

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

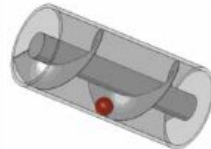
Изделия, которые используются

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

Червячная передача



Шнек





ВИНТОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ И РЕЗЬБЫ



ИЗДЕЛИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

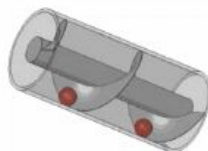
Изделия, которые используются

- 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

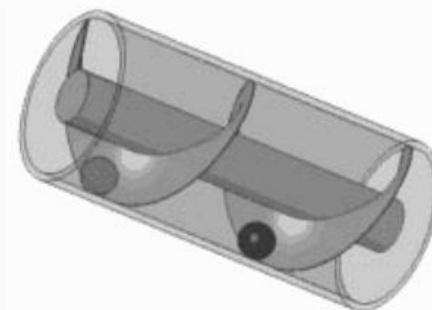
Изделия, которые используются

- 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



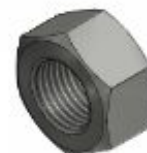
Болты



Шпильки



Винты



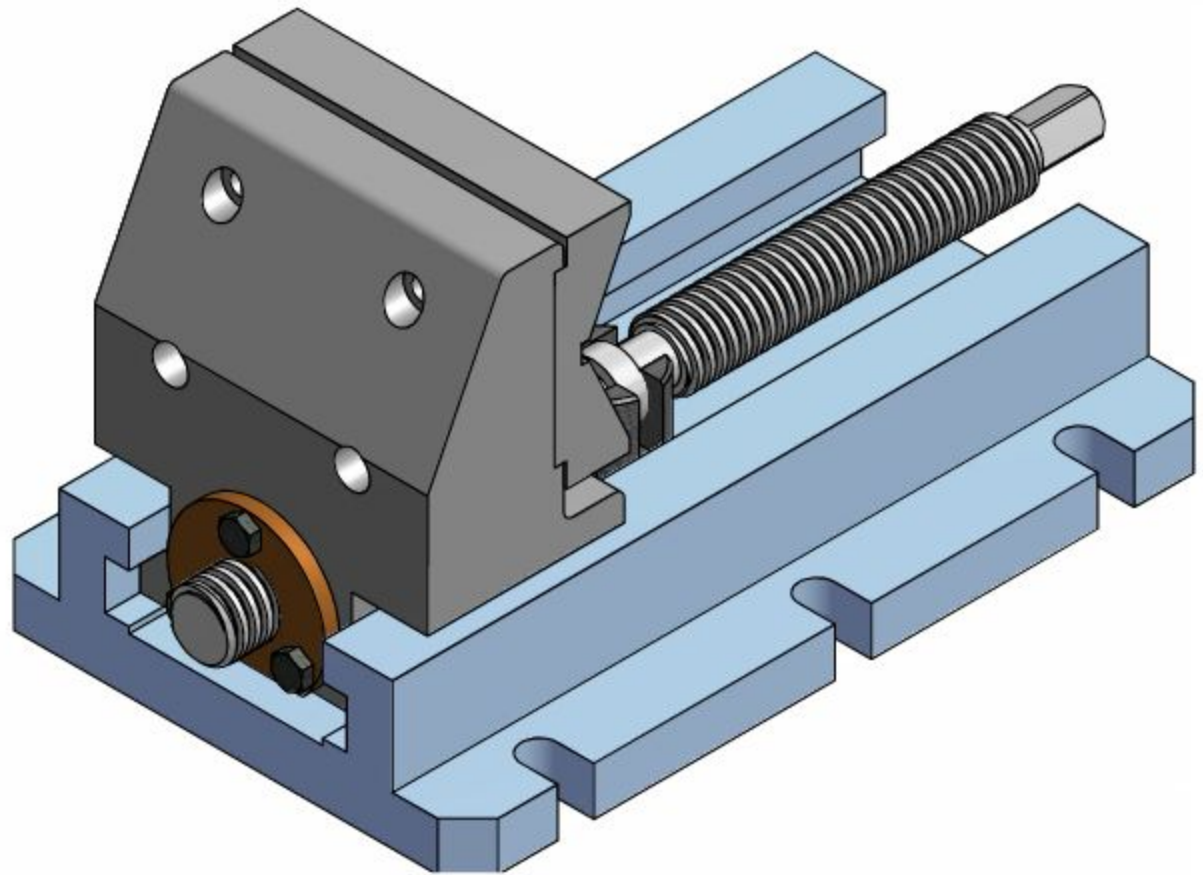
Гайки

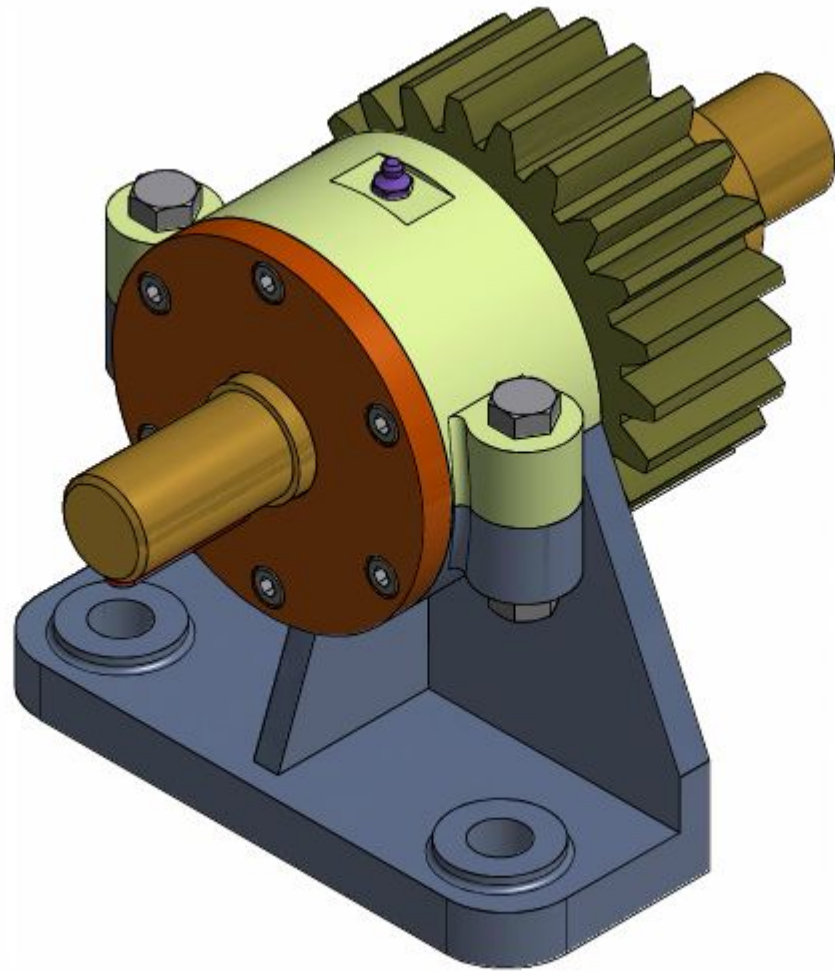
Крепежные детали, применяемые для разъемных неподвижных соединений

