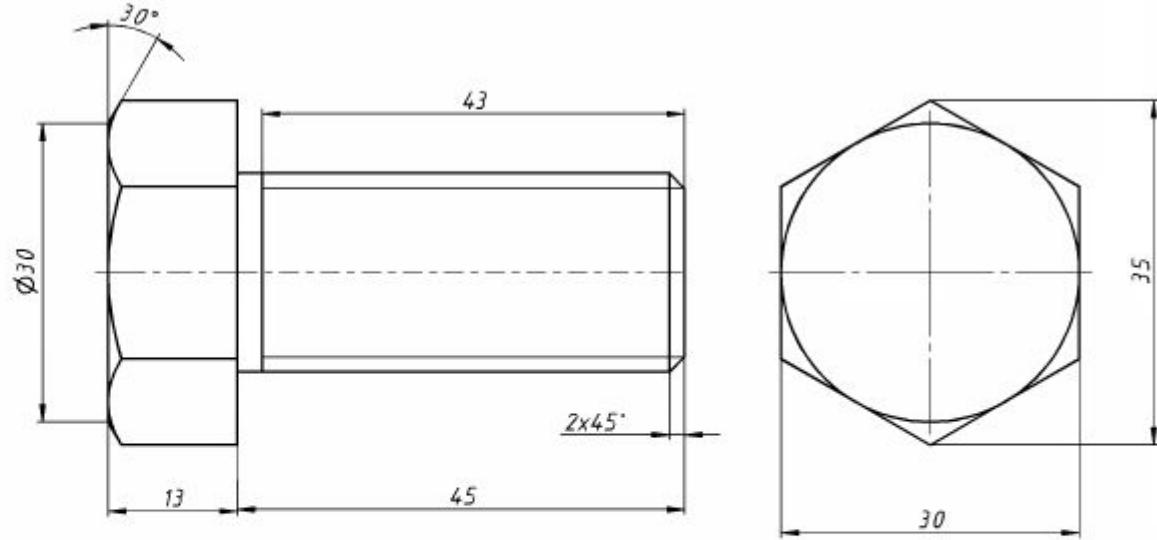
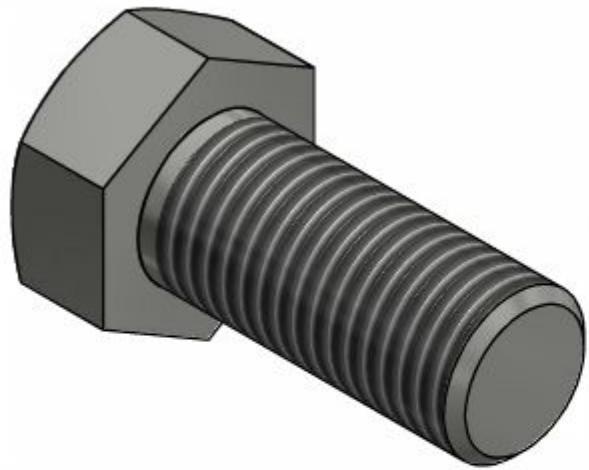
Условное обозначение крепежных изделий выполняется на чертежах, в спецификациях, в технической документации и должно соответствовать **ГОСТ 1759.0 – 87**



