

Министерство науки и высшего образования

ФГБОУ ВО "РГРТУ" им. В.Ф.Уткина

Кафедра ИТГД

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Модуль: "Машиностроительное черчение"

Тема: "Резьбовое соединение деталей"

МЧ.01 "Изображение
и обозначение резьбы"
МЧ.02 "Резьбовое соединение"
МЧ.03 "Стандартные крепежные изделия"

Рязань 2023

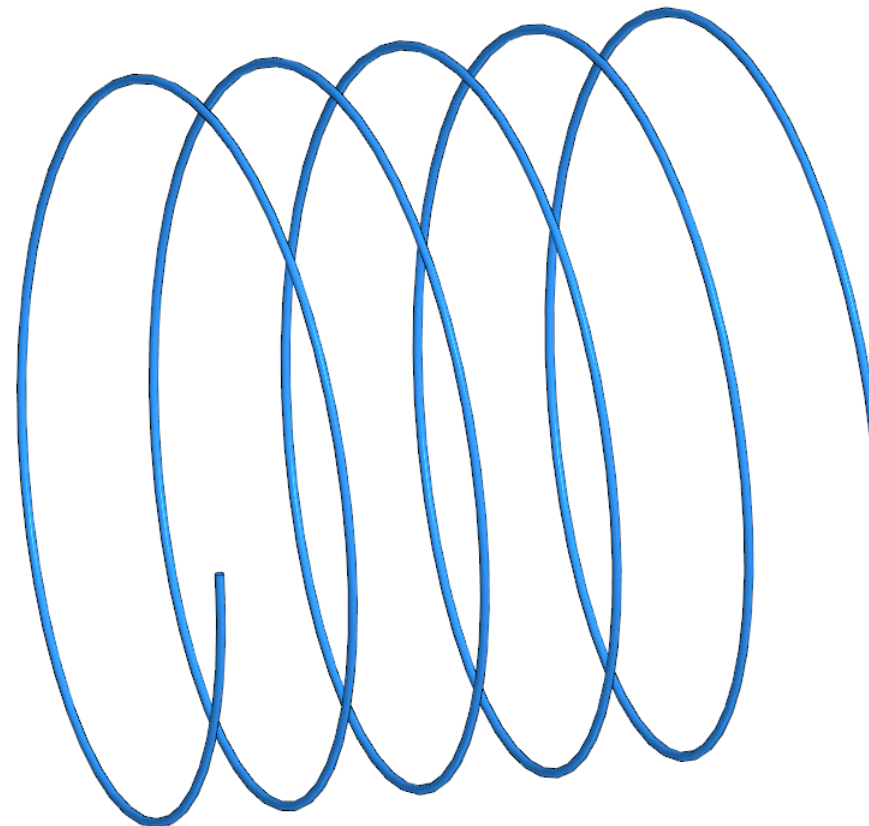
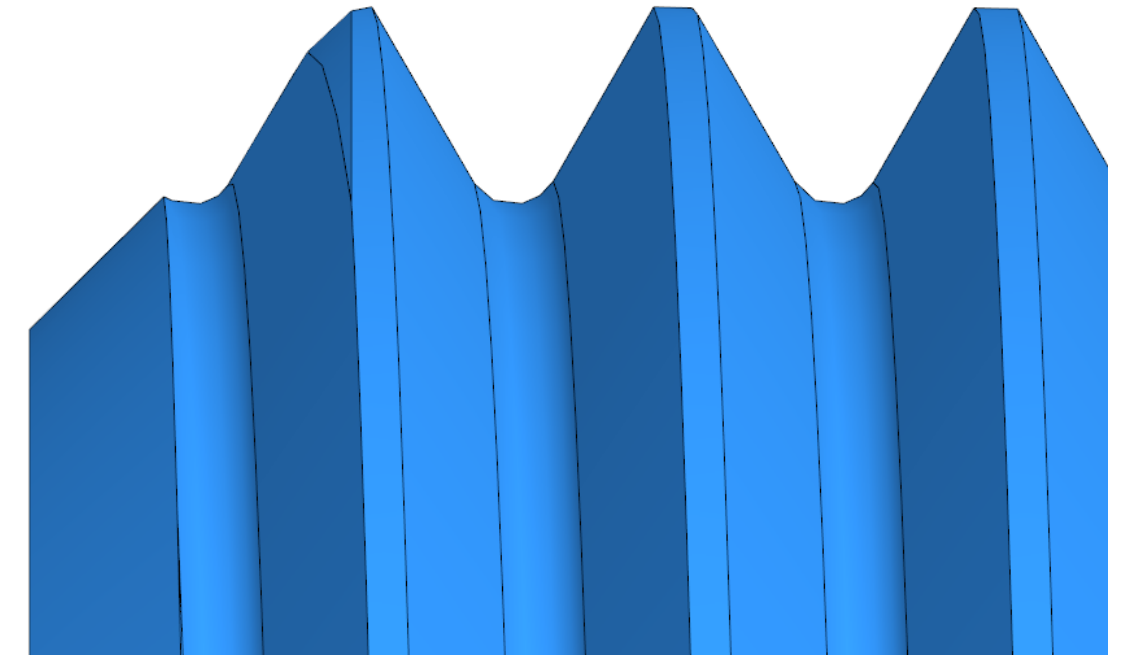
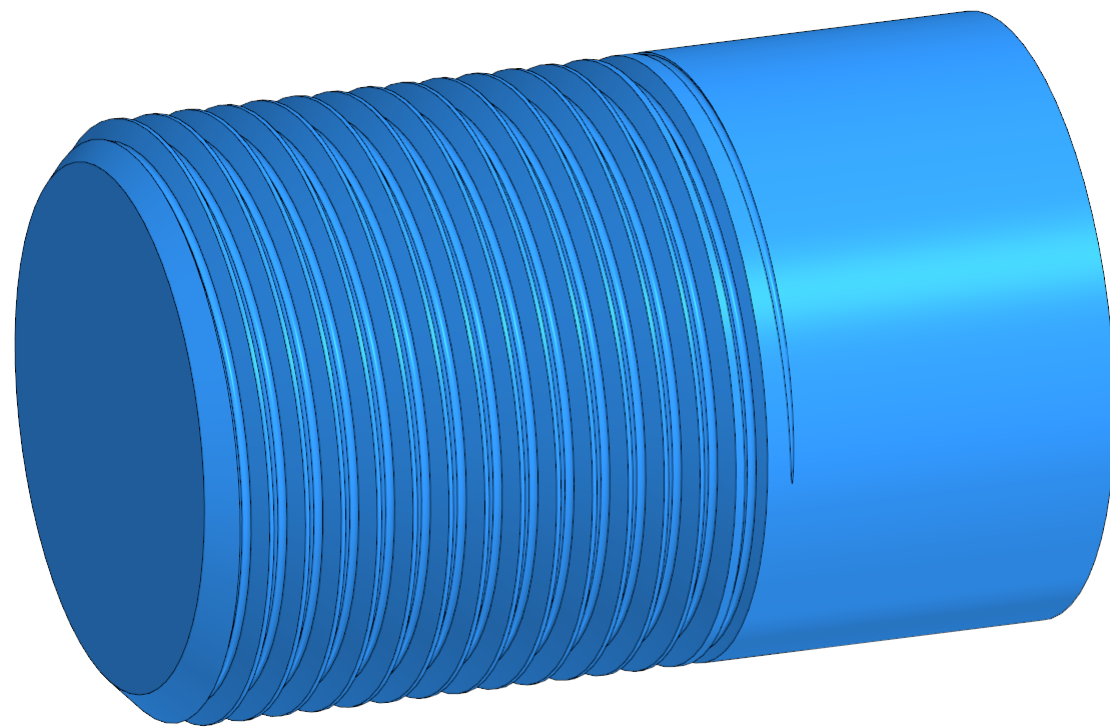
| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дудл. | Подп. и дата |
| | | | | |

Формирование резьбовой поверхности

1 Резьба – поверхность, образованная при винтовом движении некоторой плоской фигуры по цилиндрической или конической поверхности так, что плоскость фигуры всегда проходит через ось поверхности вращения.

2 Режущим инструментом может выступать: – фреза; – гребенка; – метчик; – резец.

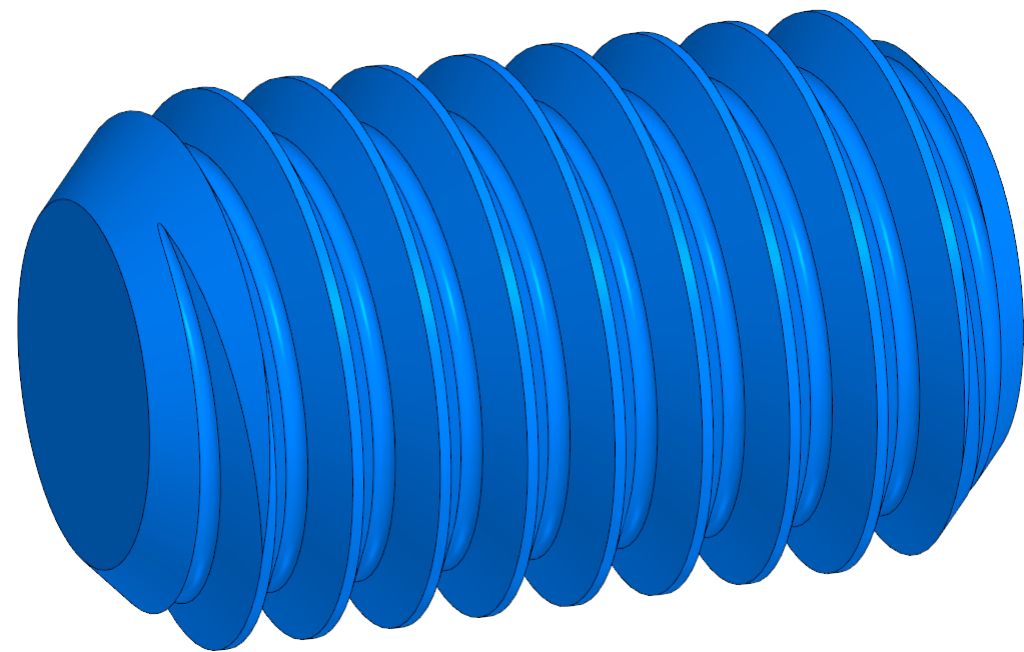
3. Профиль винтовой канавки будет идентичен профилю режущего инструмента.



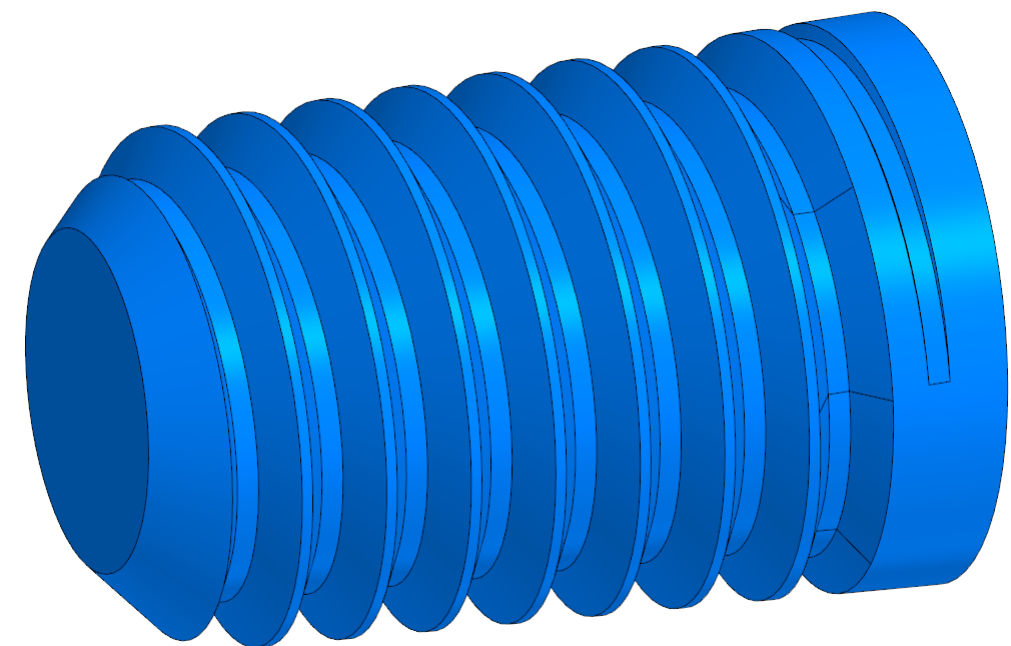
Классификация резьбы

в зависимости от формы поверхности

цилиндрическая

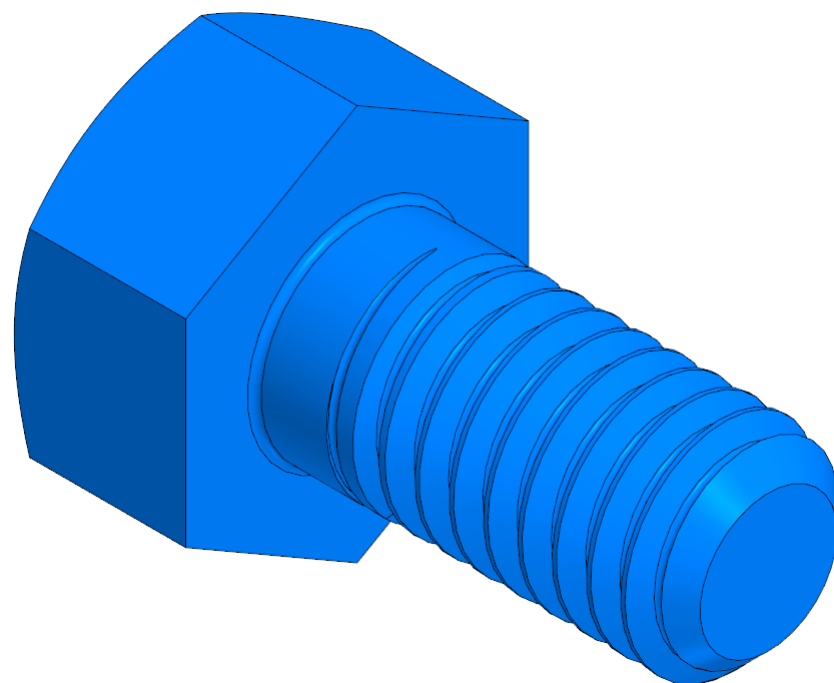


коническая

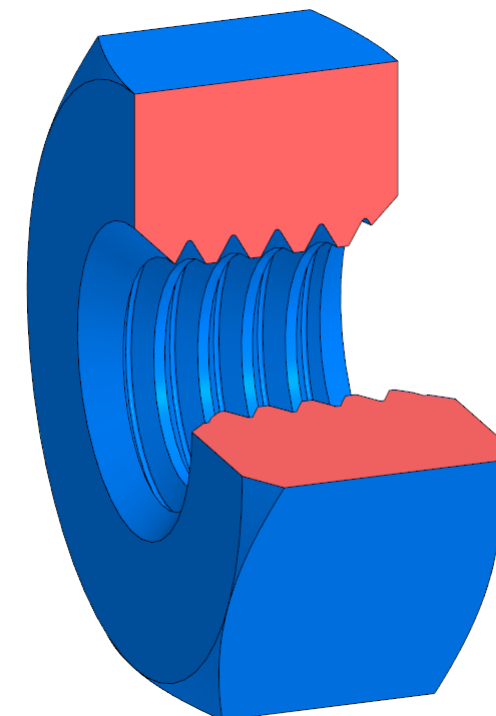


в зависимости от расположения резьбы на поверхности

внешняя ("на стрежне")