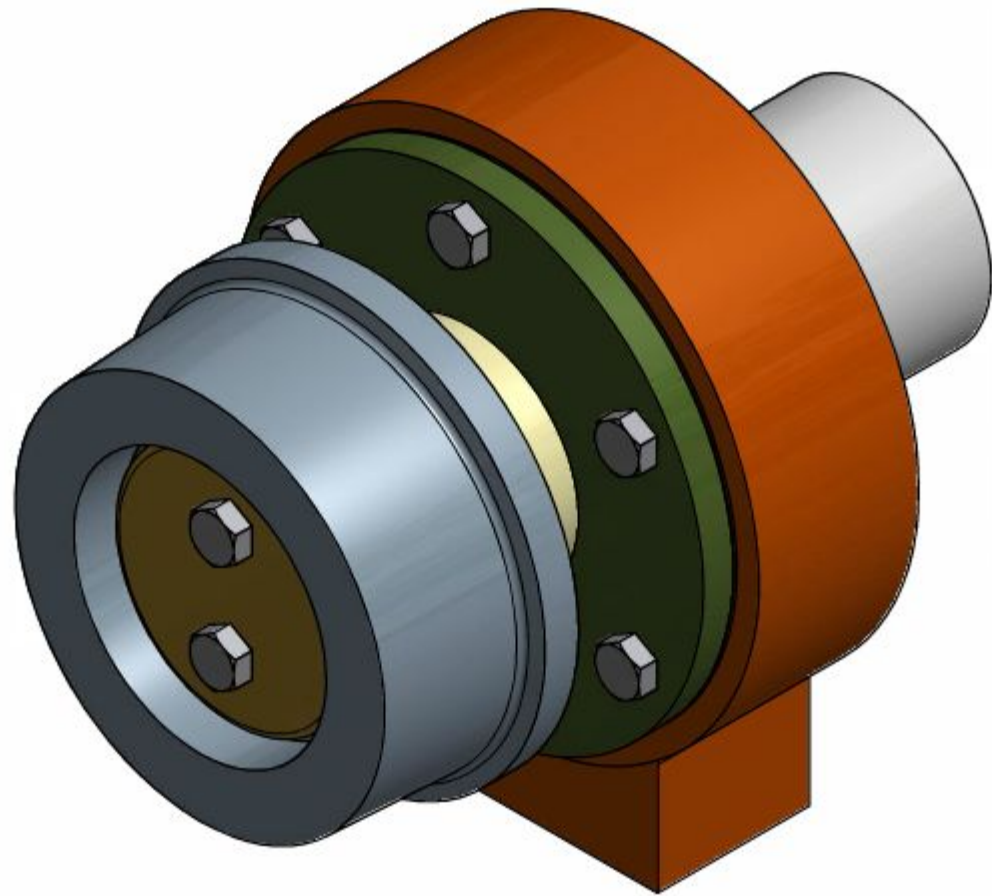


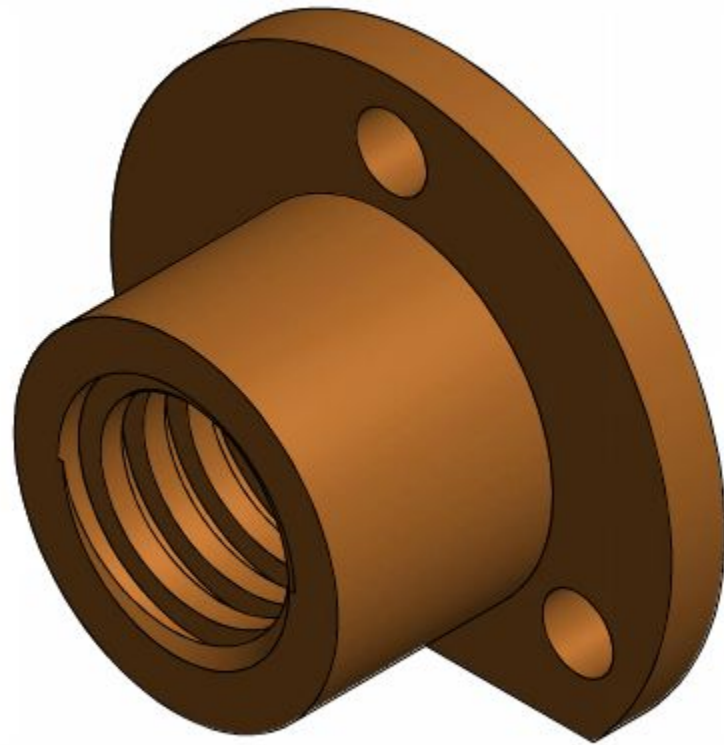
Детали с резьбой

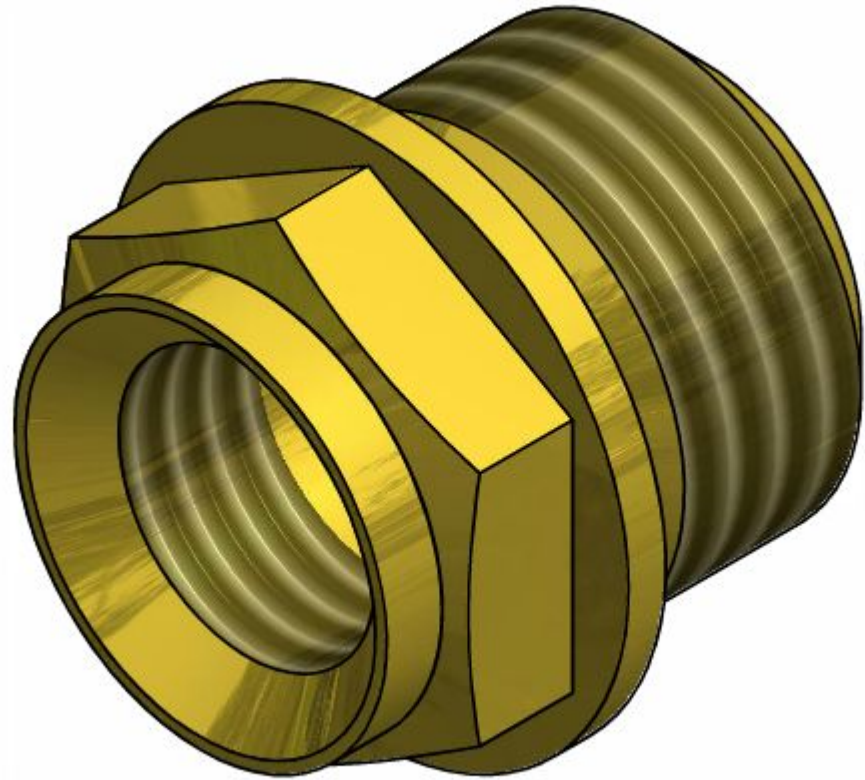














Стандартные изделия с резьбой



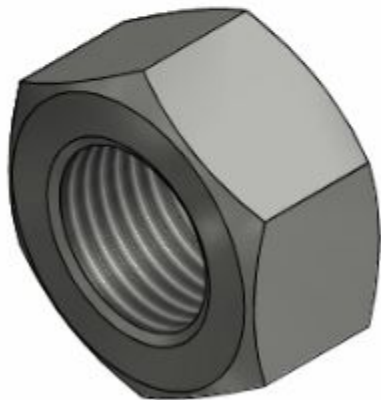
Болты



Шпильки



ВИНТЫ



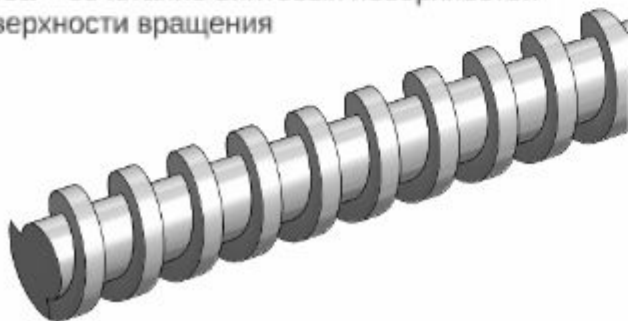
Гайки

ИЗДЕЛИЯ С
НАЗНАЧЕНИЕМ
ИЗДЕЛИЙ, которые используются
для передачи кинематического движения
и передачи крутящего момента
Метрическая резьба



Изображение и обозначение резьб

Резьба – сочетание винтовых поверхностей и поверхности вращения



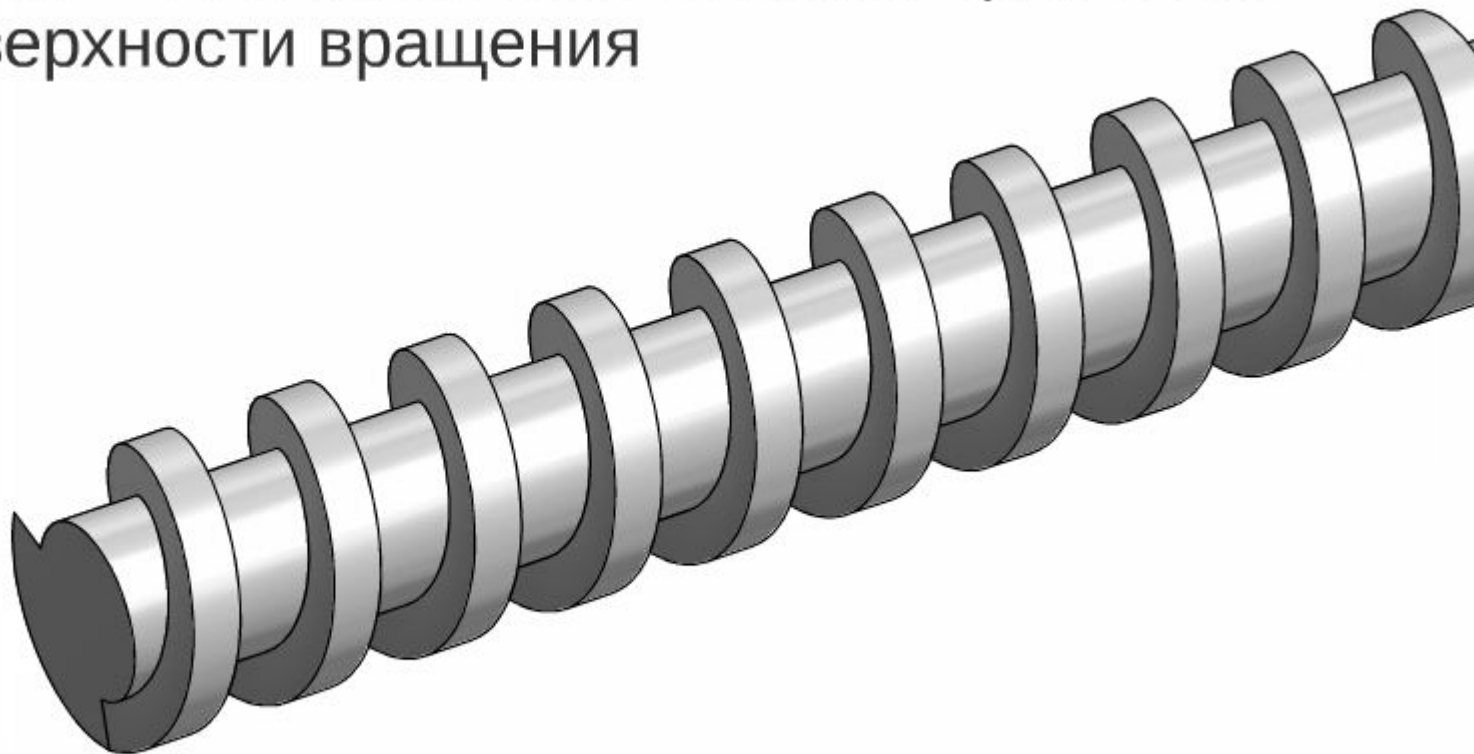
Изображение резьбы
ГОСТ 2.311

Изображение

- Резьбу на стандартном диаметру r_k
- В проекции диаметру r_k разомкнуту
- Граница резьбы
- Между линиями резьбы, расстояние 0,8 мм и не менее

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

Резьба – сочетание винтовых поверхностей
и поверхности вращения



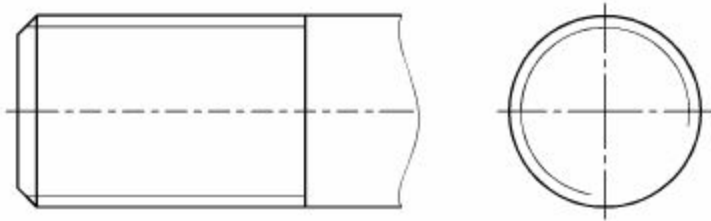
Изображение резьбы ГОСТ 2.311

*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

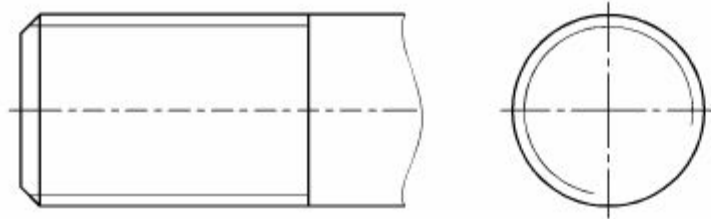


*Все резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно по стандарту **ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы***

