

Дата **1.12.2022 г.** Группа ХКМ 2/1. Курс 2. Семестр 3

Дисциплина: ОП.01 Инженерная графика

Специальность: 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»

Тема занятия: Изображение и обозначение резьбы

Цель занятия:

-методическая - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- учебная – знать основные понятие об изображении и обозначении резьбы, их классификацию

- воспитательная – формирование стремления к овладению знаний, активности, самостоятельности суждения.

Вид занятия: Практическое

Обеспечивающие: Математика, начертательная геометрия

Обеспечиваемые: Техническая механика, курсовое и дипломное проектирование

Рекомендуемая литература

1. Боголюбов С.К. Инженерная графика М , Высшая школа, 2015 г.
2. Подшибякин В.В. Задания по техническому черчению – Саратов: «лицей», 2014г.
3. Миронова Р.С. ,Миронов Б.Г. Инженерная графика– М.: Высшая школа, 2015 г.

Дополнительная литература:

<https://yandex.ru/video/preview/10118416385383945024> Изображение резьбы на чертежах

<https://www.youtube.com/watch?v=FRCG6uOgfNU> Изображение резьбы на чертежах

Тема: Изображение и обозначение резьбы

1. Винтовая линия. Классификация резьбы
2. Основные параметры резьбы
3. Условное обозначение и изображение резьбы

1. Винтовая линия. Классификация резьбы

Многие изделия состоят из двух и более деталей, соединенных между собой определенным образом. Наиболее распространенными соединениями деталей являются резьбовые. Детали соединяют с помощью резьбы, образованной на их поверхностях, а также с помощью крепежных деталей, имеющих резьбу (рис. 1).

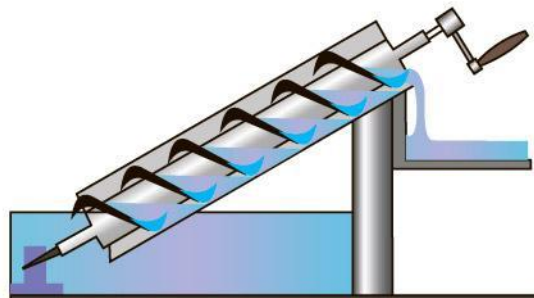


Рисунок 1 – Детали с резьбой

Резьба представляет собой совокупность винтовых выступов и впадин, нанесенных по винтовой линии на внутреннюю и внешнюю боковую поверхность некоторых тел вращения.

Винтовая линия (поверхность) была известна человеку с очень давних времен. Еще в Древнем Египте применялось водоотливное приспособление, представляющее собой гладкое бревно с прикрепленными на его поверхности облегающими планками, образующими спираль.

При вращении бревна вода по этой спирали поднималась вверх. В дошедших до нашего времени описаниях имеются сведения о таком же винте, изобретение которого приписывается Архимеду.



Образуется резьба следующим образом. При вращении патрона токарного станка равномерно вращается и закрепленный на нем стержень. Подведенный к поверхности стержня резец при равномерном движении вдоль оси стержня прочертит на его поверхности винтовую линию. Если его углубить в равномерно вращающуюся заготовку, то на ее поверхности образуется винтовая канавка — резьба (рис.2). Фигура сечения винтовой канавки и выступа резьбы плоскостью, проходящей через ось резьбы, называется профилем резьбы.

В зависимости от расположения резьбы на поверхности стержня или отверстия она бывает наружной или внутренней. В резьбовом соединении наружная резьба наносится на болт, винт и др. Внутренняя резьба наносится на поверхность отверстия в гайке, гнезде и др.



Рисунок 2- Образование резьбы

Классификация резьбы, ее основные элементы и параметры.

Резьбы различают по расположению, направлению винтовой линии (правая, левая), профилю, назначению и др. (рис.3). В зависимости от того, где нарезана резьба — на поверхности или в отверстии — различают наружную и внутреннюю резьбу. Очертания впадин и выступов образуют профиль резьбы.

В зависимости от формы профиля резьба подразделяется на треугольную, трапецеидальную, прямоугольную, круглую и упорную