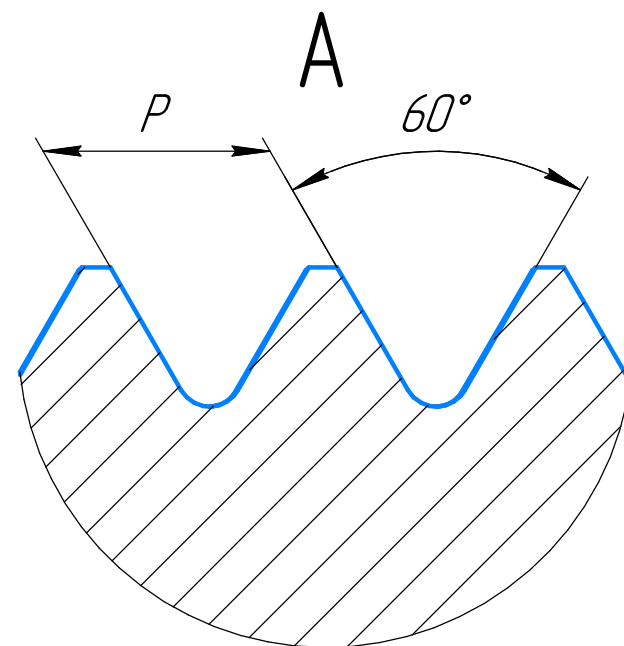
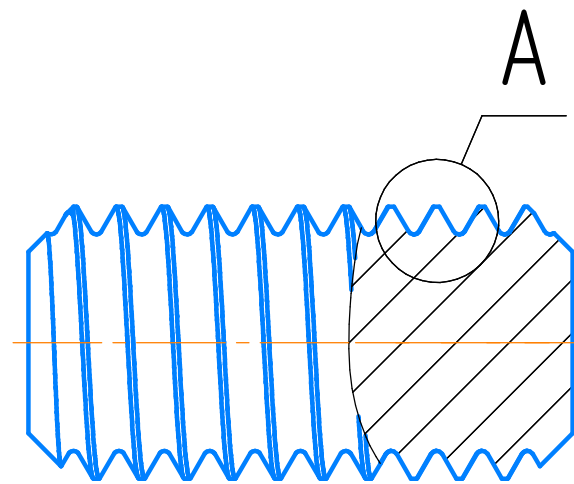
внутренняя ("в отверстии")



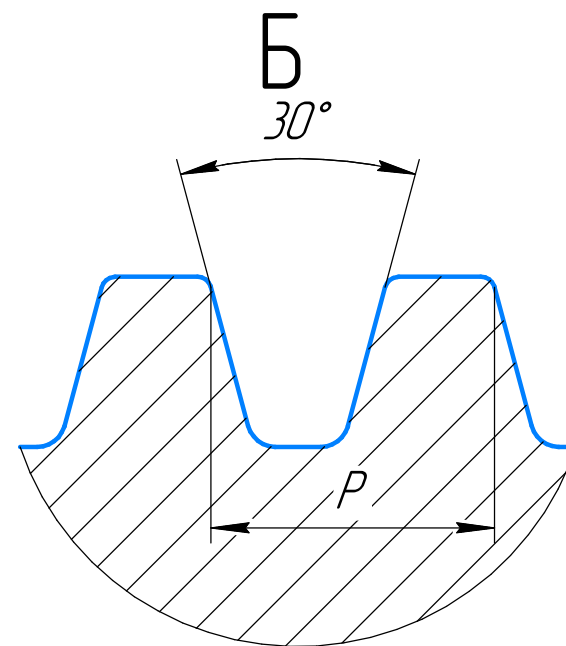
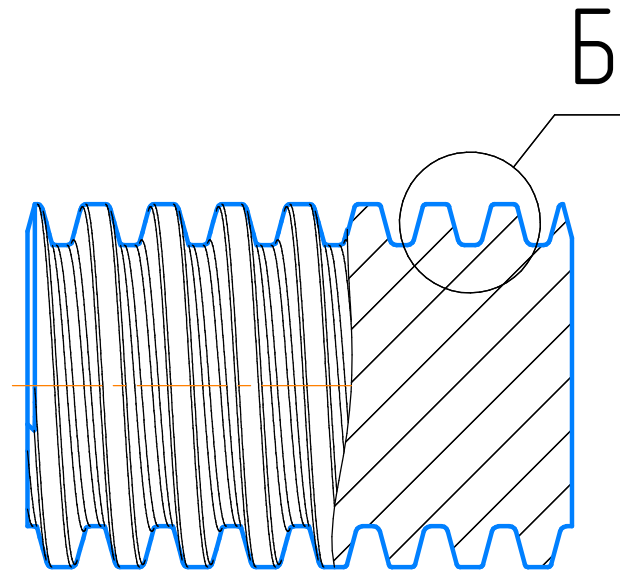
Классификация резьбы

в зависимости от формы профиля

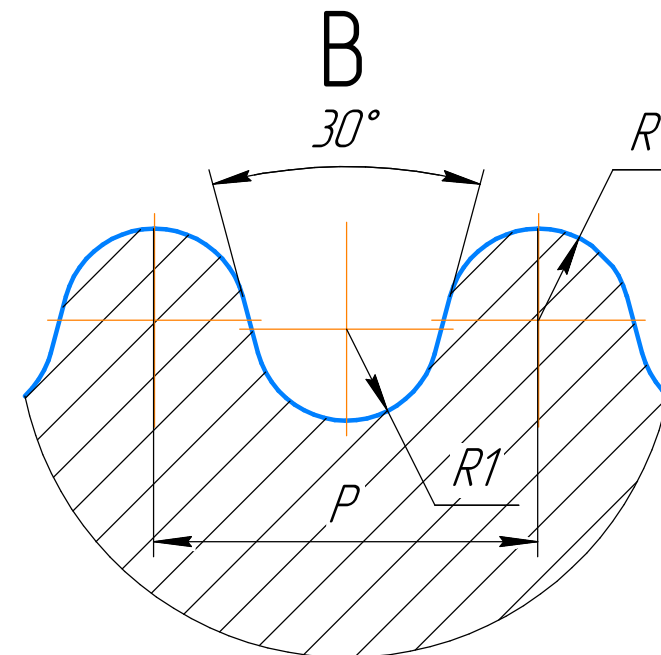
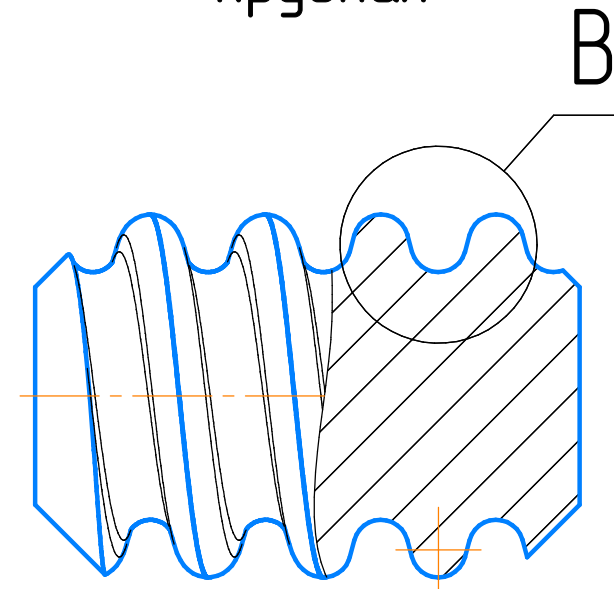
треугольная



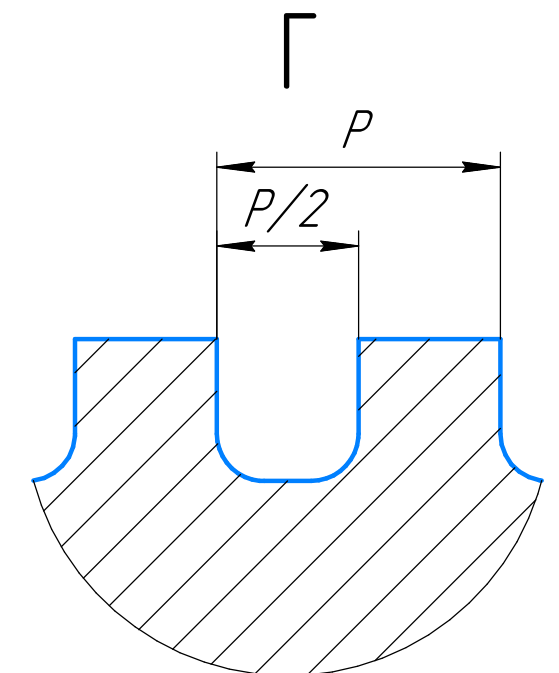
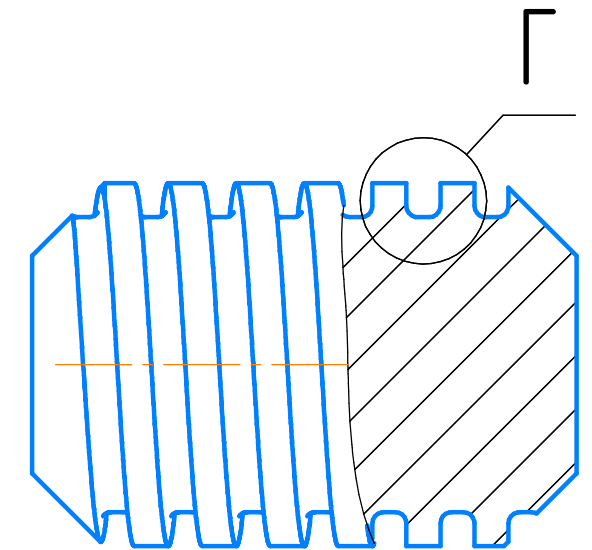
трапецеидальная



круглая



прямоугольная



1 Фигура сечения винтового выступа плоскостью, проходящей через ось резьбы, называется **профилем** резьбы.

2 Часть винтового выступа, которая образуется производящим контуром за один оборот, называется **витком**.

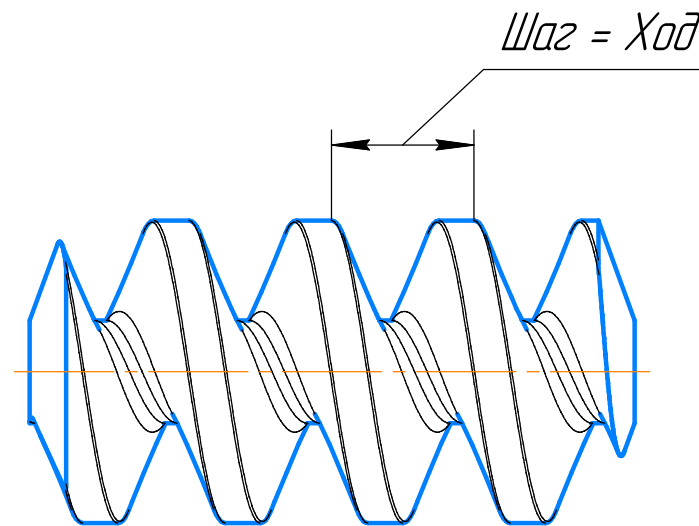
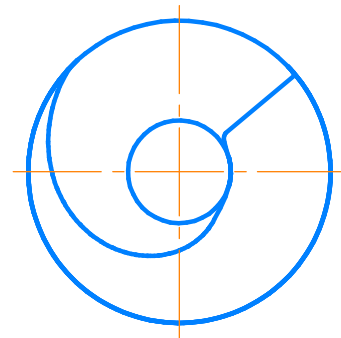
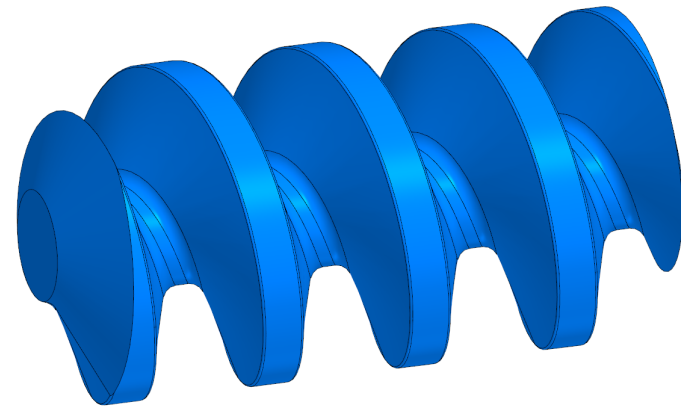
К параметрам резьбы относятся:

- Шаг резьбы – расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля, измеренными вдоль оси резьбы,
- Ход резьбы – относительное осевое перемещение винта (гайки) за один оборот.