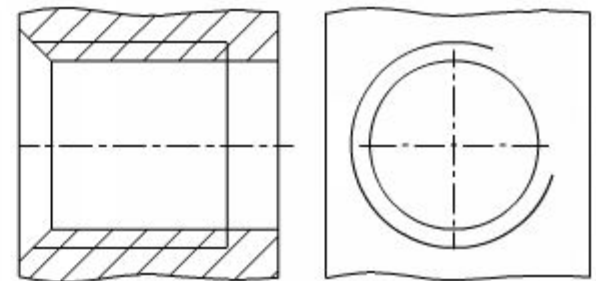
Изображение резьбы ГОСТ 2.311



На стержне



В отверстии

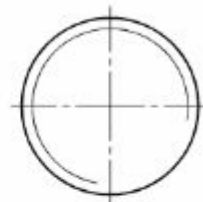


*Все резьбы, независимо от их типа, изображаются на чертежах условно по стандарту **ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы***

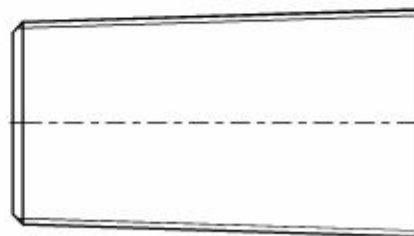
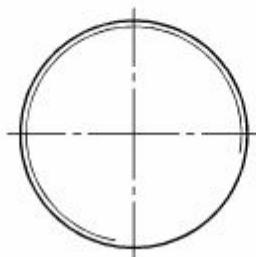
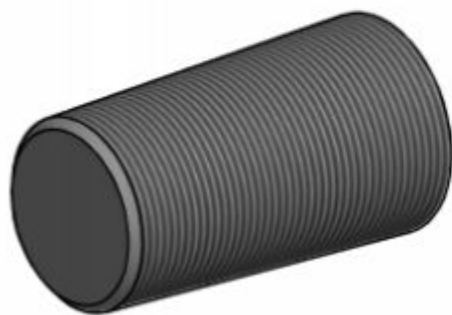
Изображение резьбы на стержне

- 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



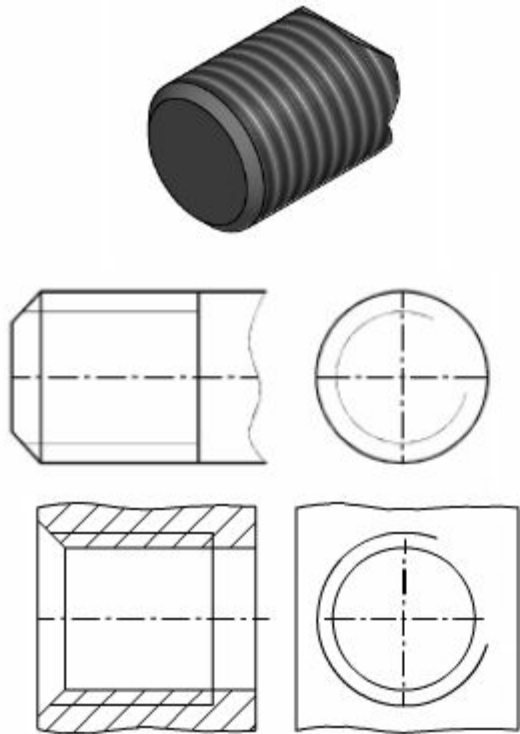
Резьбы конические



Изображение резьбы в отверстии

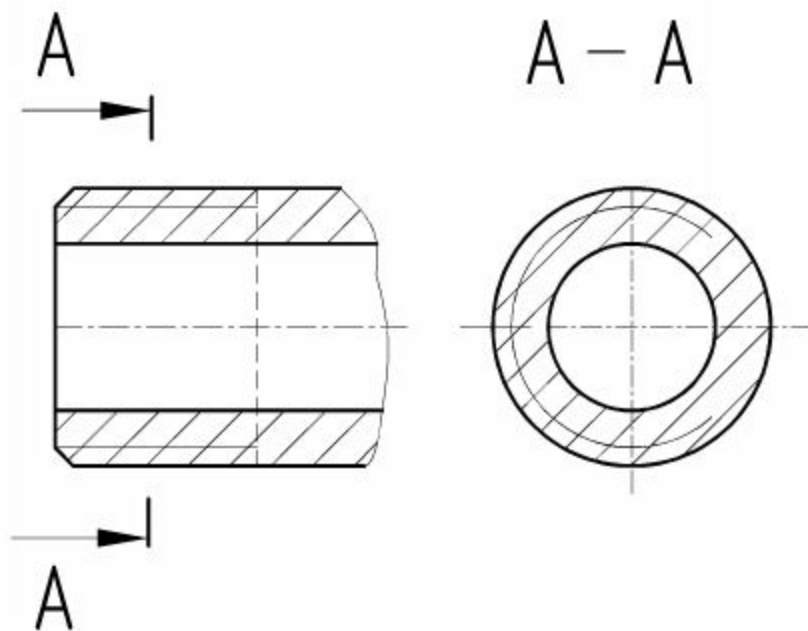
- Резьбу в отверстии на продольном разрезе изображают сплошной тонкой линией по наружному диаметру и сплошной основной по внутреннему
- На плоскости, перпендикулярной оси резьбы, по наружному диаметру резьбы проводят дугу, равную примерно $\frac{3}{4}$ окружности, разомкнутую в любом месте

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



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 трапецеидальная двухзаходная левая

S80x20(P10)LH - резьба упорная двухзаходная левая

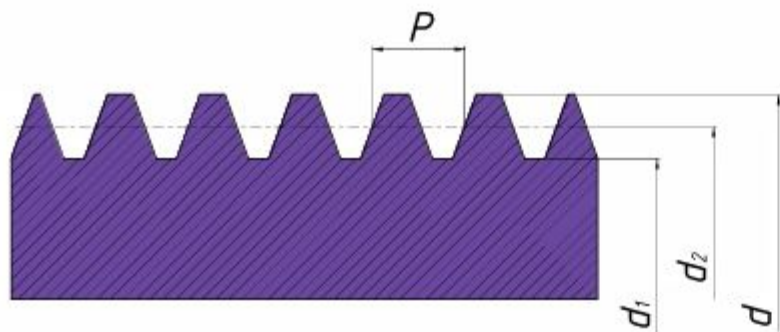
Для специальных резьб со стандартным профилем перед обозначением указываются буквы Sp

Например: SpM66x4

Диаметра резьбы 66 нет в стандарте

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

- 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



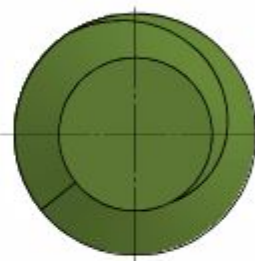
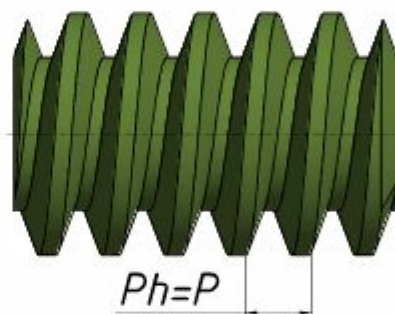
d – наружный диаметр
 d_1 – внутренний диаметр
 d_2 – средний диаметр
 P - шаг

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

Однозаходная резьба

$$n=1$$

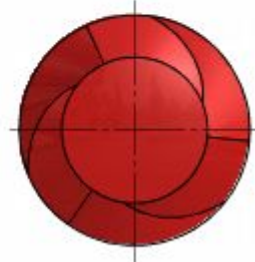
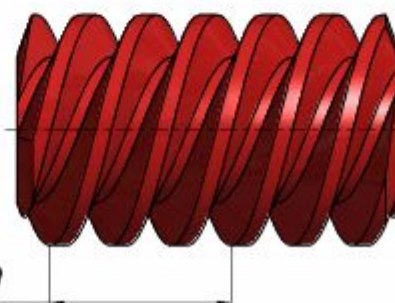
$$P_h = P$$



Многозаходная резьба

$$n=3$$

$$P_h = P \times n = 3P$$



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 трапецеидальная 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), накрученных на цилиндр с одинаковым угловым интервалом
- В зависимости от вида профиля фигуры: резьба треугольная, прямоугольная, трапециевидная, круглая
- В зависимости от вида поверхности вращения, по которой перемещается плоская фигура: цилиндрические резьбы, конические и реже глобидные 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), накрученных на цилиндр с одинаковым угловым интервалом
- В зависимости от вида профиля фигуры: резьба треугольная, прямоугольная, трапецеидальная, 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



ФАСКА

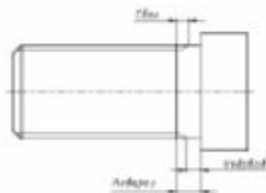
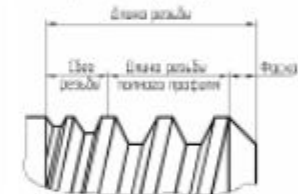
- Фаски выполняют на конце стержня, в начале отверстия
- Фаски выполняют до нарезания резьбы
- Величина фасок зависит от шага резьбы
- Как правило фаски имеют коническую форму с углом наклона 45° к оси

Технологические особенности резьбы

- длина
- сбег
- недорез
- недовод
- проточка

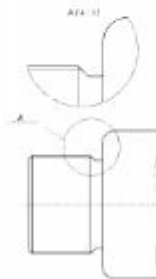
Как правило, форму и размеры технологических элементов на изображениях деталей передают упрощенно и чертеж дополняется изображением выносных элементов

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

Вытачивание резьбового соединения требует приложения усилий
Для предотвращения прокручивания (проскальзывания) применяются следующие конструктивные элементы:

- лоперенные отверстия
- призматические элементы
- пазы
- фаски



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



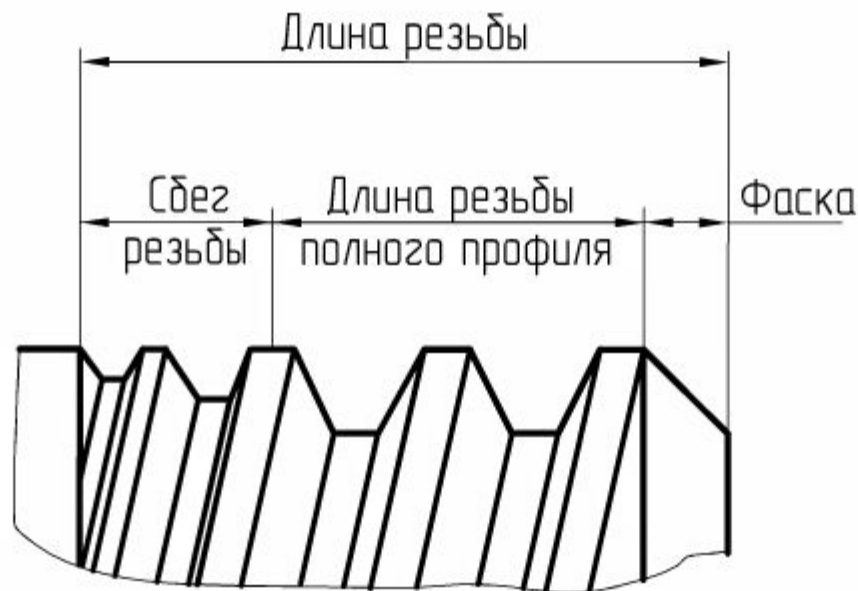
- Фаски выполняют на конце стержня, в начале отверстия
- Фаски выполняют до нарезания резьбы
- Величина фасок зависит от шага резьбы
- Как правило фаски имеют коническую форму с углом наклона 45° к оси

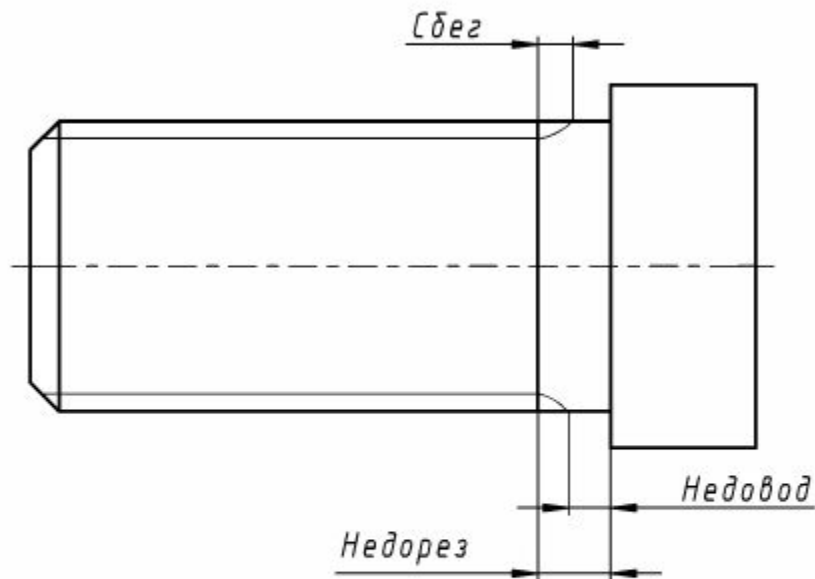
Технологические особенности резьбы

- длина
- сбег
- недорез
- недовод
- проточка

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

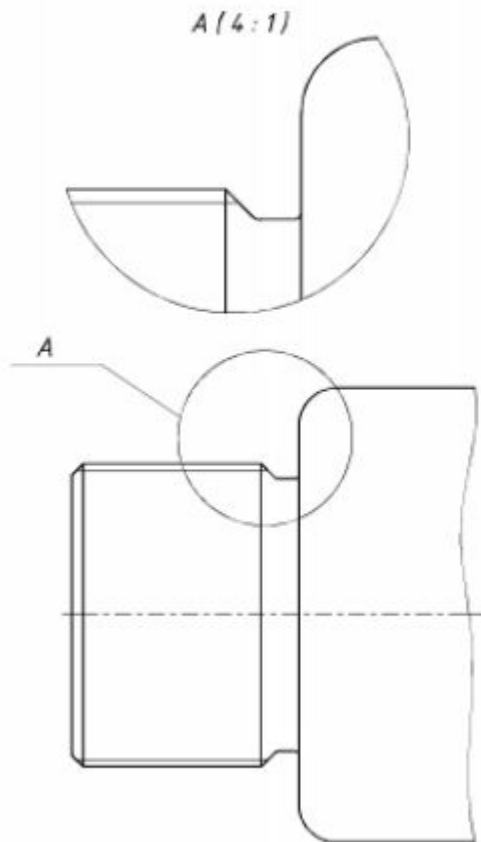
Длина резьбы – длина участка детали, на котором образована резьба
Включает сбеги резьбы и фаску





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

Численные значения сбega 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



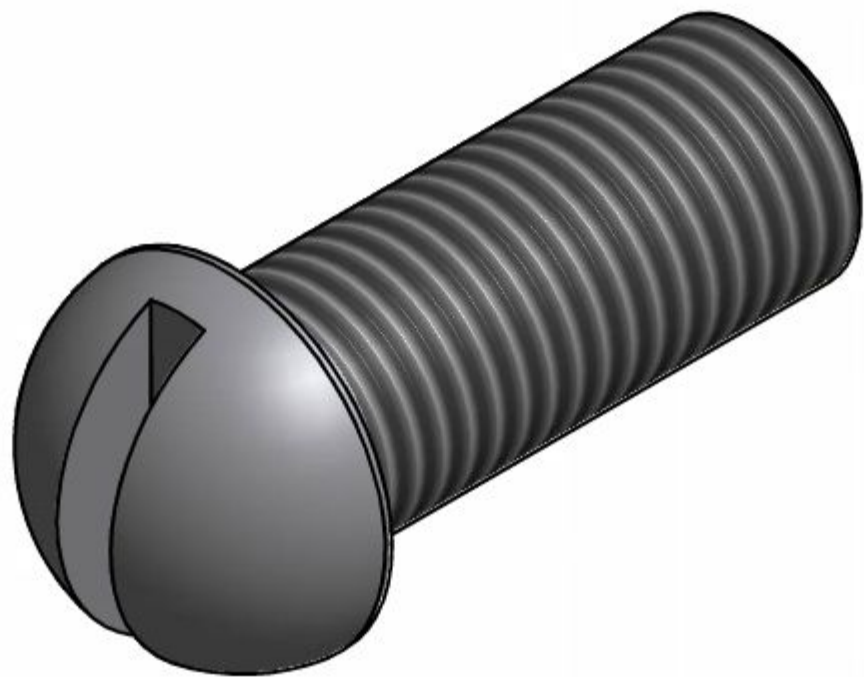
Углубление



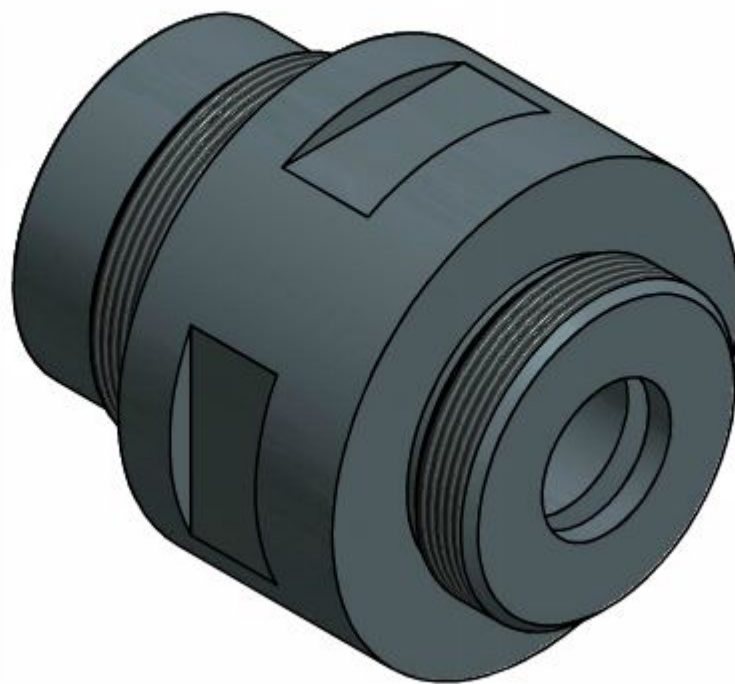
Шестигранная призма



Паз



ЛЫСКИ



Резьба – сочетание
и поверхности вращения



Изображ.
Резьбу в отверстие
изображают сплошь
по наружному диаметру,
основной по внутреннему,
на плоскости, перпендикулярной
по наружному диаметру резьбы 1,
равную примерно $\frac{1}{3}$ окружности, ра-
в в любом месте



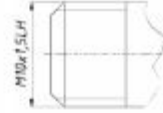
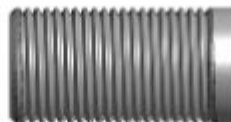
Классификация резьб по эксплуатационному назначению