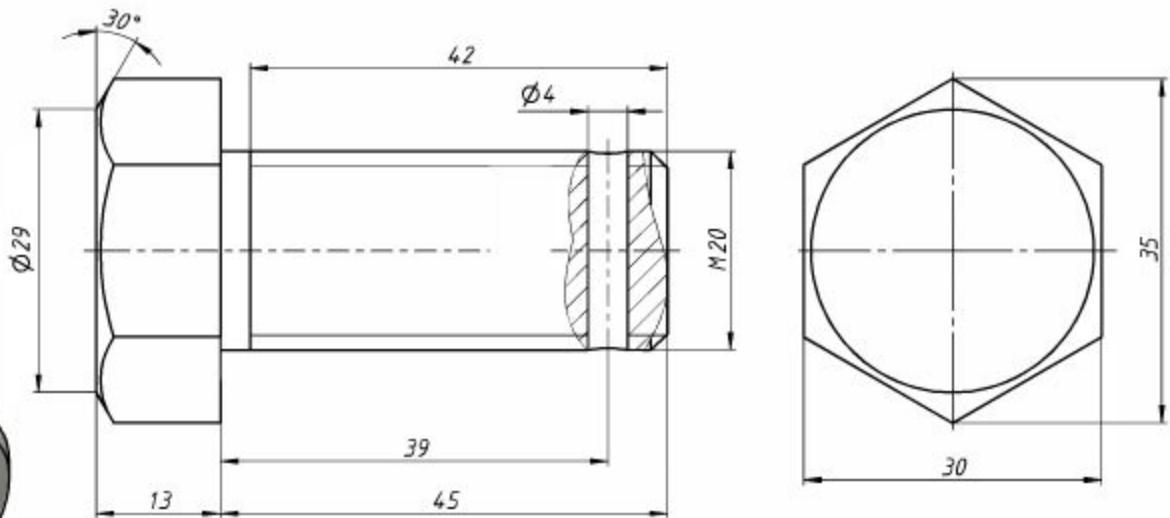
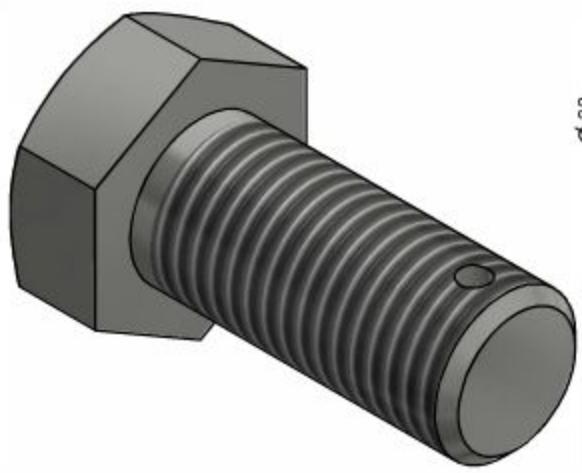
Болт М20x45 ГОСТ 7798 – 70



Болт 2 М20x45 ГОСТ 7798 – 70



Болт М20х45 ГОСТ 7798 – 70



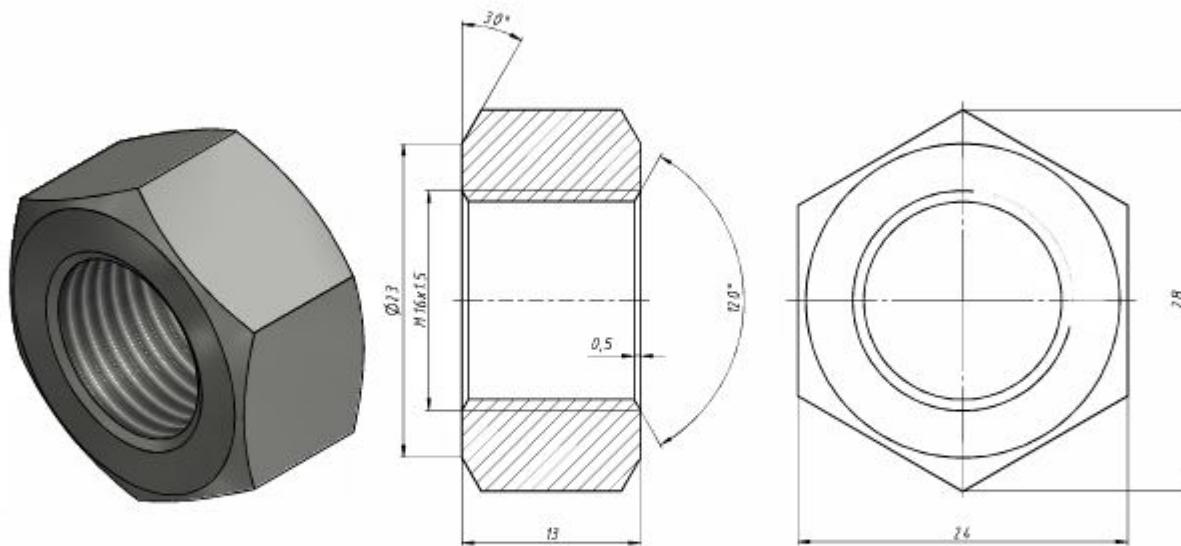
Болт 2 М20x45 ГОСТ 7798 – 70

Гайка имеет резьбовое отверстие для навинчивания на стержень с такой же резьбой

Гайки, шестигранные, квадратные, отличаются:

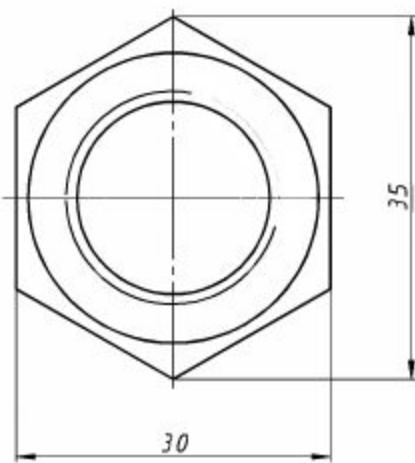
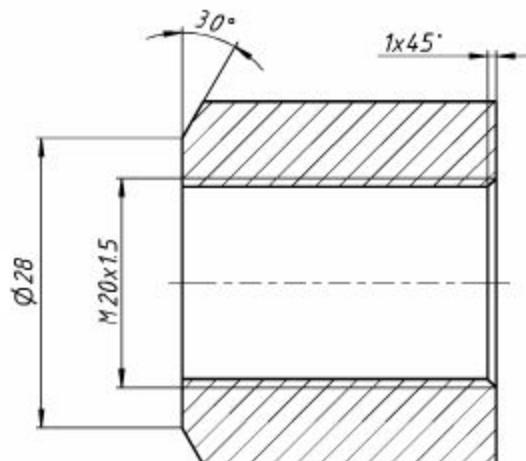
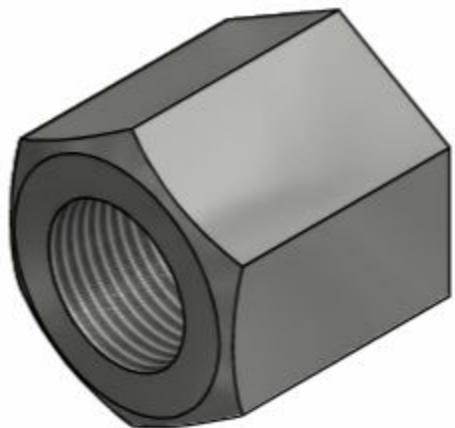
- точностью изготовления (нормальная, повышенная, грубая)
- высотой (низкие, нормальные, высокие)
- исполнением (с двумя фасками; одной фаской; без фасок)

Гайка М16x1.5.4.09 ГОСТ 5915–70



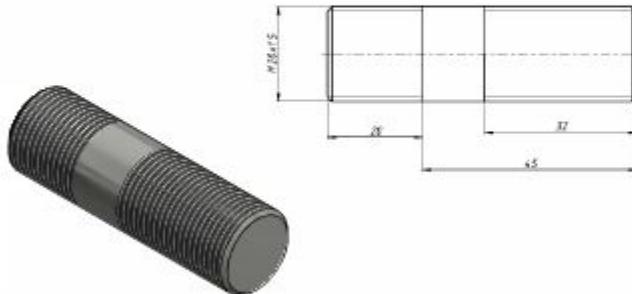
Гайка шестигранная нормальной точности первого исполнения с метрической резьбой с мелким шагом М16x1.5, класс прочности 4, шифр покрытия 09

Гайка 2 М20x1.5 ГОСТ15525-70

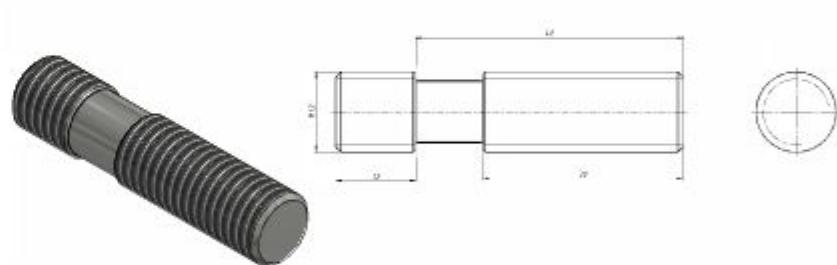


Шпилька – цилиндрический стержень, концы которого имеют резьбу

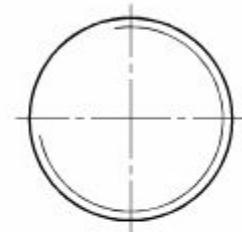
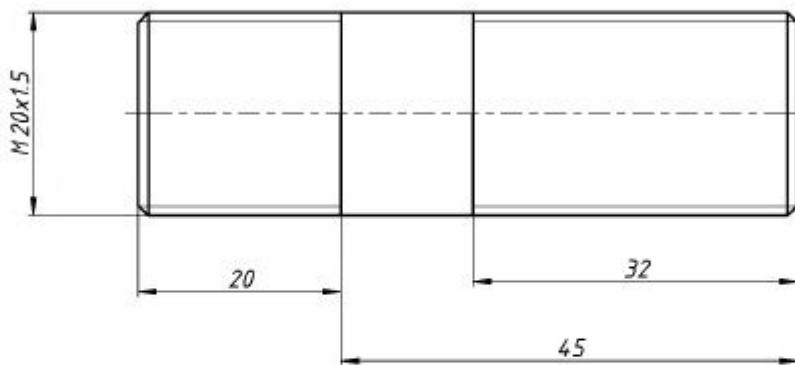
Шпилька М 20x1.5x45 ГОСТ 220320-70