Классификация резьбы

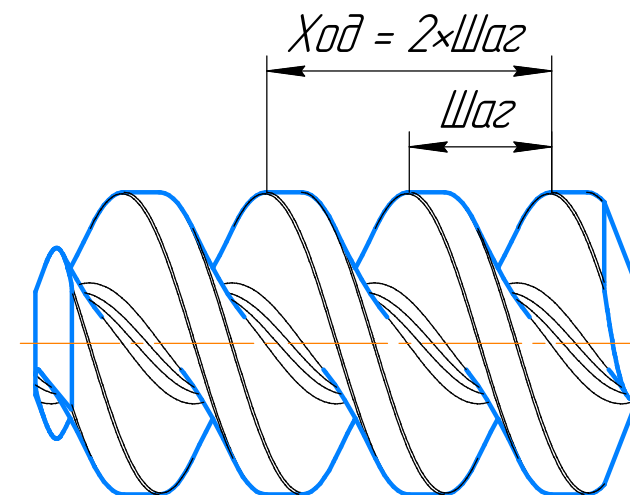
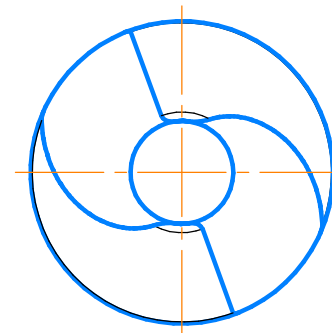
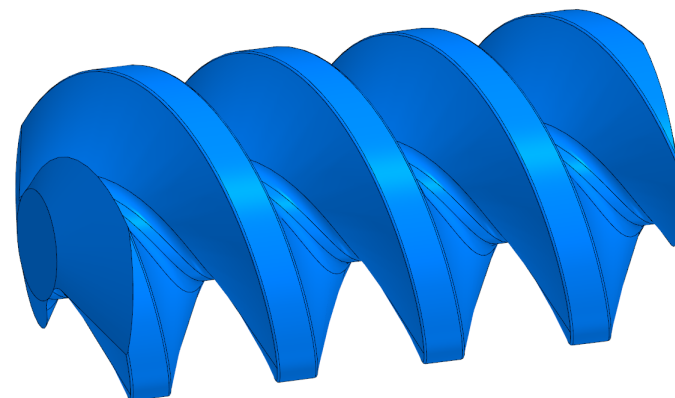
по числу заходов

однозаходная

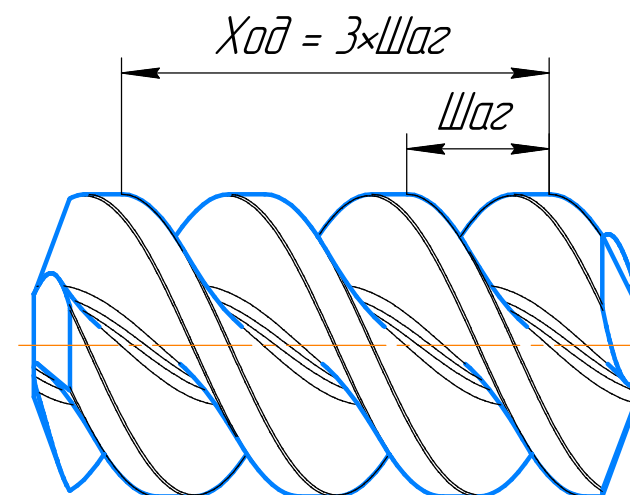
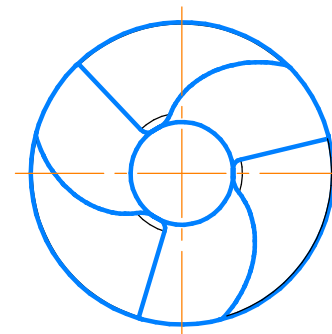
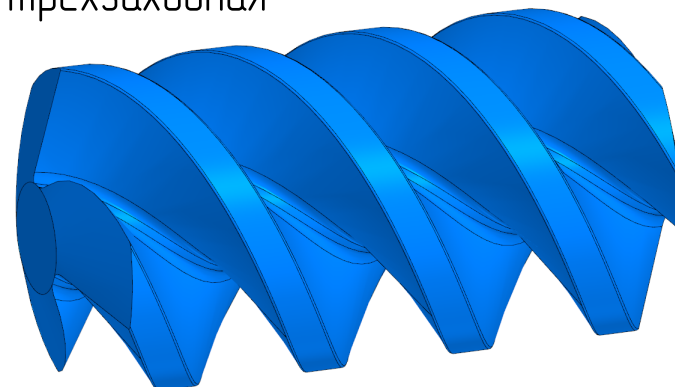


многозаходная

двухзаходная

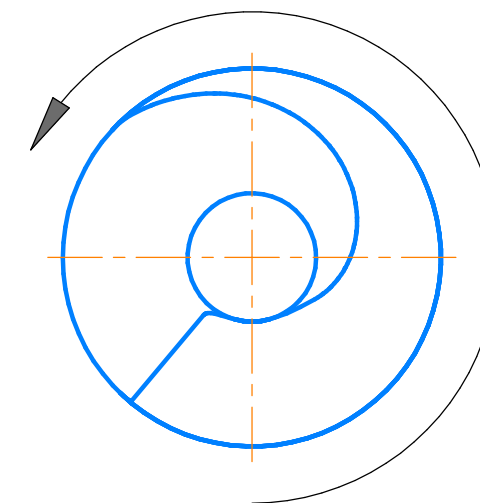
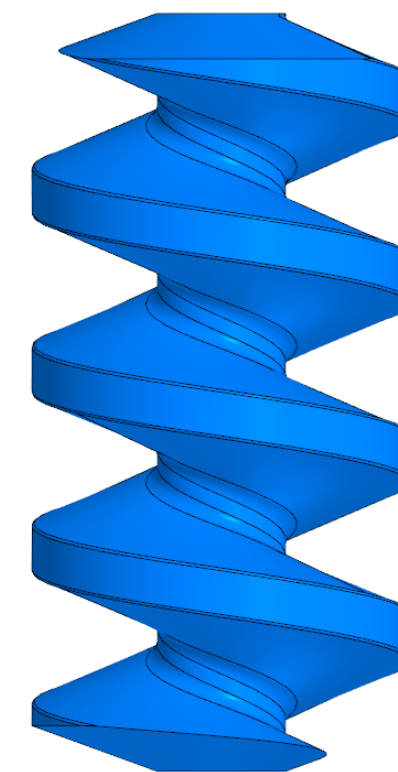


трехзаходная

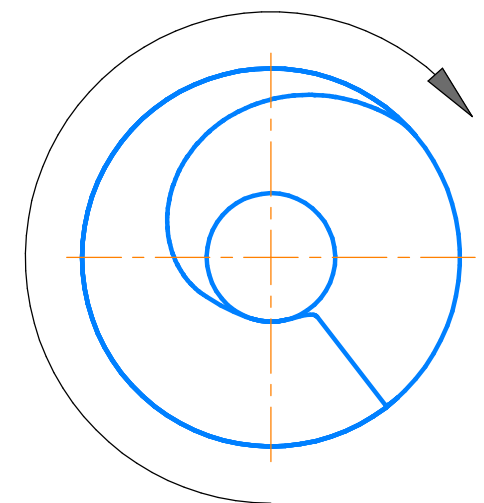
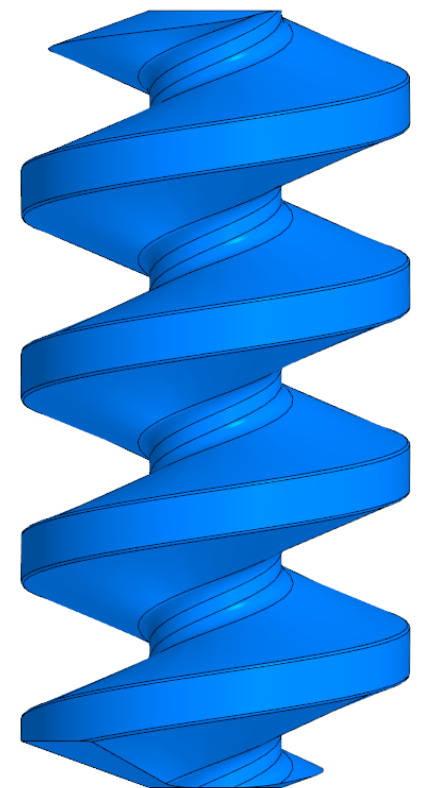


по направлению винтовой линии

левая



правая



подъем
винта

направление вращения

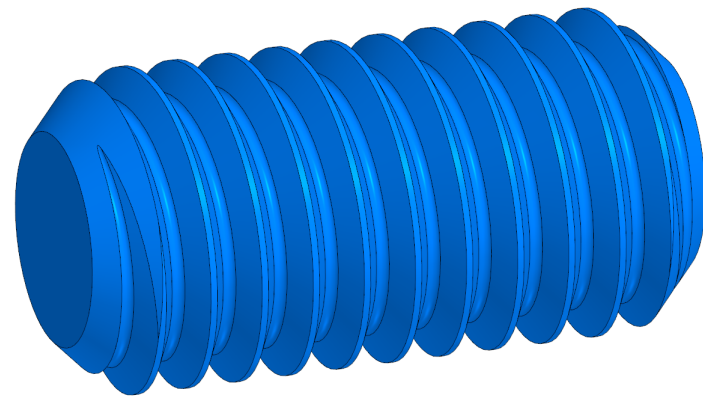
Классификация резьбы

по величине шага

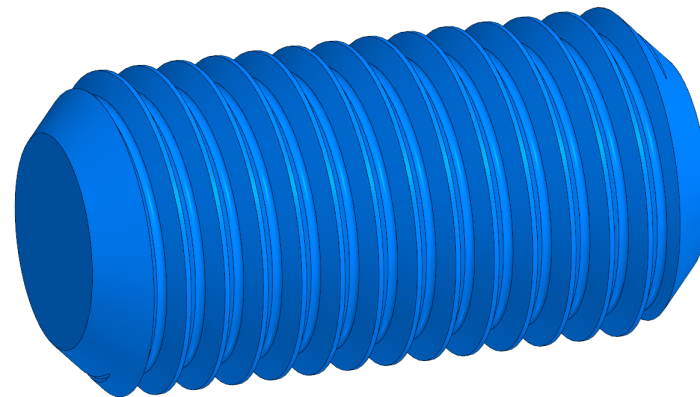
с крупным шагом

с мелким шагом

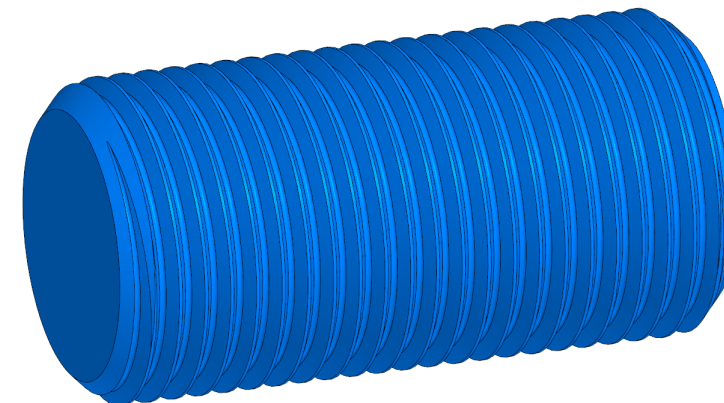
специальная



резьба М6-6g



резьба М6х0.75-6g



резьба М6х0.5-6g

по эксплуатационному назначению.

крепежная

крепежно-уплотняющая

ходовая

специальная

по соответствию параметров резьбы стандартам

стандартизованные

специальные

не стандартизованные

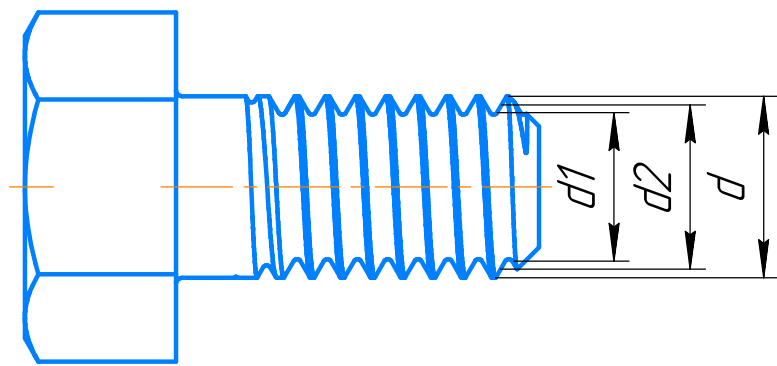
*резьбы с установленными
стандартом параметрами:*
– профилем,
– шагом,
– диаметром.

*имеют стандартный профиль,
а размеры диаметра или шага
отличны от стандартных значений*

*параметры не соответствуют
стандартам*

Элементы резьбы

1 Резьба, как внутренняя, так и наружная, характеризуется тремя диаметрами: внутренний диаметр; средний диаметр; наружный диаметр резьбы.

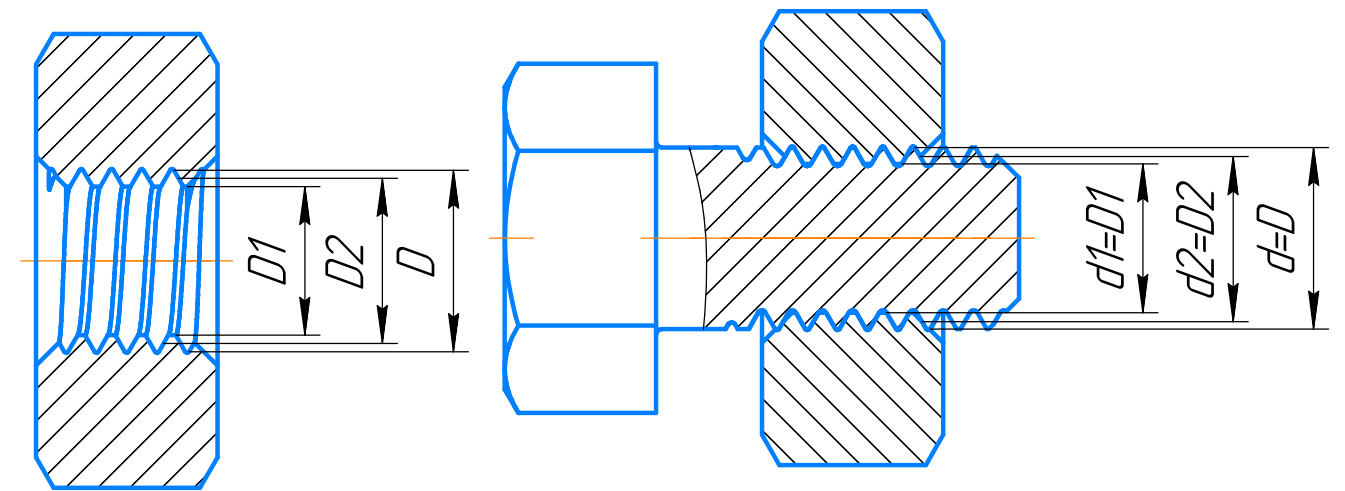


Для наружной резьбы (болт):

- $d1$ – внутренний диаметр;
- $d2$ – средний диаметр;
- d – наружный диаметр.