Крепежные резьбы предназначены для прочного и плотного соединения деталей

Изделия с крепежными резьбами называют крепежными деталями

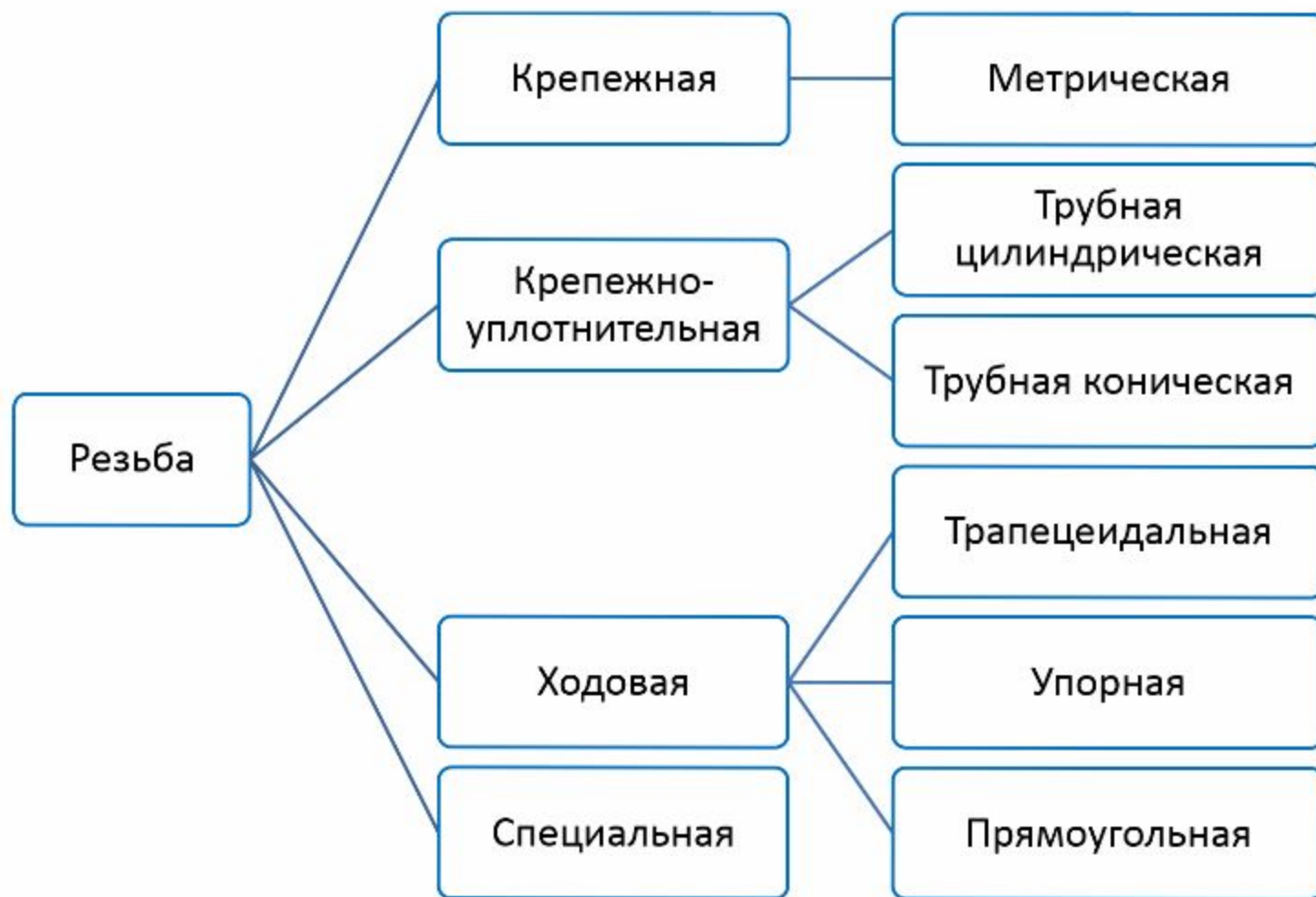
Метрическая резьба имеет треугольный профиль



Ходовые резьбы предназначены для вращательного движения в

- Ходовые резьбы: трапеци
- Размеры и профили болт стандартами
- Специальные резьбы имеют размер диаметра и шаг

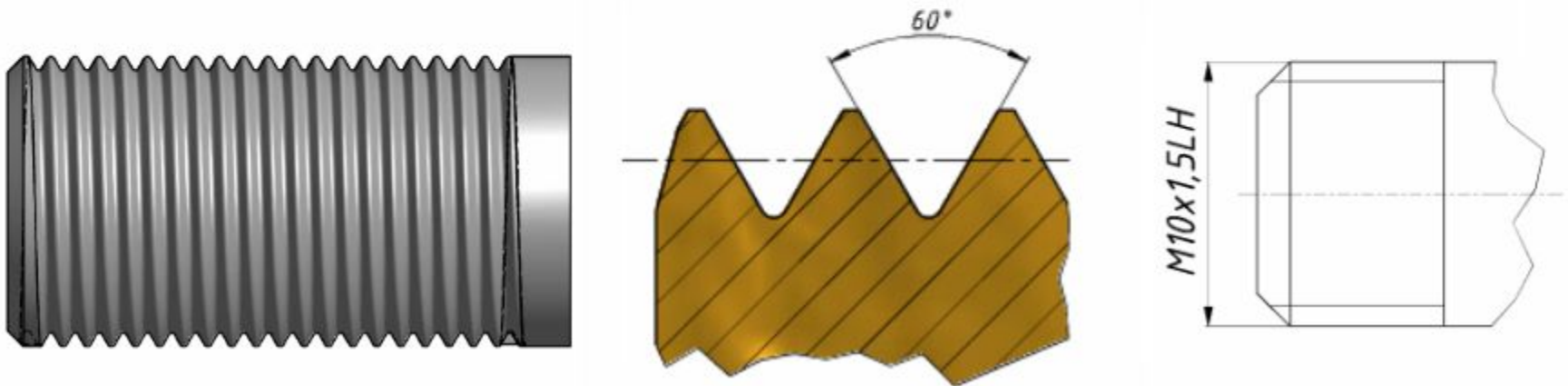




Крепежные резьбы предназначены для прочного и плотного соединения деталей

Изделия с крепежными резьбами называют крепежными деталями

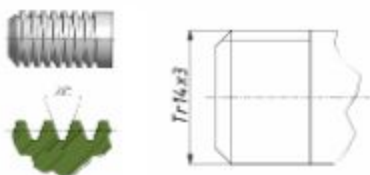
Метрическая резьба имеет треугольный профиль



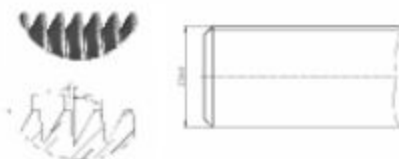
Ходовые резьбы предназначены для преобразования вращательного движения в поступательное

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

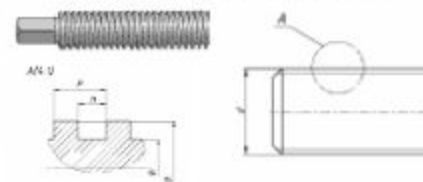
Трапецеидальная резьба



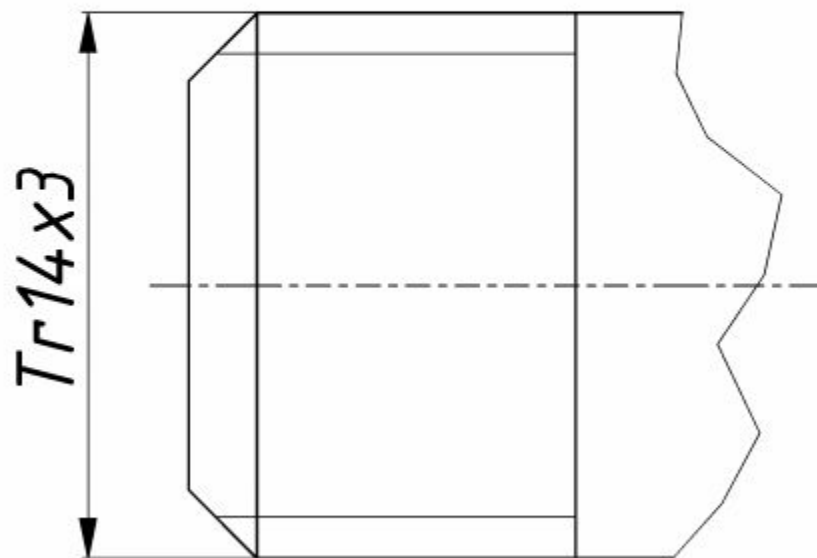
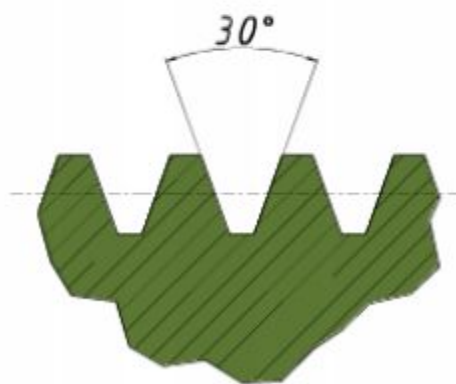
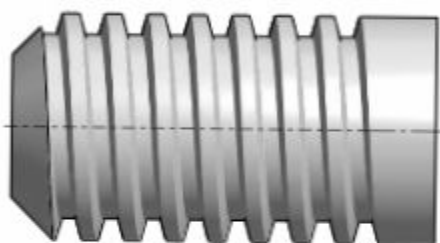
Упорная резьба



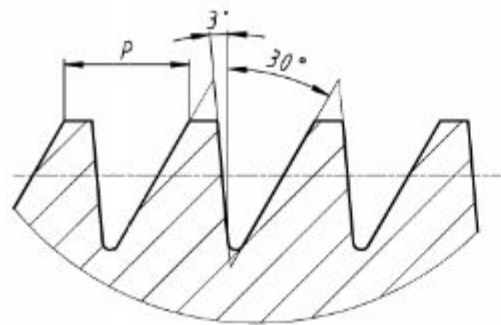
Прямоугольная резьба



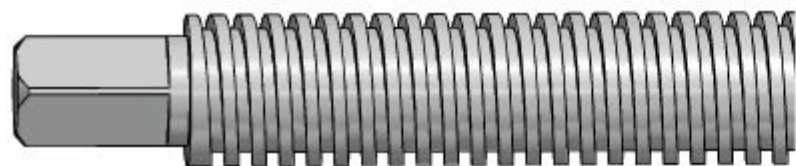
Трапецеидальная резьба



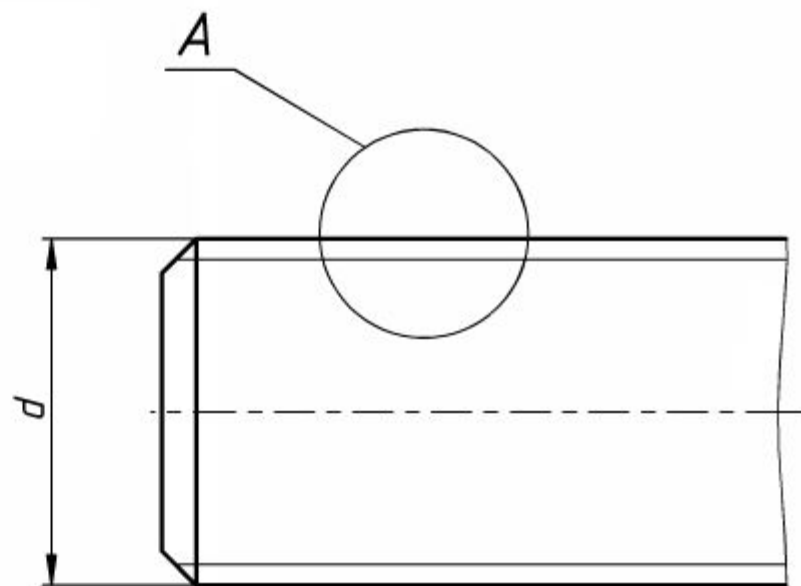
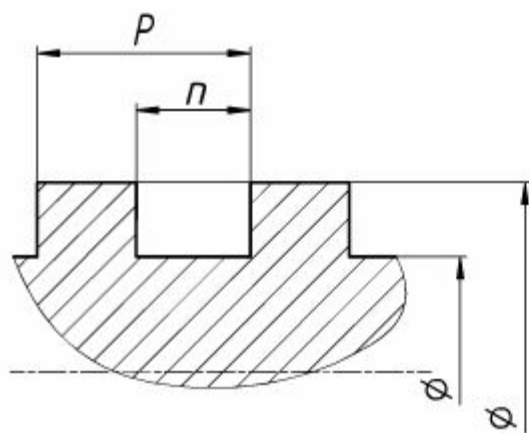
Упорная резьба