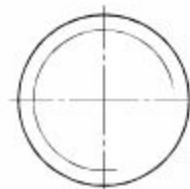
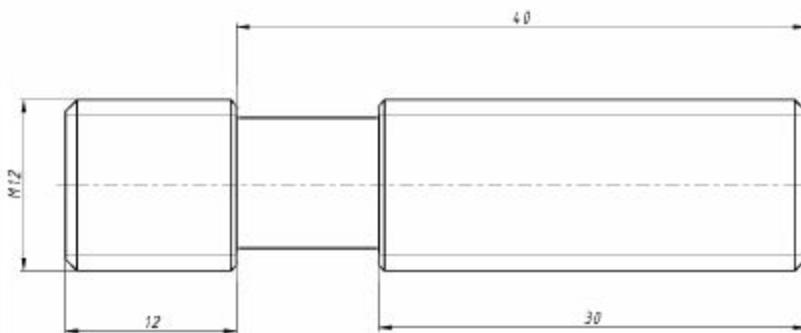
Шпилька 2 М12x40 ГОСТ 22032-70



Шпилька М 20x1.5x45 ГОСТ 220320-70



Шпилька 2 М12x40 ГОСТ 22032-70



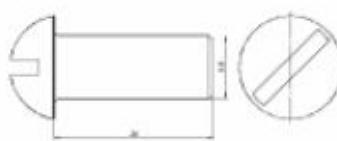
Винт – цилиндрический стержень с резьбой на одном конце и головкой на другом конце

Винты отличаются формой головки

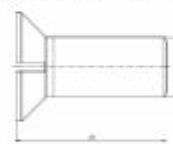
Винт M6x16 ГОСТ1491–80



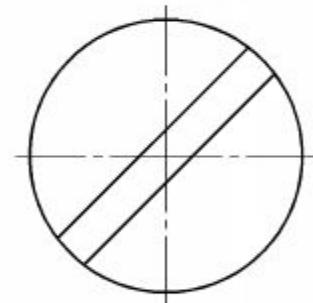
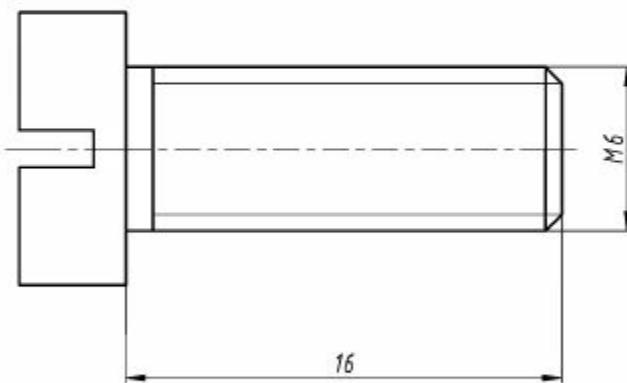
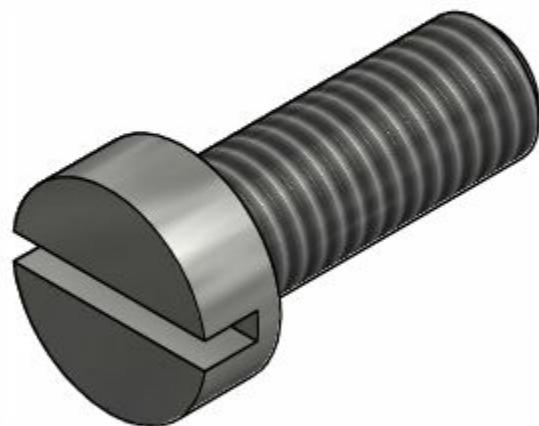
Винты с полукруглой головкой
Винт А M8x20 ГОСТ17473-80