Для внутренней резьбы (гайка):

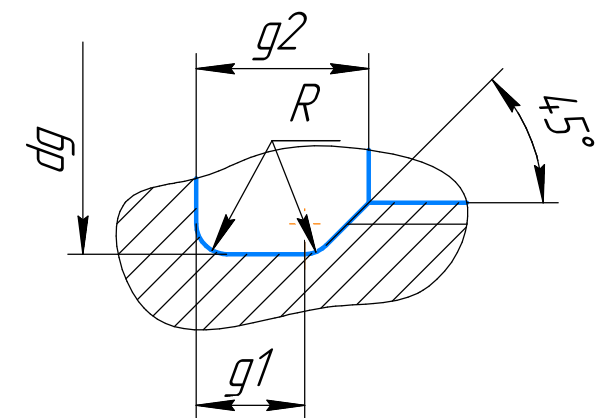
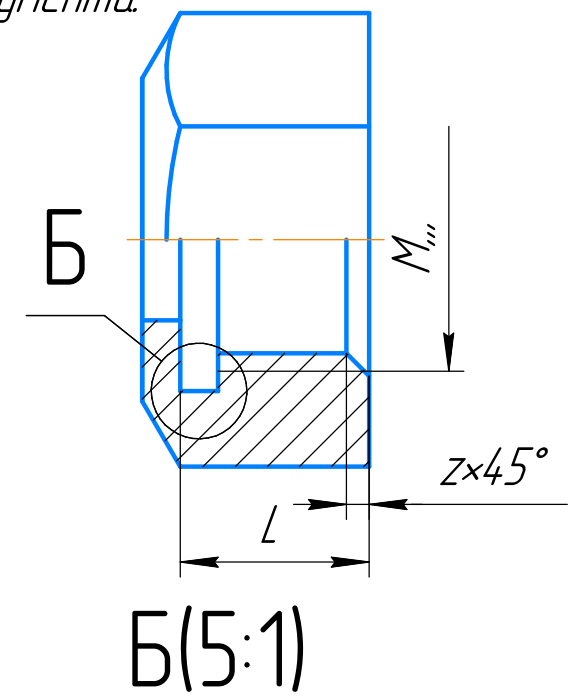
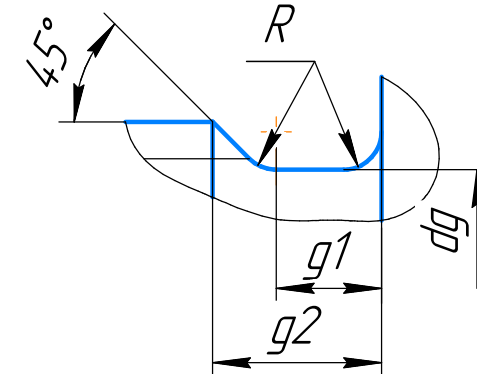
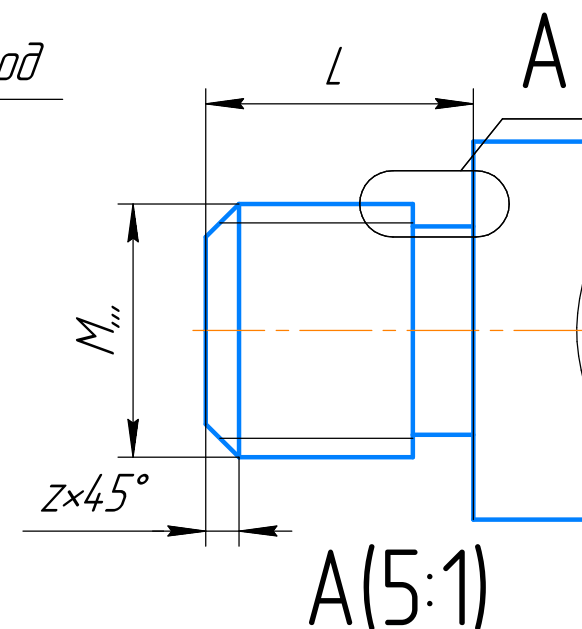
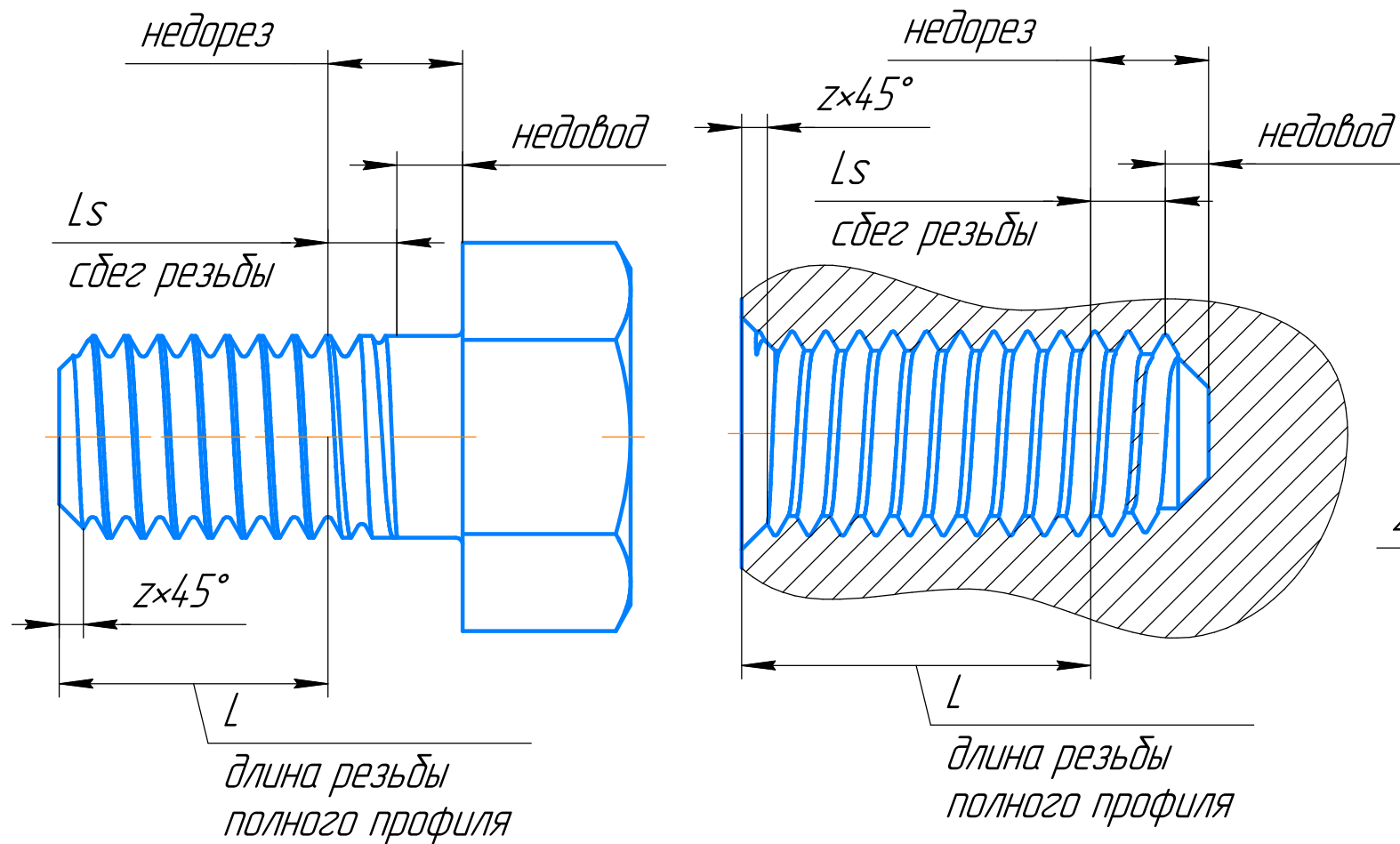
- $D1$ – внутренний диаметр;
- $D2$ – средний диаметр;
- D – наружный диаметр.



2 Участок конечных витков резьбы, имеющих неполный профиль, называется сбегом резьбы.