Прямоугольная резьба



A(4:1)



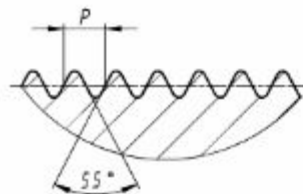
Трубные резьбы

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

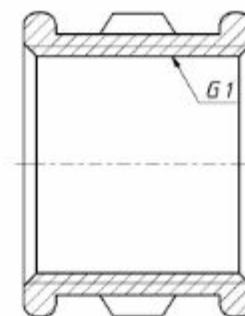
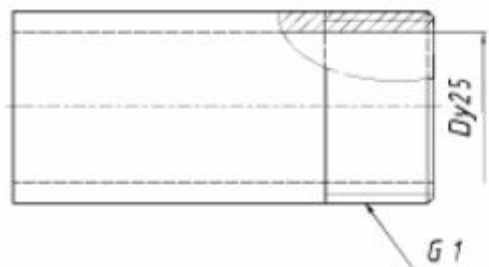
Размер трубной резьбы определяется условно внутренним диаметром трубы в дюймах

1 дюйм равен 25.4 мм

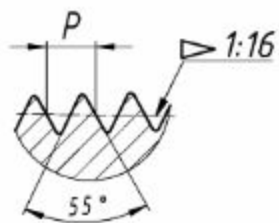
Трубная цилиндрическая резьба



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

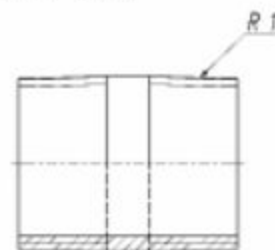


Трубная коническая резьба

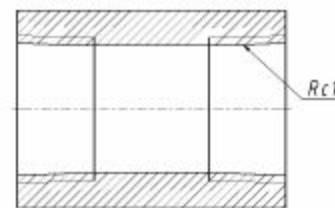


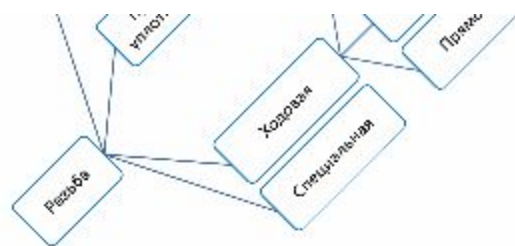
Трубная коническая выполняется
в соответствии с **ГОСТ 6211-81**

Сгон с трубной конической
резьбой



Трубная коническая резьба
в отверстии





Трубные
 Для соединения при
 соединении при
 трубные резьбы
 Размер трубной резьбы 0,
 диаметром трубы в дюймах
 1 дюйм равен 25,4 мм

Изображение и обозначение стандартных резьбовых изделий

ВИНТ

Винт — это изделие, которое с резьбой на одном конце и головкой на другом.

Виды винтов (по форме головки):

БОЛТ

Стандартные резьбовые крепежные изделия

ИЗДАТЕЛЬСТВО

ГАЙКА

Гайка — это изделие, которое с резьбой на внутреннем диаметре и отверстием на наружном.

Виды гаек (по форме отверстия):

БОЛТ



Болт – резьбовой стержень с головкой

Половина от диаметра резьбы и расстояние между ее витками в болте имеют одинаковую величину – шаг резьбы – нормальный шаг резьбы

Важно соблюдать критически важный параметр – шаг резьбы, а также точную форму и размеры головки болта. ГОСТ 13354 – 87



Болт М12х40 ГОСТ 13354 – 87

Болт 2 М20х40 ГОСТ 13354 – 87

ВИНТ

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

Винты отличаются формой головки



Винт М10х1 ГОСТ 14801 – 80

Винты с шестигранной головкой
Винт 2 М16х1 ГОСТ 14801 – 80

Винт М8х1,5 ГОСТ 14801 – 80

Стандартные резьбовые крепежные изделия

ШПИЛЬКА

Шпилька – цилиндрический стержень, концы которого имеют резьбу

Шпилька М 20х1,5х45 ГОСТ 23522–70



Шпилька 2 М12х40 ГОСТ 23522–70



ГАЙКА

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

Гайки, в зависимости от формы, отличаются:

- формой изготовления (шестигранная, шестигранная, трубчатая)
- высотой (стандартная, низкая)
- количеством (с двумя фасками, одной фаской, без фасок)

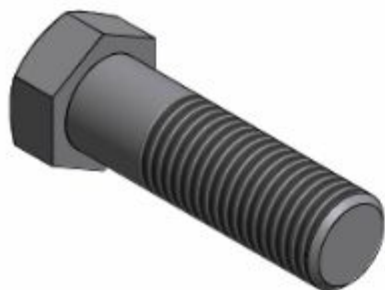
Гайка М16х1,5 4 09 ГОСТ 5915–70



Гайка 2 М20х1,5 ГОСТ 15525–70



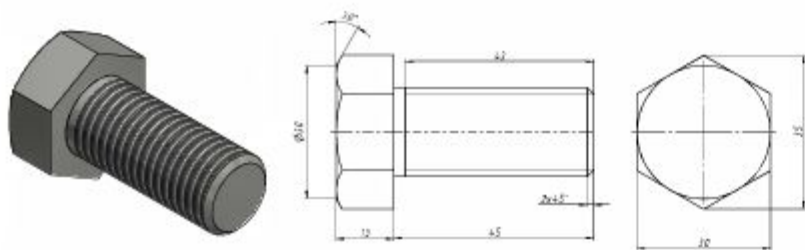
Гайки с резьбой изготавливаются с фасками или без фасок. В зависимости от формы резьбы гайки имеют различную конструкцию, например:



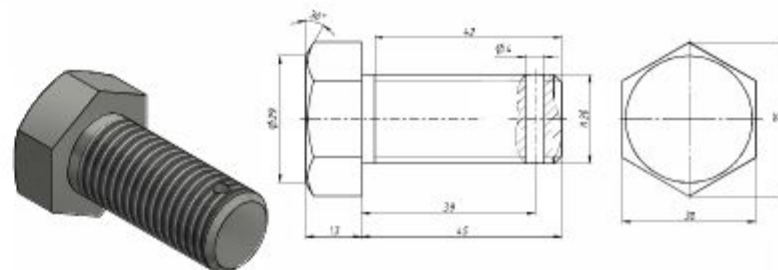
Болт – резьбовой стержень с головкой

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

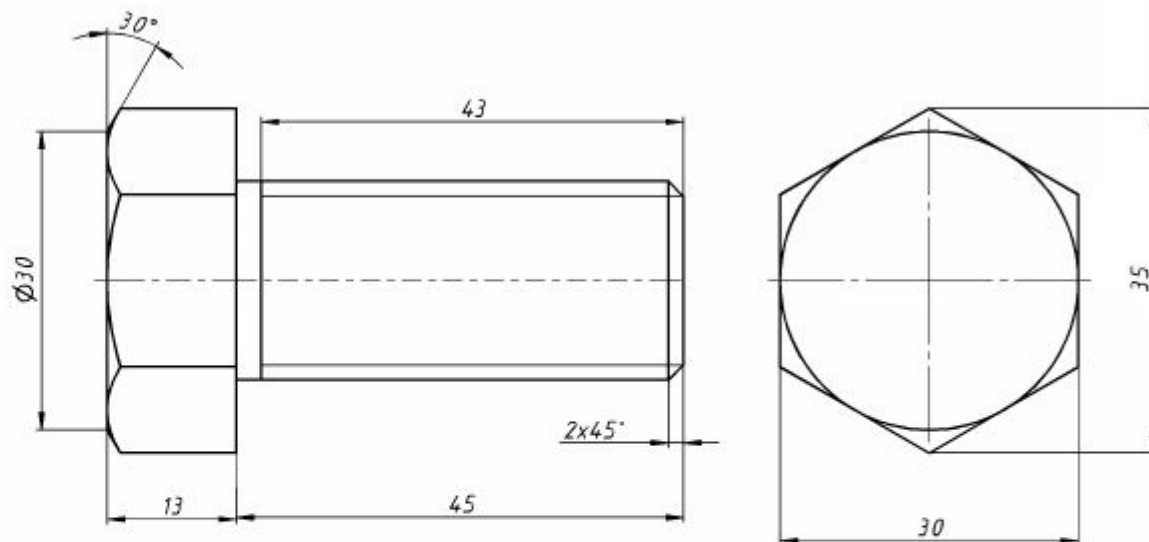
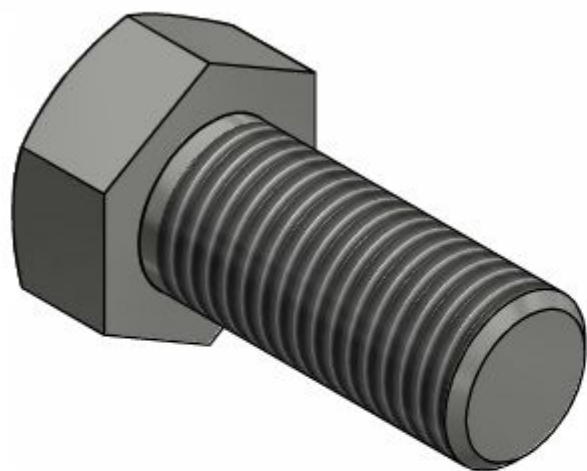
Условное обозначение крепежных изделий выполняется на чертежах, в спецификациях, в технической документации и должно соответствовать **ГОСТ 1759.0 – 87**