Винт M10x1.25x25 ГОСТ 17475-80

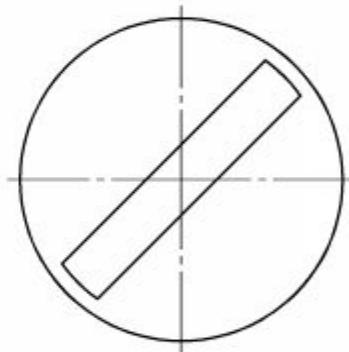
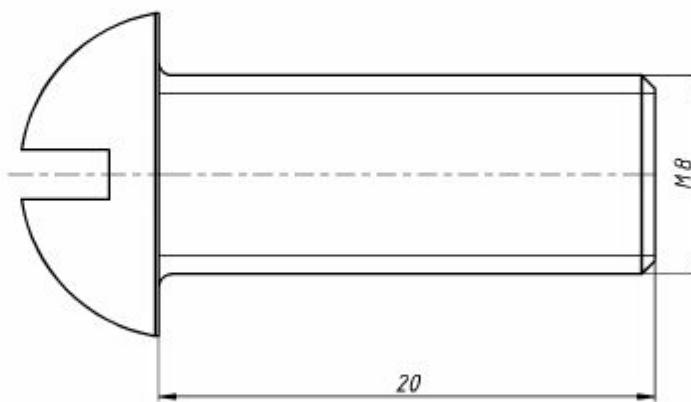


Винт М6x16 ГОСТ1491–80

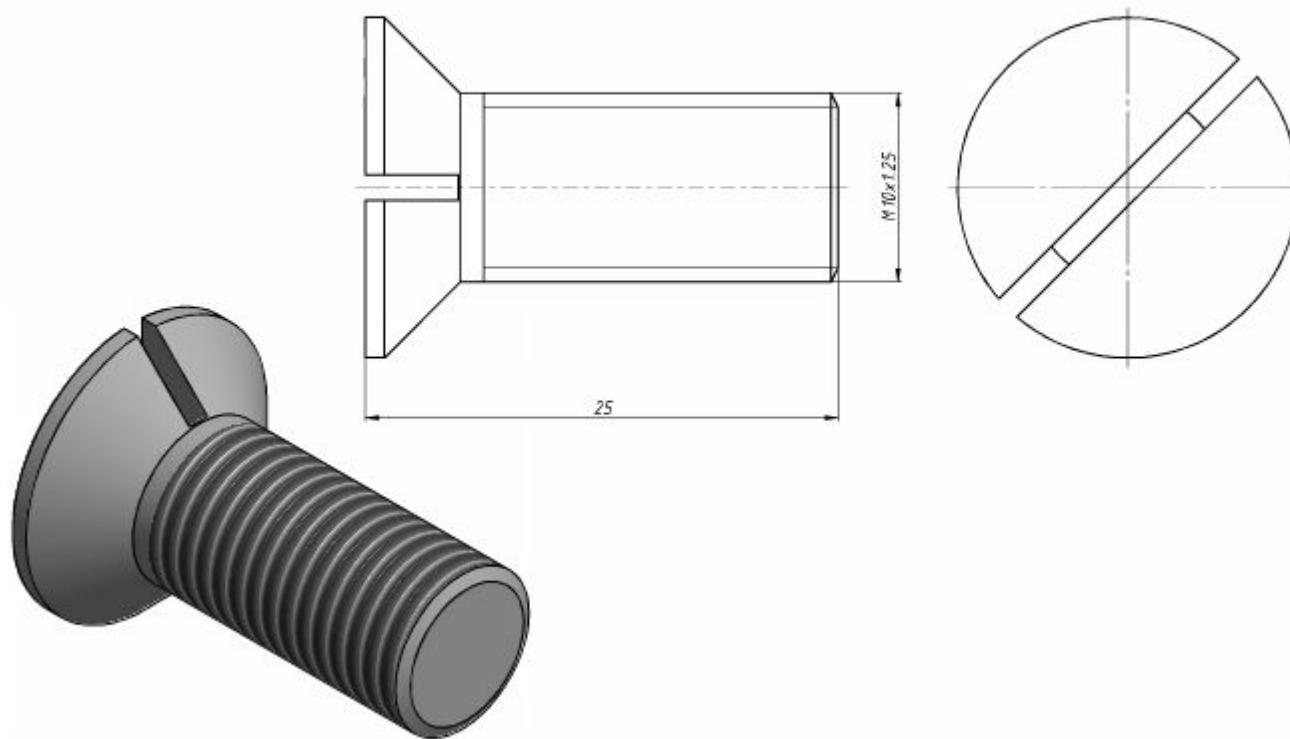


Винты с полукруглой головкой

Винт А М8x20 ГОСТ17473-80



ВИНТ М10x1.25x25 ГОСТ 17475-80



Изделия с винтовыми поверхностями

Введение

Изображение и обозначение резьб

Классификация резьб по эксплуатационному назначению

Изображение и обозначение стандартных резьбовых изделий