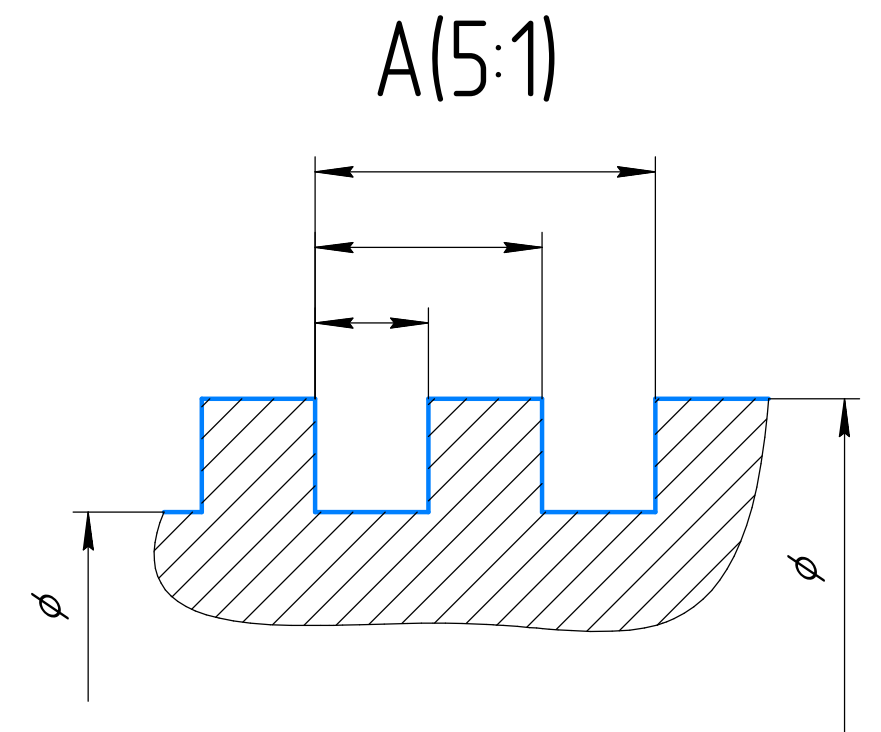
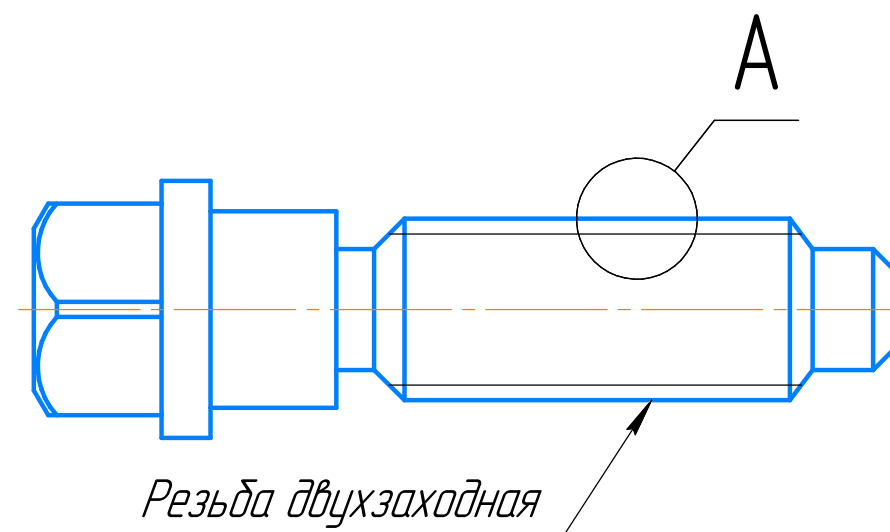
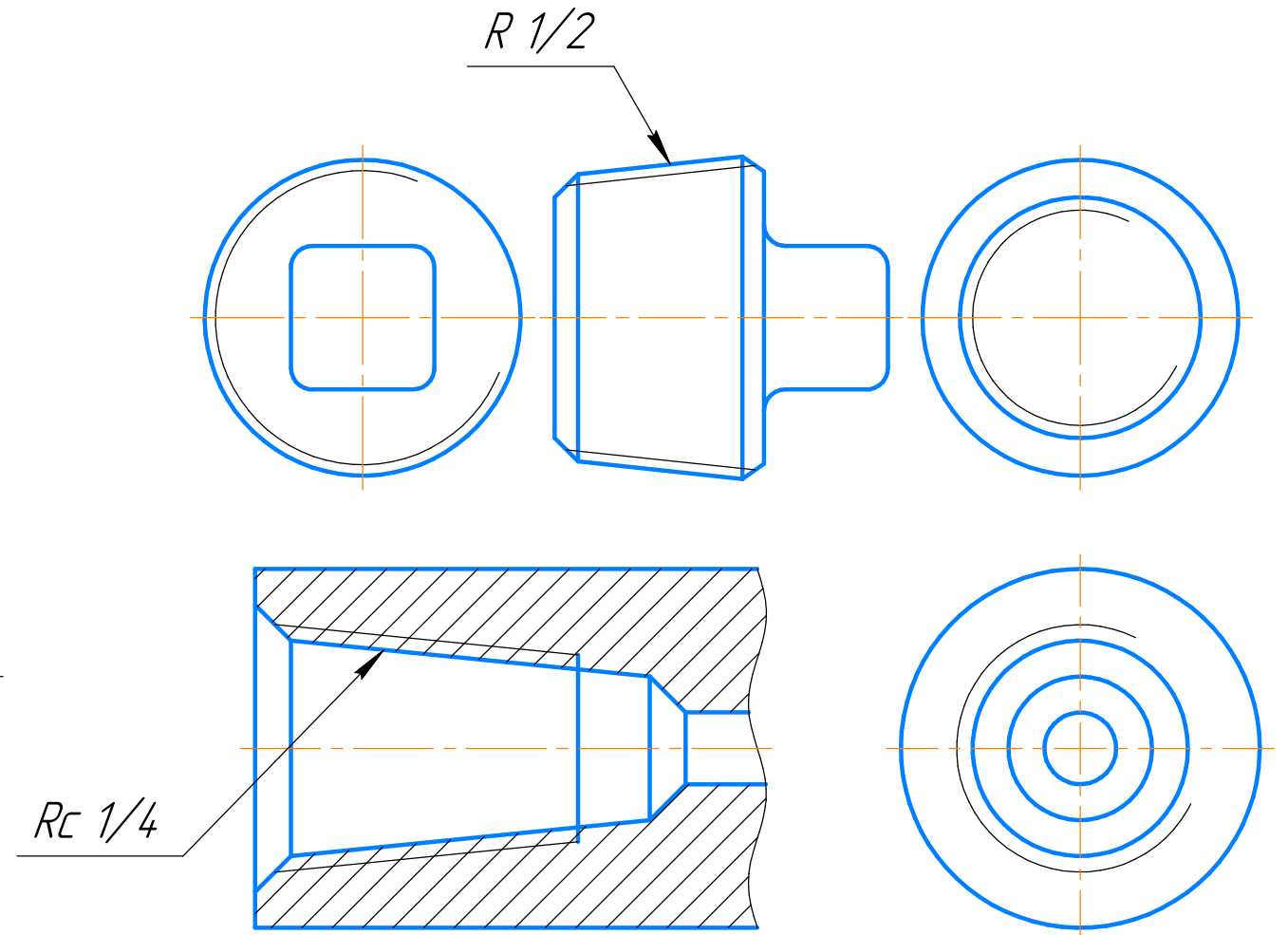
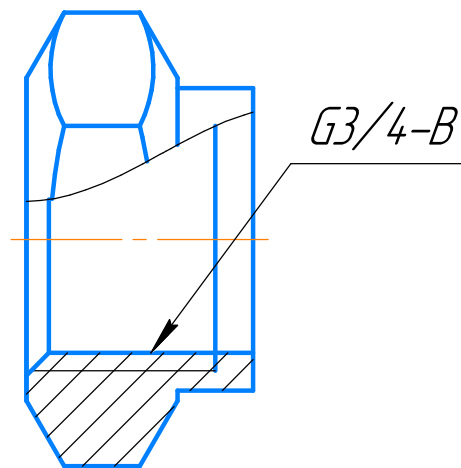
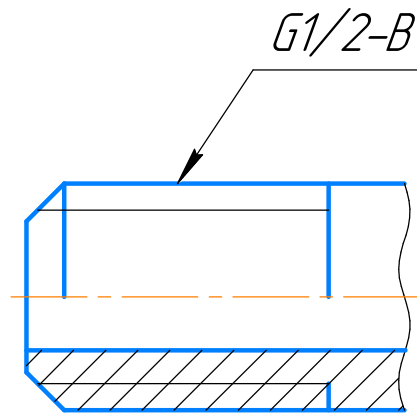
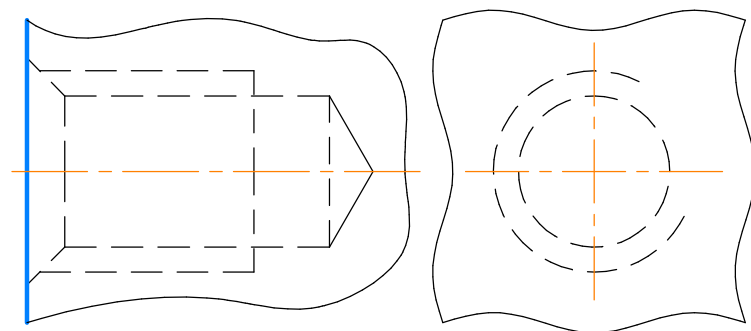
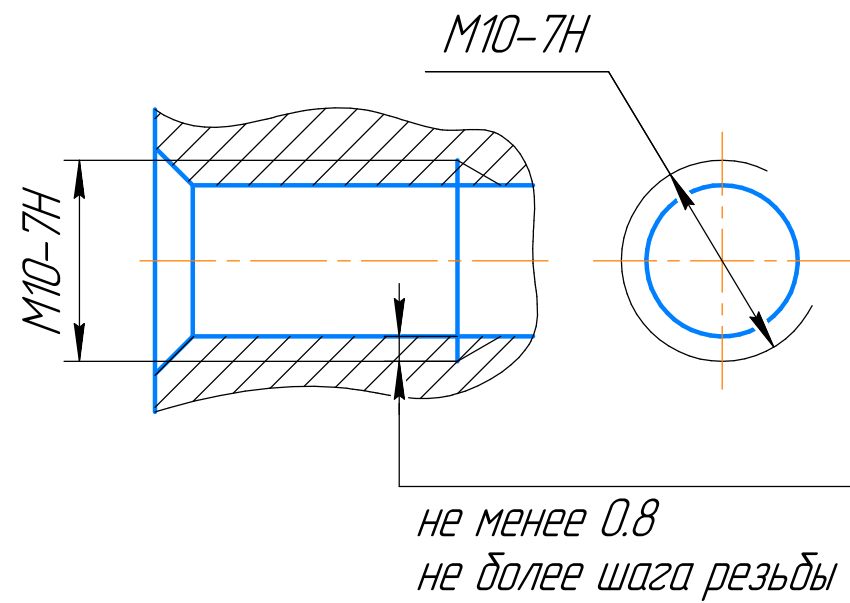
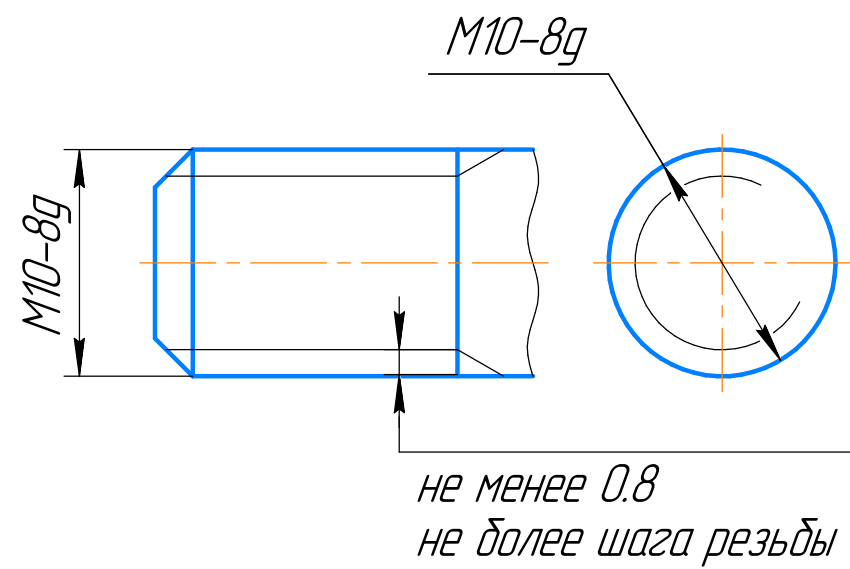
За длину резьбы принимается длина резьбы полного профиля, в которую включается фаска, выполненная на конце стержня или в начале отверстия.

4 Для того чтобы избежать образования сбега, на детали выполняется специальная проточка, служащая для выхода резьбонарезающего инструмента.



3 Если резьбу выполняют до некоторой поверхности, не позволяющей доводить резьбонарезающий инструмент до упора к ней, то образуется **недовод** резьбы. Сбег плюс недовод образуют **недорез** резьбы.

Изображение резьбы



Резьбовые соединения

1 Машины, станки, приборы и аппараты состоят из различных определенным образом объединенных и взаимосвязанных деталей, которые соединяются между собой различными способами. Соединение деталей обеспечивает их определенное взаимное положение в процессе работы.

виды соединений

разъемные

допускают разборку и повторную сборку соединяемых деталей без разрушения и повреждения соединительных элементов

подвижные

допускают перемещение деталей в каком-либо одном направлении

- зубчатые соединения;
- шпоночные соединения.

неподвижные

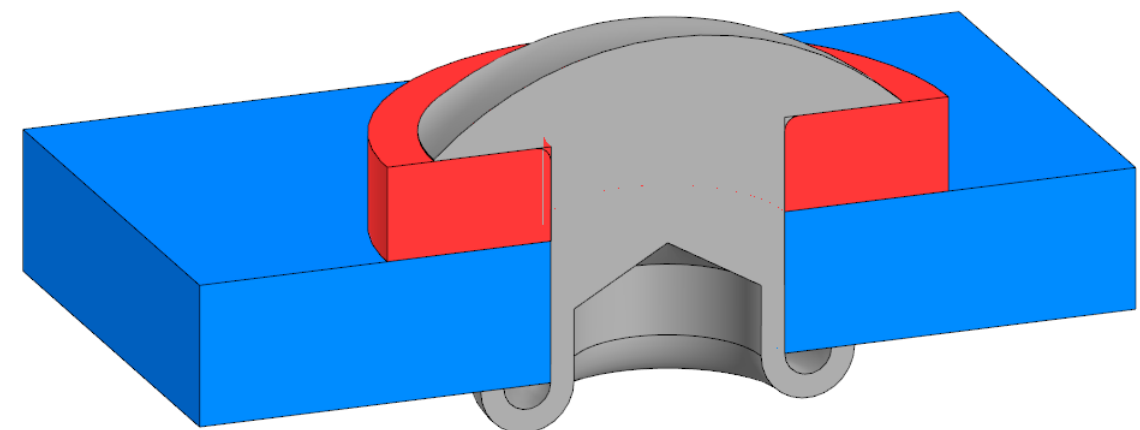
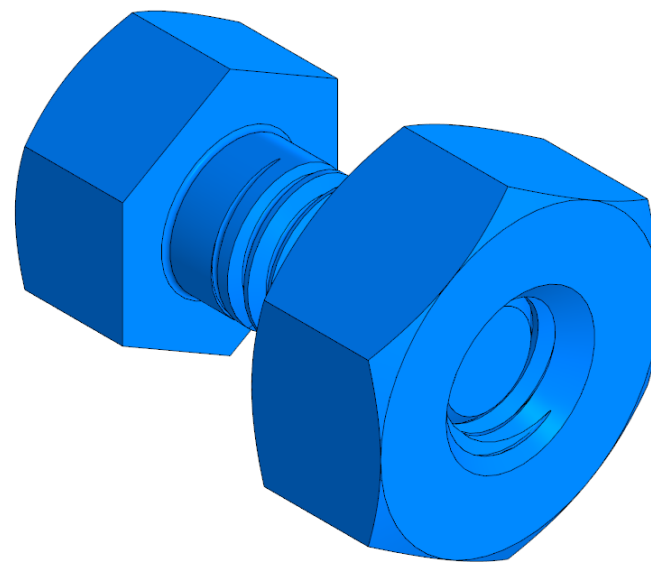
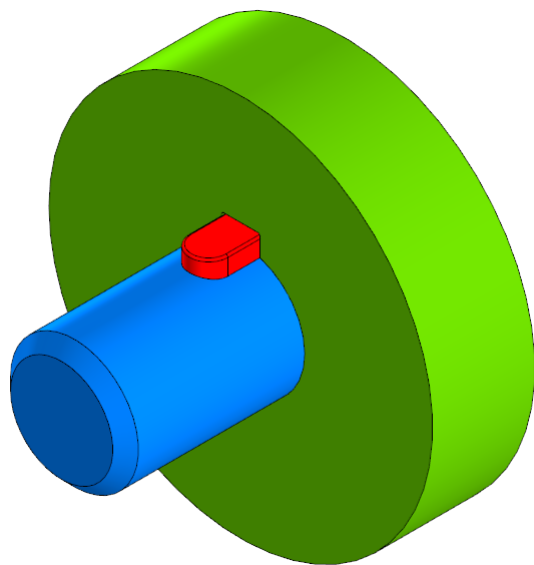
исключают относительное положение деталей.

- резьбовые соединения;

неразъемные

соединения деталей с жесткой механической связью, сохраняющейся в течение всего срока их службы. Разборка таких соединений невозможна без разрушений или повреждений самих деталей или связывающих их элементов

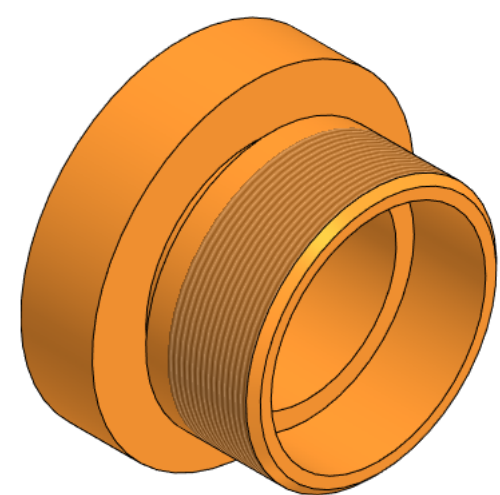
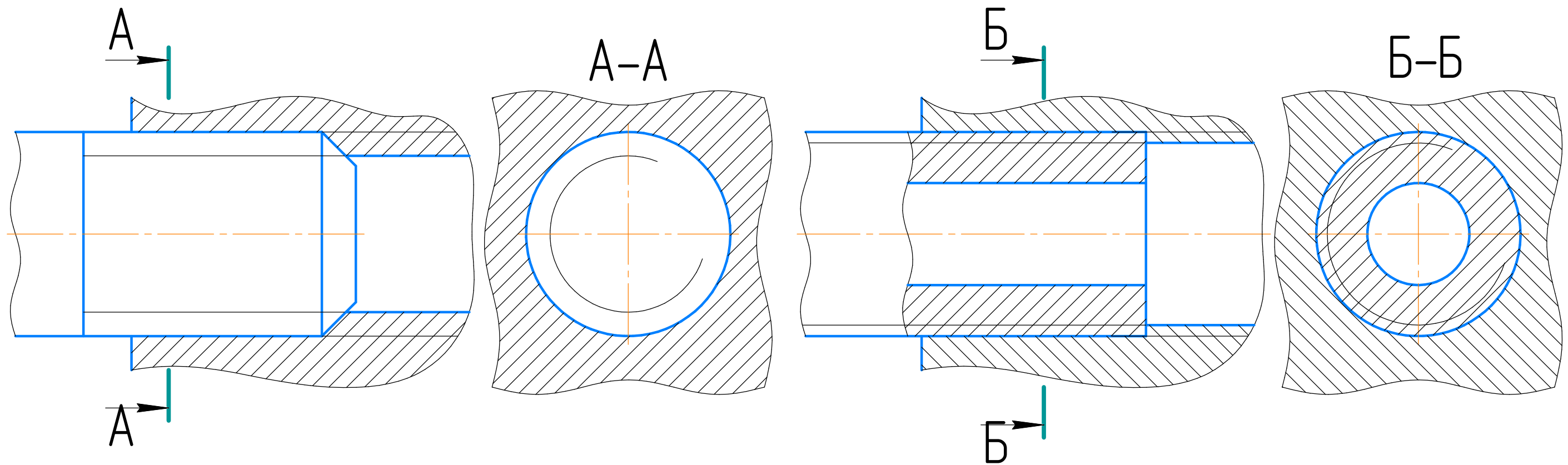
- соединение сваркой;
- соединение заклепками;
- соединение пайкой;
- соединение склеиванием
- соединения с натягом.