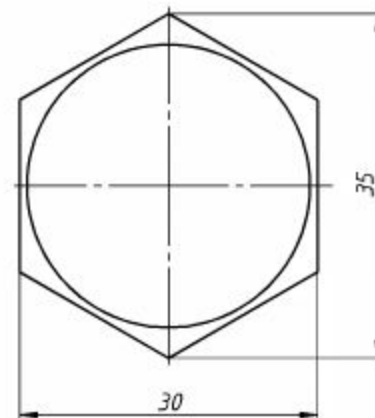
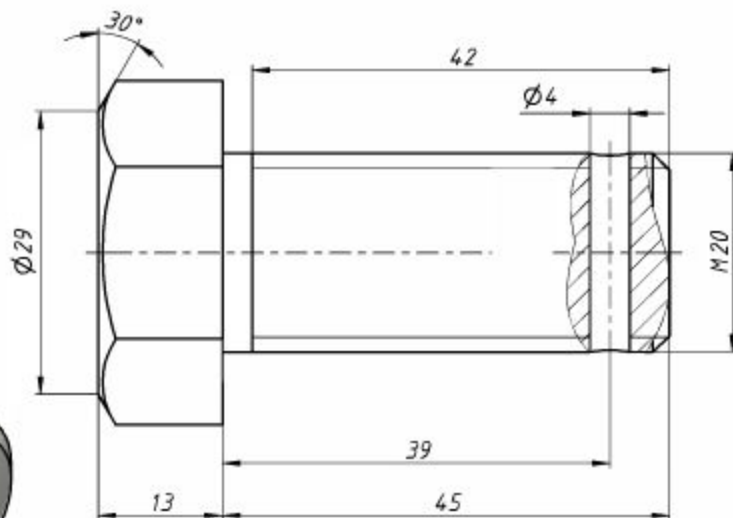
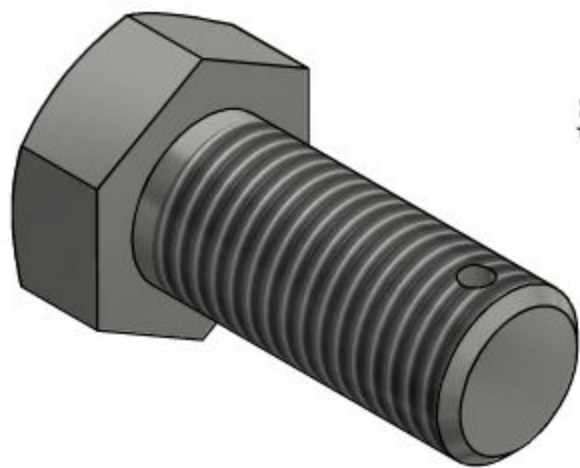
Болт M20x45 ГОСТ 7798 – 70



Болт 2 M20x45 ГОСТ 7798 – 70



Болт М20х45 ГОСТ 7798 – 70



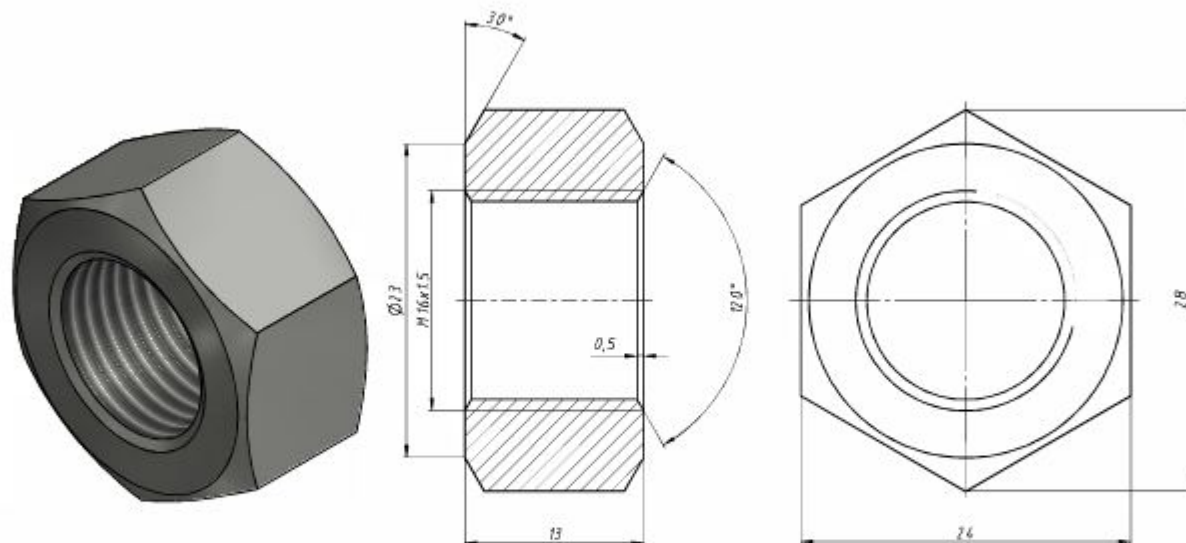
Болт 2 М20х45 ГОСТ 7798 – 70

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

Гайки, шестигранные, квадратные, отличаются:

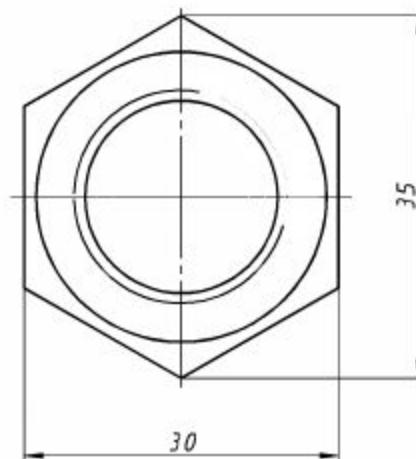
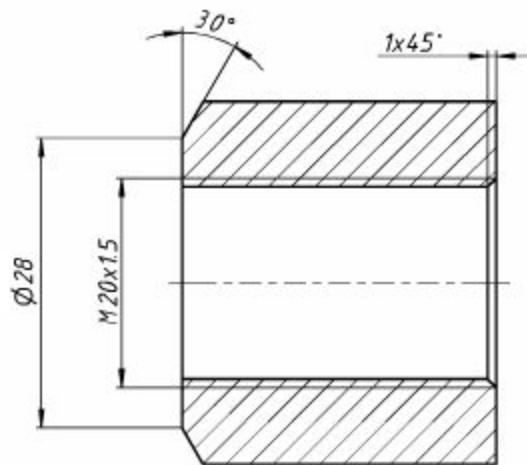
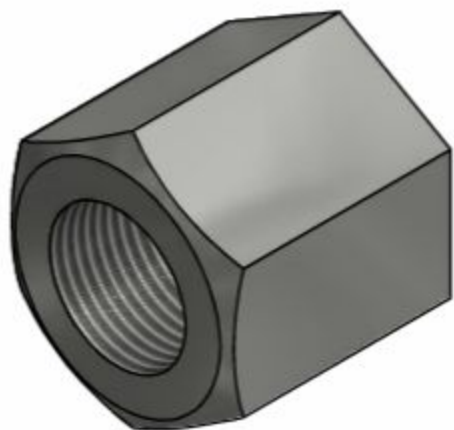
- точностью изготовления (нормальная, повышенная, грубая)*
- высотой (низкие, нормальные, высокие)*
- исполнением (с двумя фасками; одной фаской; без фасок)*

Гайка М16х1.5.4.09 ГОСТ 5915–70



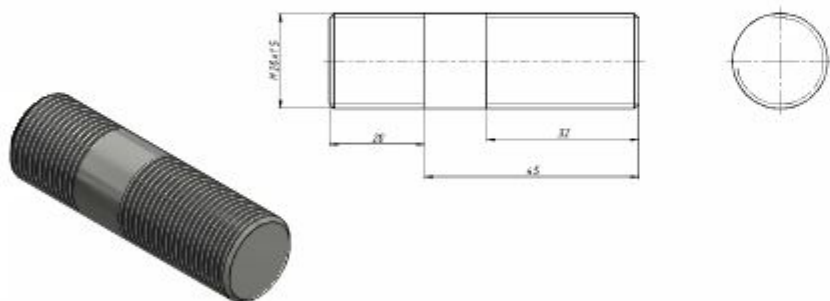
Гайка шестигранная нормальной точности первого исполнения с метрической резьбой с мелким шагом М16х1.5, класс прочности 4, шифр покрытия 09

Гайка 2 М20х1.5 ГОСТ15525–70

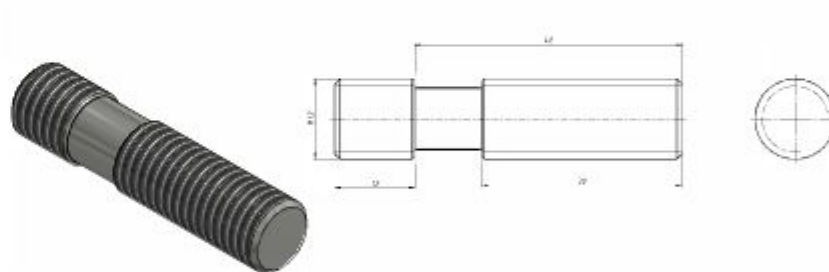


Шпилька – цилиндрический стержень, концы которого имеют резьбу

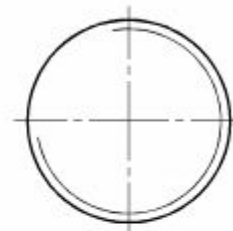
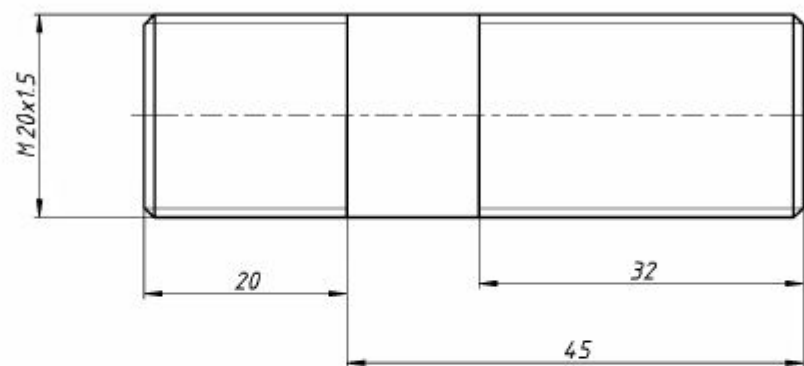
Шпилька М 20х1.5х45 ГОСТ 220320-70