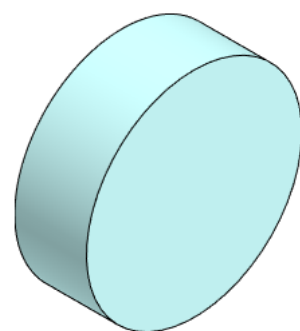
2 При выполнении на чертежах соединений деталей используют их полные, упрощенные или условные изображения.

3 При обозначении сварки, пайки и др) применяют дополнительные условные обозначения.

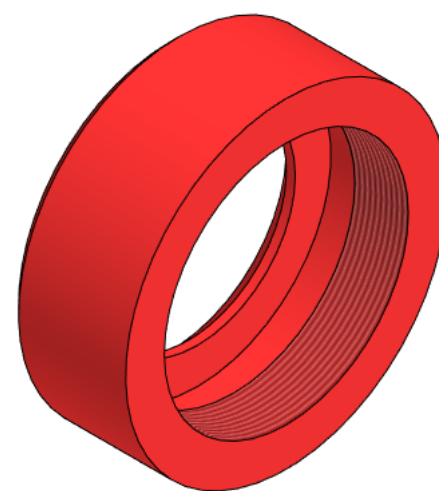
Резьбовые соединения



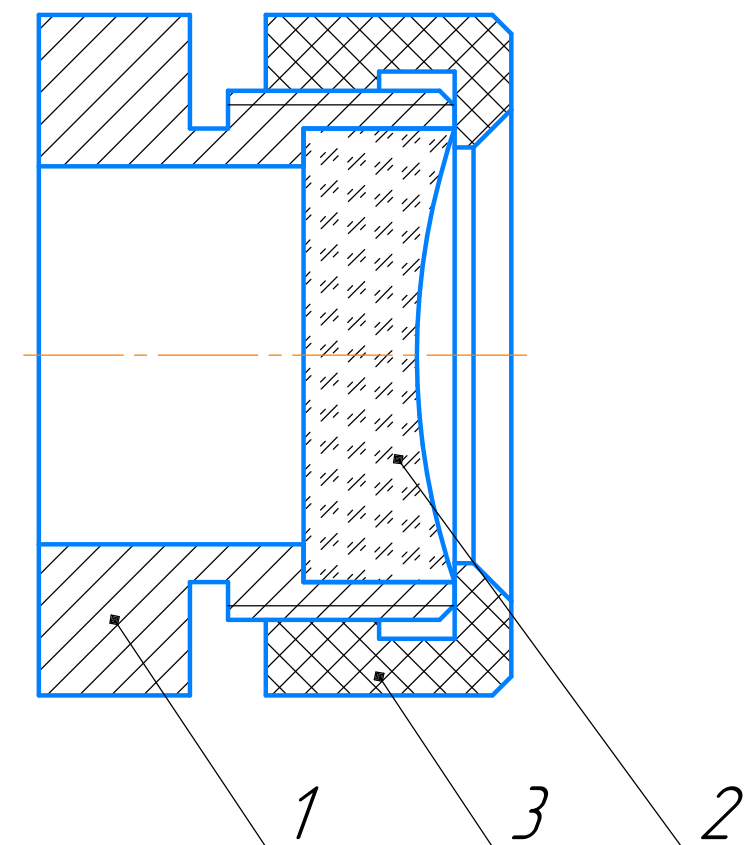
Деталь 1
Оправа



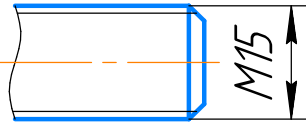
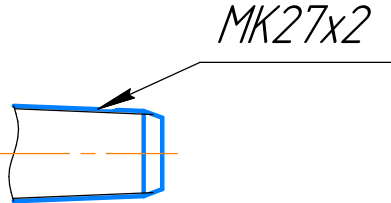
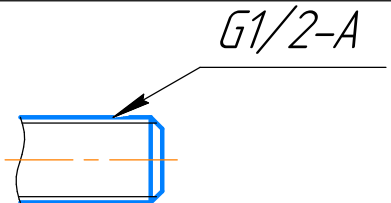
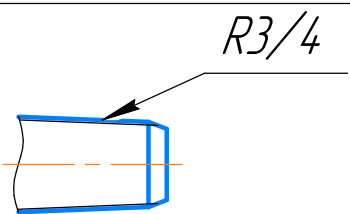
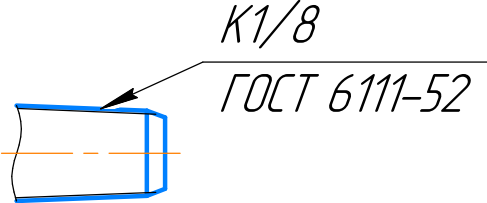
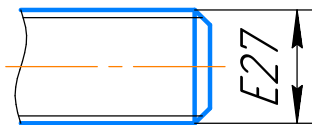
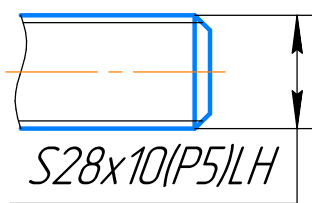
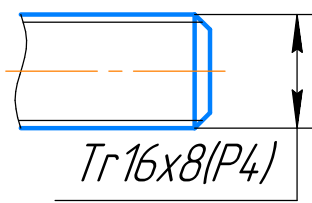
Деталь 2
Линза



Деталь 3
Кольцо резьбовое



Изображение и обозначение резьбы

| Тип резьбы | Профиль резьбы | Условное обозначение и изображение | Стандарт | Назначение | Пример |
|------------------------|------------------------------------|---|--|---|--|
| метрическая | треугольный 60° |  | профиль ГОСТ 9150-2002 параметры ГОСТ 8724-2002 | основной тип крепежной резьбы | M12-8g M12x1.25-8g M12 LH-7H |
| метрическая коническая | треугольный 60° конусность 1:16 |  | профиль ГОСТ 6357-81 | конические резьбовые соединения | MK10x1 MK10x1 LH |
| трубная цилиндрическая | треугольный 55° |  | профиль, размеры, диаметр, шаг ГОСТ 25229-82 | герметичные соединения | G1/2-A G3/8 LH-B G1/2-B3-80 |
| трубная коническая | треугольный 55° конусность 1:16 |  | профиль, размеры, диаметры, шаг ГОСТ 6211-81 | соединение труб при больших давлениях и температуре | R1/2 Rc1/2 |
| коническая дюймовая | треугольный 60° конусность 1:16 |  | профиль, основные размеры ГОСТ 6111-52 | соединения топливных, масляных, водяных и воздушных трубопроводов | K3/4" ГОСТ 6111-52 |
| круглая | круглый |  | профиль, размеры, допуски ГОСТ 13536-68 ГОСТ 28108-89 | шпиндели вентилей смесителей, туалетных и водопроводных кранов электротехника | Kp.7x2.54 ГОСТ 13536-68 E27 |
| упорная | неравнобокая трапеция 3°, 30° |  | профиль и основные параметры ГОСТ 10177-82 | передача усилий в одной направлении | S80 |
| трапециевидальная | равнобокая трапеция 30° |  | профиль ГОСТ 9484-81 параметры ГОСТ 24738-81 ГОСТ 24739-81 | передача возвратно-поступательных движений и осевых усилий | Tr40x6-7e Tr20x8LH-8e-85 Tr20x8(P4)-8H |

Крепежные резьбовые изделия

Все крепёжные изделия изготавливают по соответствующим стандартам, усиливающим требования к конструкции, материалу, покрытию и прочим условиям изготовления этих деталей.

Каждая крепёжная деталь имеет условное обозначение, в котором отражаются:

- форма;
- основные размеры;
- материал;
- покрытие.

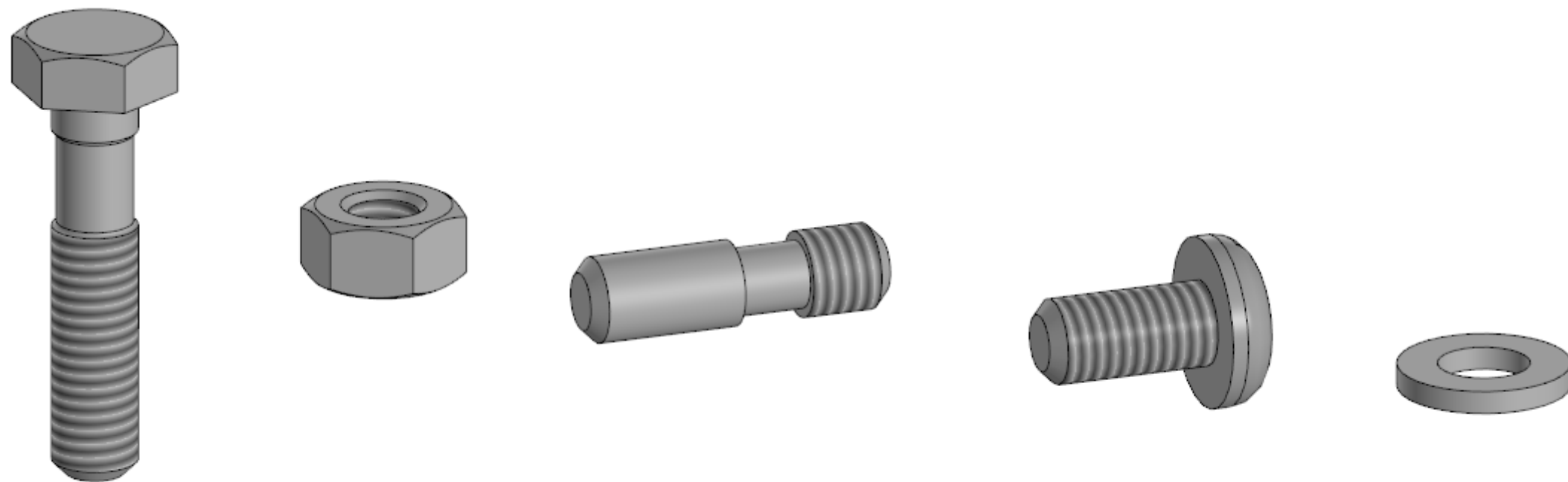
В зависимости от необходимых механических свойств материала, из которых изготовлена крепёжная деталь, она характеризуется определённым классом прочности или относится к определённой группе, которые устанавливает ГОСТы.

Условное обозначение стандартной крепёжной детали должно отражать:

- 1) форму и основные размеры детали, определяемые соответствующим размерным стандартом;
- 2) класс прочности или группу детали, характеризующие механические свойства её материала;
- 3) условное обозначение покрытия, предохраняющего деталь от коррозии.

При выполнении эскиза или чертежа крепежного резьбового изделия с натуры, все необходимые размеры определяют непосредственным обмером, после чего уточняют по таблицам соответствующего стандарта крепёжной детали.

Расположение размеров на чертеже/эскизе должно соответствовать расположению их в стандарте.



Болты

1 Болт – крепежная деталь, представляющая собой цилиндрический стержень с головкой шести- или четырехгранной на одном конце, и резьбой для гайки на другом.