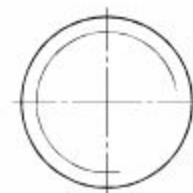
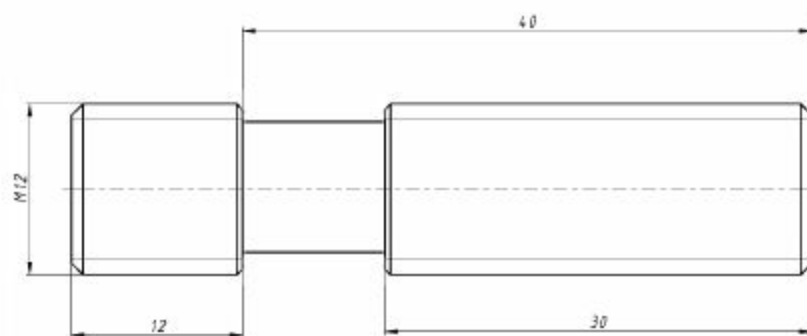
Шпилька 2 М12х40 ГОСТ 22032–70



Шпилька М 20х1.5х45 ГОСТ 220320-70



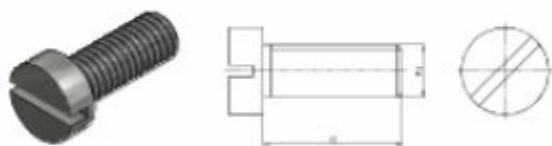
Шпилька 2 М12х40 ГОСТ 22032–70



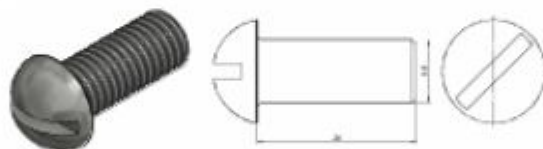
Винт – цилиндрический стержень с резьбой на одном конце и головкой на другом конце

Винты отличаются формой головки

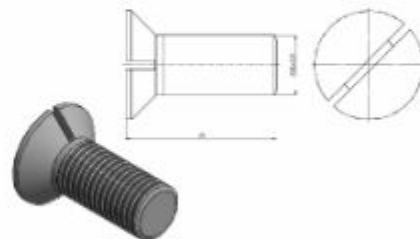
Винт М6х16 ГОСТ1491–80



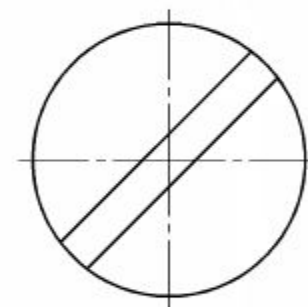
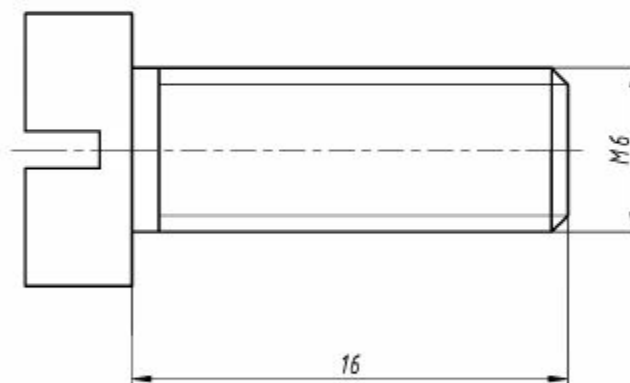
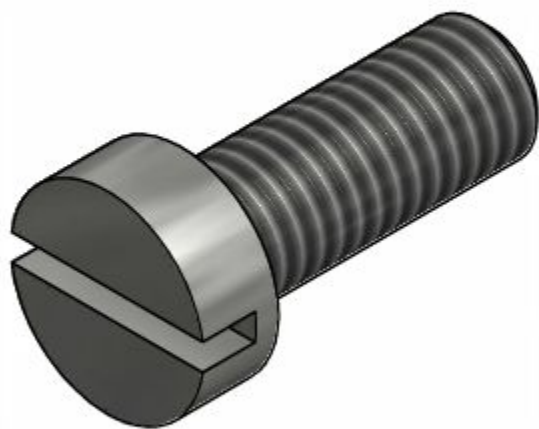
Винты с полукруглой головкой
Винт А М8х20 ГОСТ17473-80



Винт М10х1.25х25 ГОСТ 17475-80

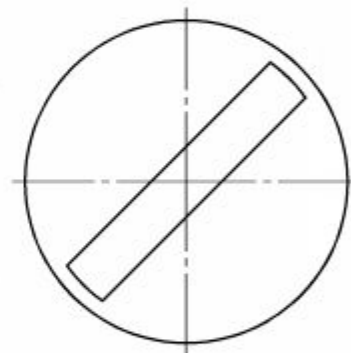
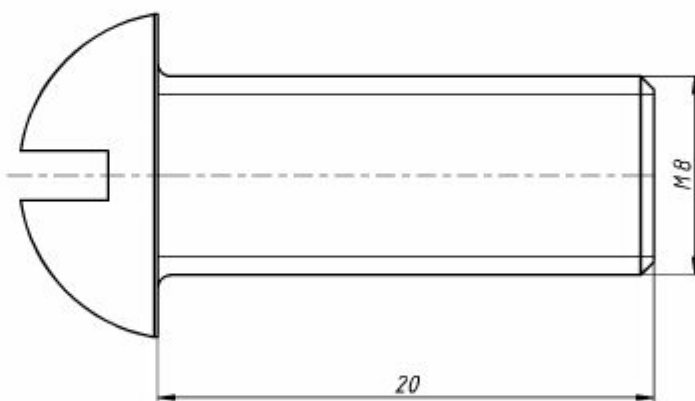


Винт М6х16 ГОСТ1491–80

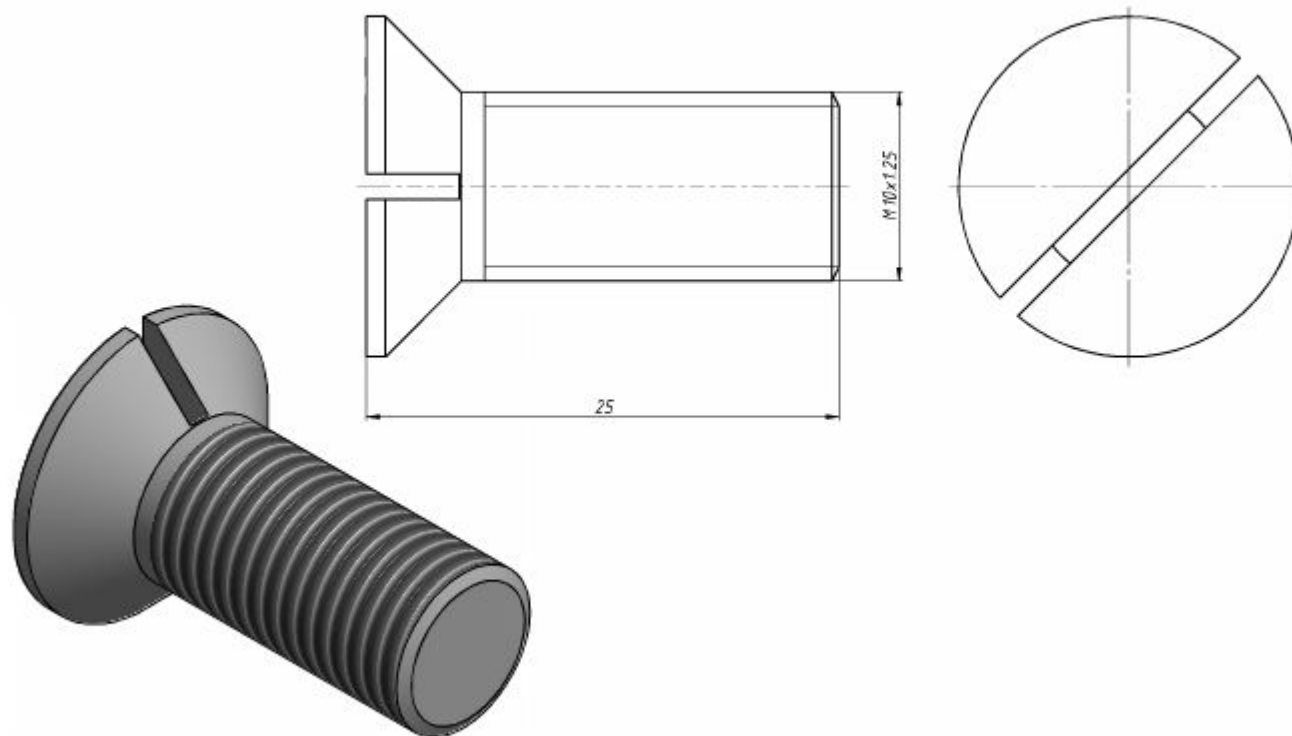


Винты с полукруглой головкой

Винт А М8х20 ГОСТ17473-80



Винт М10х1.25х25 ГОСТ 17475-80



Изделия с винтовыми поверхностями

Введение

Изображение и обозначение резьб

Классификация резьб по эксплуатационному назначению

Изображение и обозначение стандартных резьбовых изделий