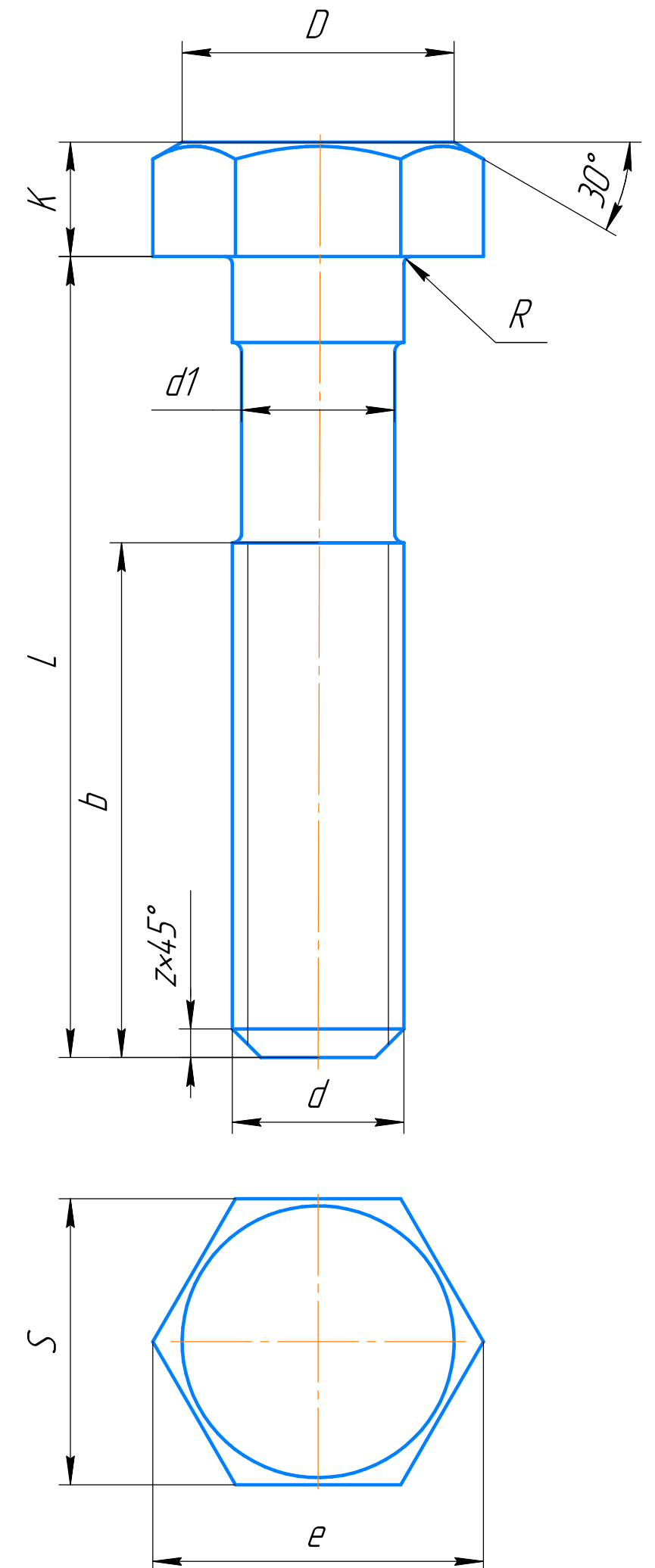
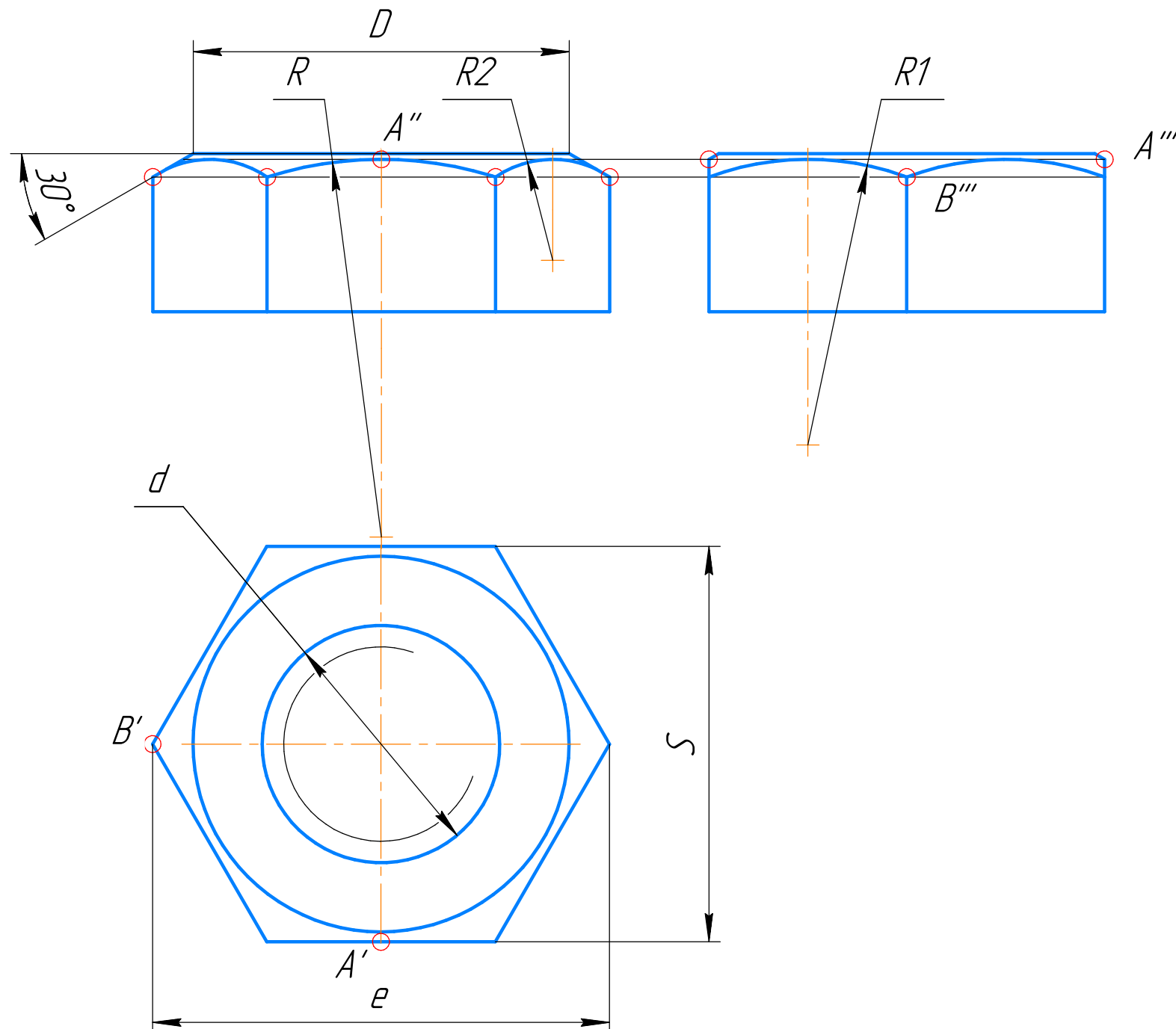
2 Болты применяют для соединения деталей со сквозными отверстиями без резьбы.

3 Наиболее часто применяются: – болты с шестигранной головкой;

– точность: повышенная (А), нормальная (Б), грубая (С)

– головка: нормальная или уменьшенная; – шаг резьбы: мелкий или крупный;

– четыре варианта исполнения.



Гайки

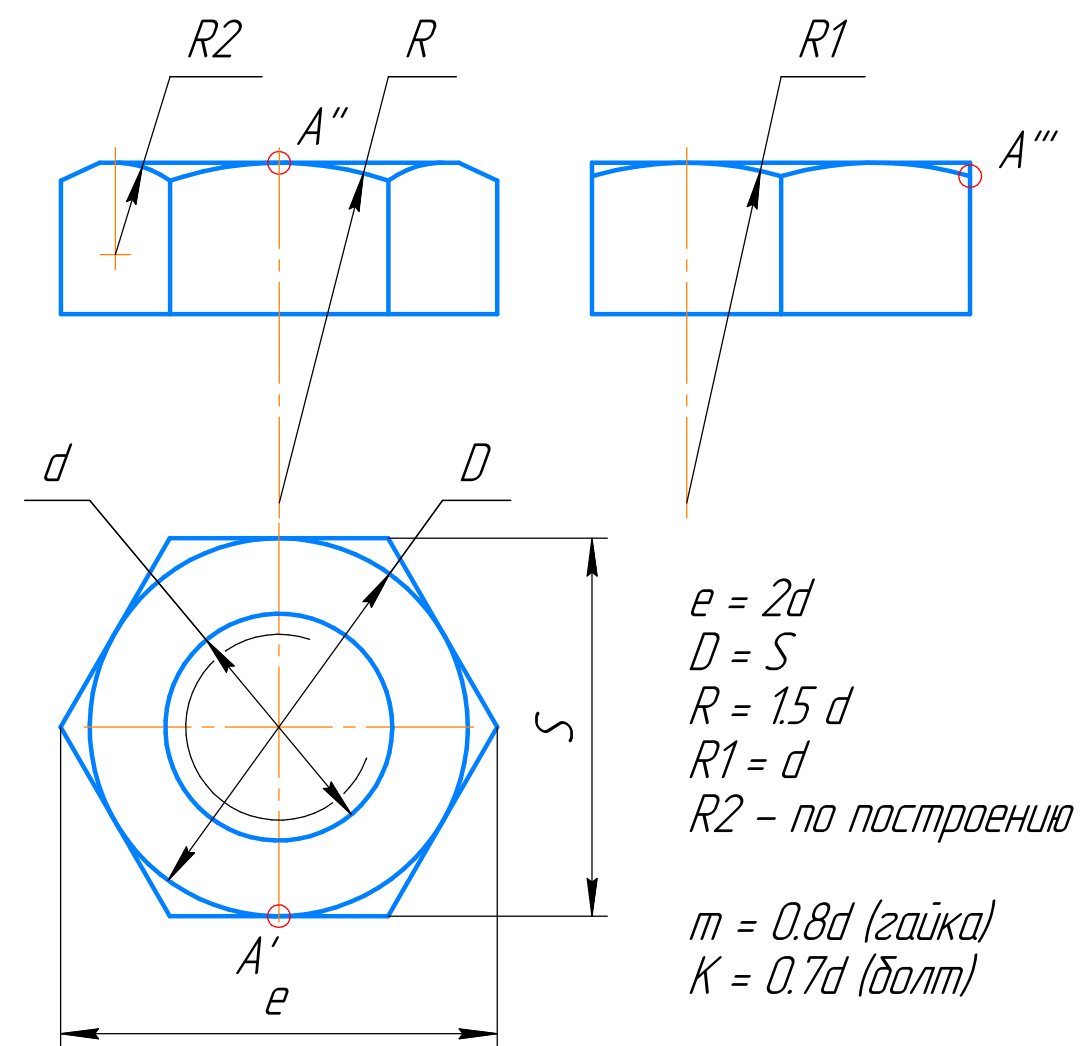
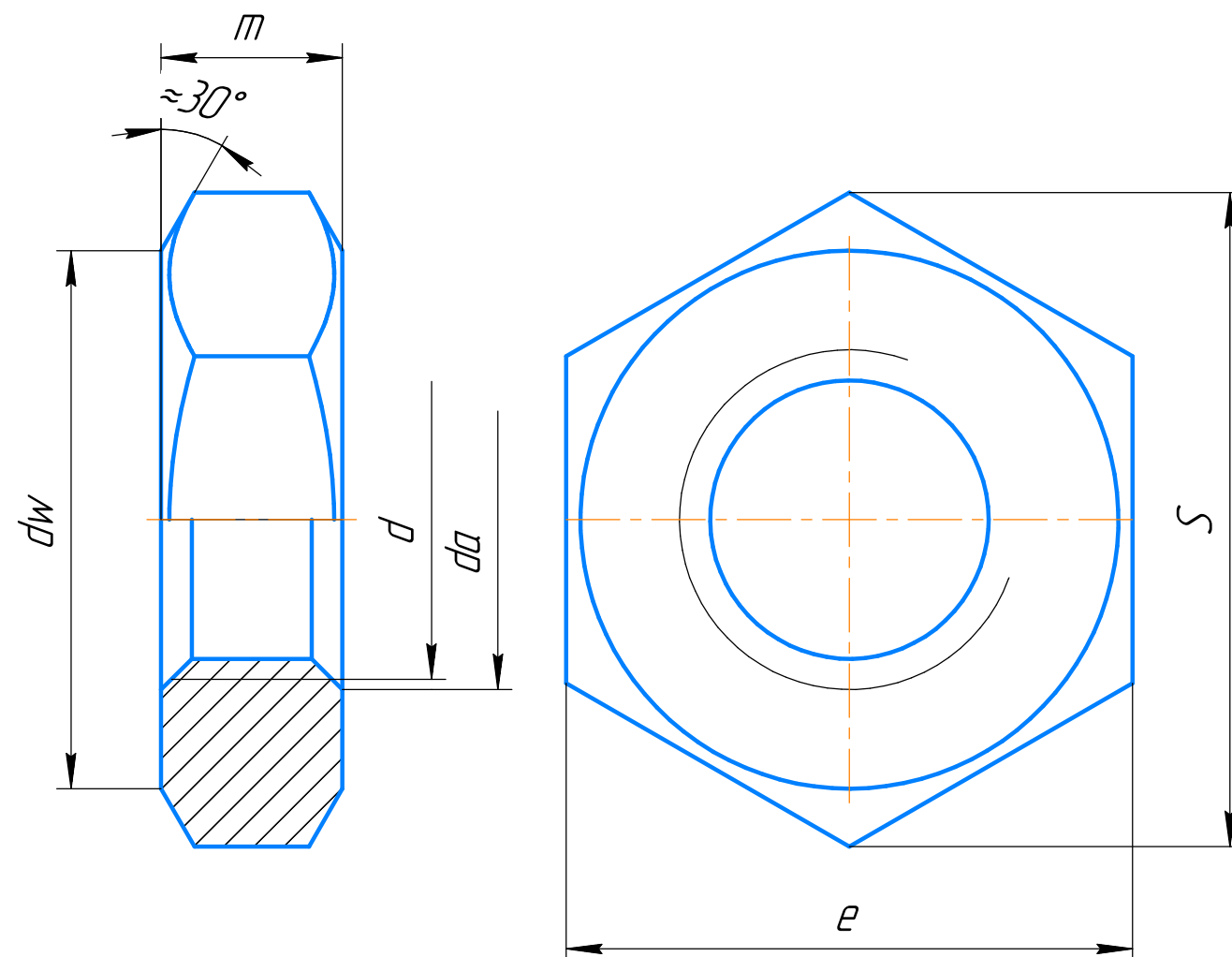
1 Гайка – крепежная деталь представляющая собой призму или цилиндр со сквозным (иногда глухим) резьбовым отверстием для навинчивания на болт или шпильку.

2 По своей форме гайки бывают шестигранные, квадратные, круглые, гайки-барашки, колпачковые и др. Шестигранные гайки подразделяют на обыкновенные, прорезные и корончатые.

3 Гайки бывают нормальной высоты, низкие и особо высокие. Шестигранные гайки выпускают с нормальным или уменьшенным размером "под ключ", с крупным или мелким шагом. Шестигранные гайки выпускают повышенной, нормальной и грубой точности.

4 Шестигранные гайки выпускают в трех исполнениях:

- с двумя наружными фасками – первое исполнение,
- с одной фаской – второе исполнение.
- с одной фаской и цилиндрический буртиком с другой стороны.



На сборочных чертежах головки болтов и гайки можно вычерчивать по размерам, которые являются функцией наружного диаметра d резьбы

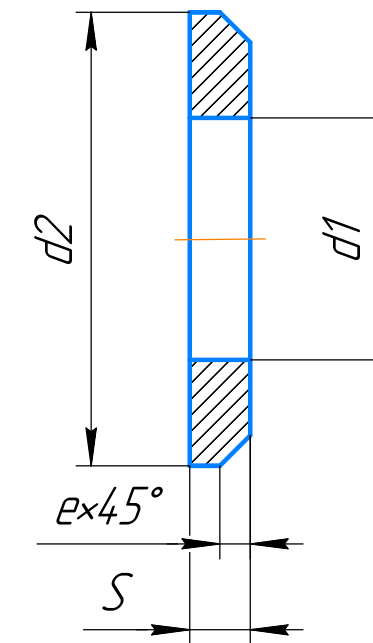
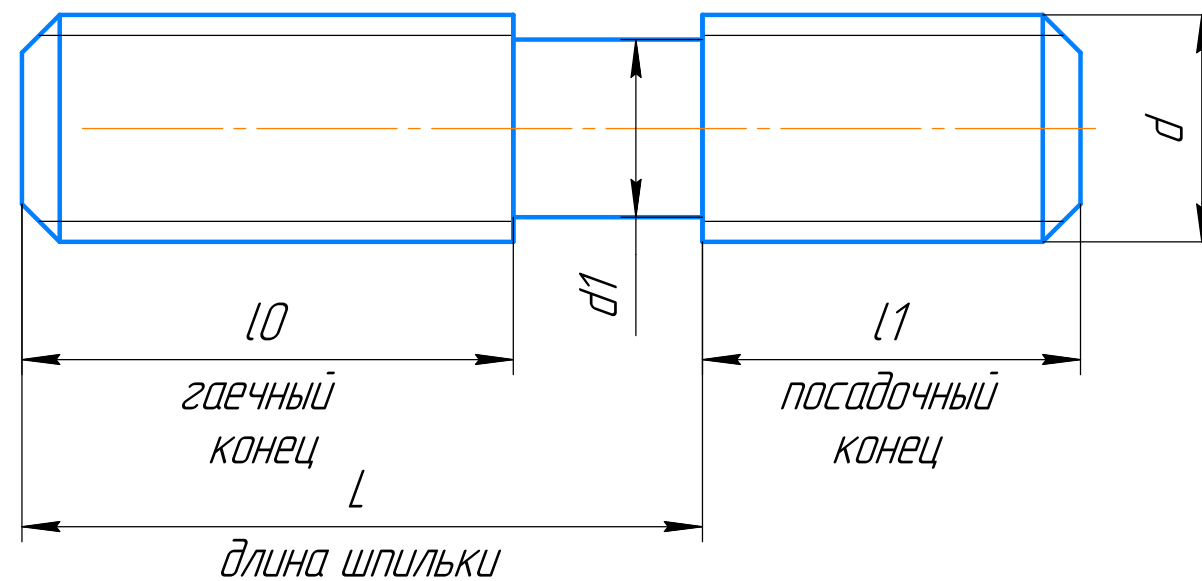
Эти размеры используются только для построения изображений, и на рабочих чертежах крепежных изделий их проставлять нельзя.

Крепежные резьбовые изделия: шпильки, шайбы

1 Шпилька – крепежная деталь, представляющая собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах.

2. Шпильки применяются, когда у деталей нет места для размещения головки болта или если одна из деталей имеет значительную толщину и применение болта не экономично.

3 Часть шпильки, которая ввинчивается в резьбовое отверстие детали, называется ввинчиваемым (посадочным) концом, а часть, на которую надевают гайки – гаечным или стажным концом.



4 Шайба – крепёжное изделие, характерное наличием отверстия без резьбы, которая подкладывается под гайку в соединениях болтом, винтом и шпилькой. Бывают шайбы круглые, квадратные, пружинные, стопорные и другие.

5. Шайбы предохраняют поверхность детали, соприкасающуюся с ней, от износа и повреждений при завинчивании гайки. Пружинные и стопорные шайбы предохраняют гайки от самоотвинчивания и применяются в тех случаях, когда соединение подвергается переменным нагрузкам и вибрации.

6 Шайбы изготавливают двух исполнений: исполнение 1 – без скоса кромок, исполнение 2 – со скосом одной или двух кромок. Шайбы бывают: нормальные, увеличенные, уменьшенные. Шайбы изготавливают двух классов точности A и C.

Крепежные резьбовые изделия: винты

1 Винт – крепёжное изделие, представляющее собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для ввинчивания в одну из соединяемых деталей на другом.

2 Винты, применяемые для неподвижного соединения деталей, называются **крепежными**, для фиксации относительного положения деталей – **установочными**.

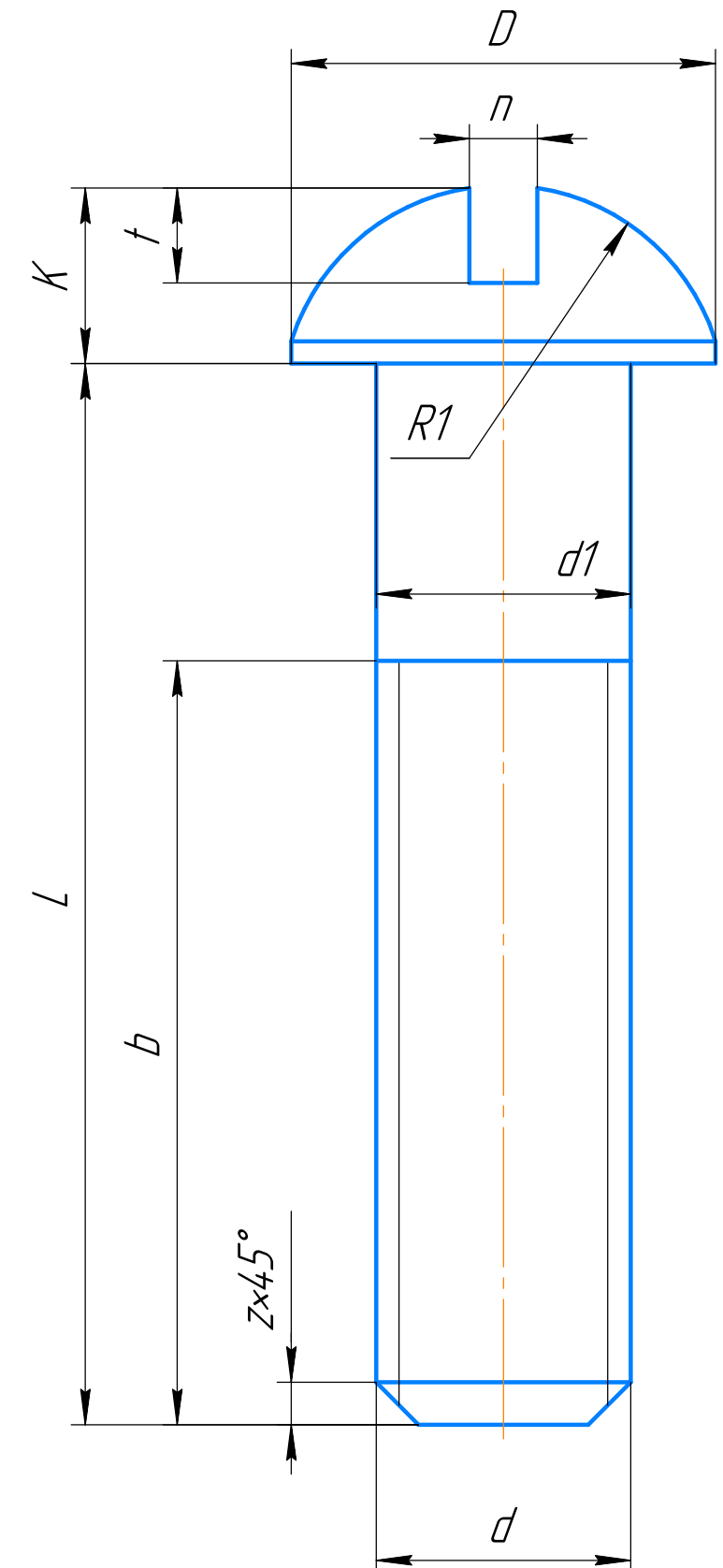
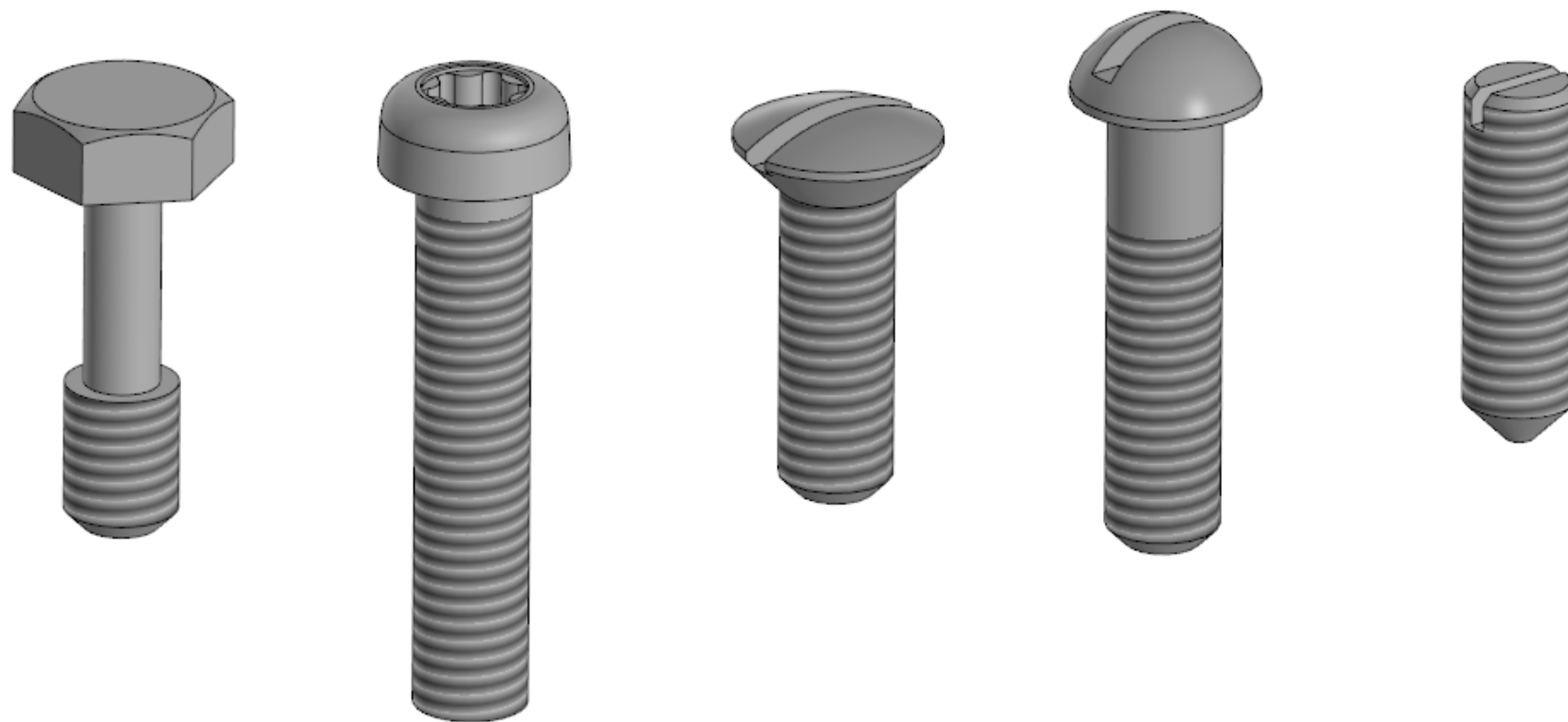
3. По способу завинчивания они разделяются на:

- винты с головкой под отвертку
- винты с головкой «под ключ».

Головки винтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом.

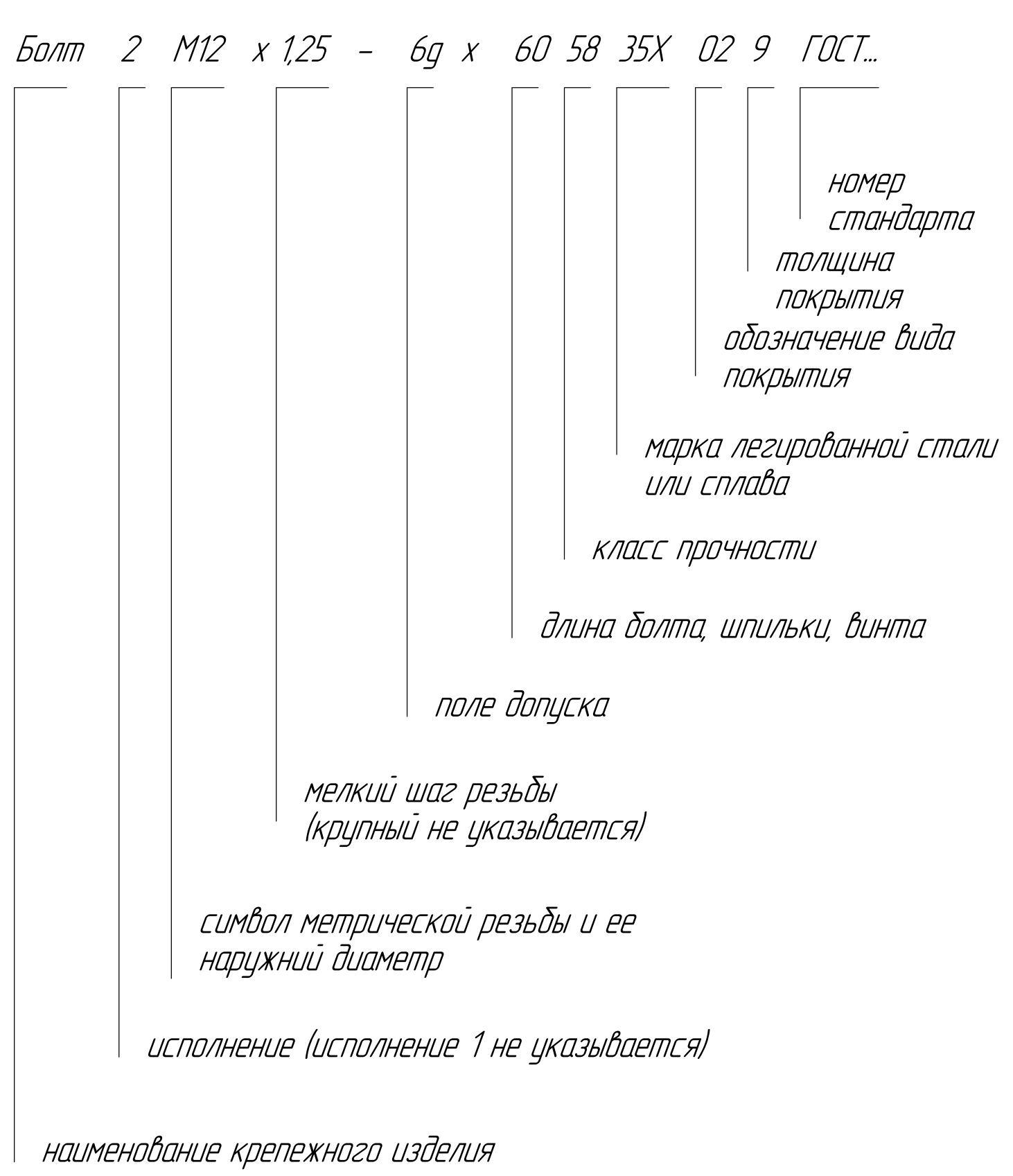
Наибольшее применение имеют следующие типы крепежных винтов:

- с цилиндрической головкой
- с полукруглой головкой
- с полупотайной головкой
- с потайной головкой
- с цилиндрической головкой и шестигранным углублением "под ключ"



Условные обозначения болтов, винтов, шпилек, гаек

Болт 2 М12х1,25–6gх60.58.35Х.029 ГОСТ ...



Шайба 2.12.02.Ст3кл.019 ГОСТ...