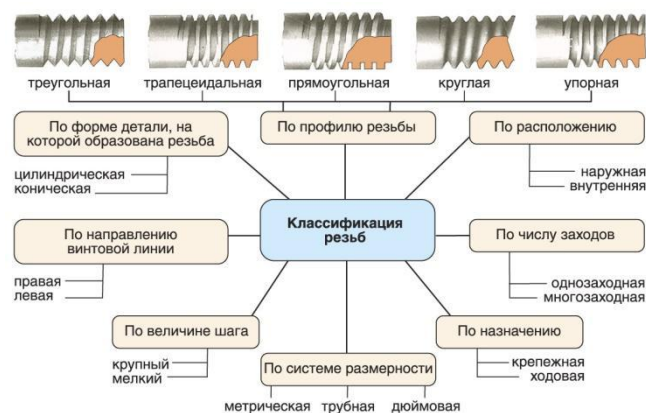


Рисунок 3 – Классификация резьбы

2. Основные параметры резьбы

Выделяют основные элементы и параметры резьбы: наружный и внутренний диаметры, шаг, угол профиля (рис.4). Наружный (внешний, номинальный) диаметр резьбы D — диаметр, описанный около резьбовой поверхности, условно характеризующий размеры резьбы и используемый при ее обозначении. Внутренний диаметр резьбы d — диаметр воображаемого прямого кругового цилиндра, вписанного в резьбовую поверхность. Шаг резьбы P — расстояние между параллельными сторонами или вершинами двух рядом лежащих витков, измеренное вдоль оси резьбы. Угол профиля β — угол между смежными боковыми сторонами профиля.

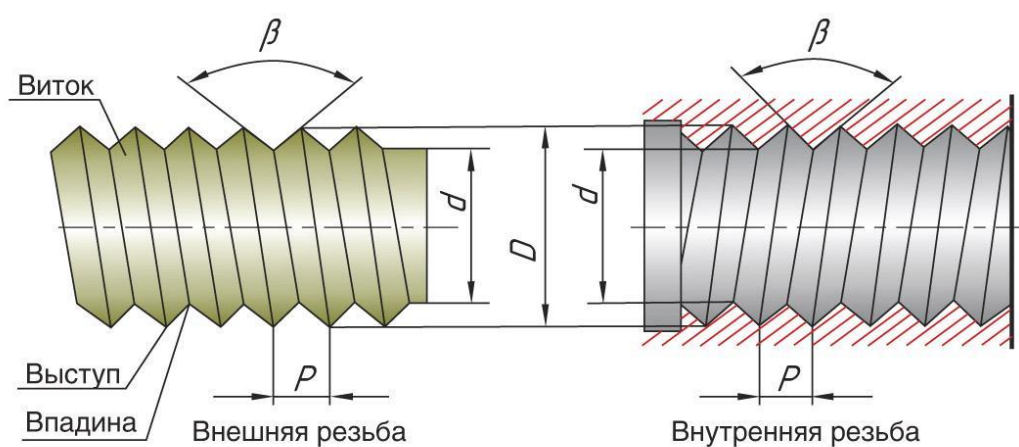


Рисунок 4 – Основные элементы резьбы

Также важным параметром является длина резьбы — длина участка поверхности, на котором образована резьба.

Наибольшее распространение в машиностроении получила треугольная резьба. Она подразделяется на метрическую, дюймовую и трубную.

Трапецеидальная резьба применяется в винтовых механизмах, ходовых винтах станков, механизмах слесарных тисков и др. Упорную резьбу используют при больших нагрузках в винтах прессов, домкратах и др. Круглая резьба применяется в неблагоприятных условиях эксплуатации, а также в тонкостенных изделиях (цоколи и патроны электрических ламп). Прямоугольная резьба, применявшаяся ранее в винтовых механизмах, в настоящее время практически полностью заменена трапецеидальной.

3. Условное обозначение и изображение резьбы

Обозначение резьбы на чертеже

Резьба на чертеже изображается не так, как мы ее видим, а упрощенно (условно) в соответствии с правилами стандарта *ГОСТ 2.311-68 ЕСКД. Изображение резьбы*. Независимо от профиля резьбы ее условное изображение всегда одинаково.

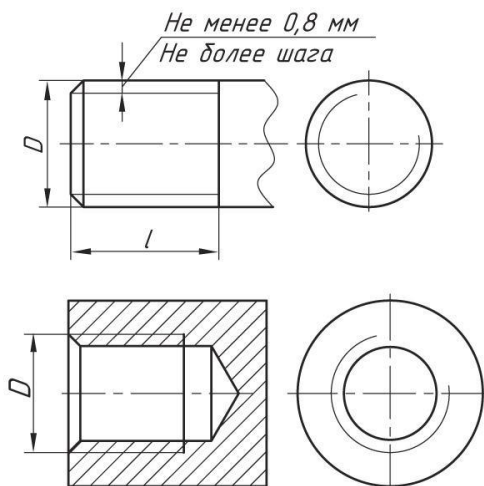


Рисунок 5 – Изображение резьбы: внешней (вверху) и внутренней (внизу)

На внешней поверхности (на стержне) по наружному диаметру резьбу изображают сплошными толстыми основными линиями, по внутреннему диаметру — сплошными тонкими линиями (рис. 88). На виде слева резьбу показывают сплошной тонкой линией в виде дуги, примерно равной $3/4$ окружности.

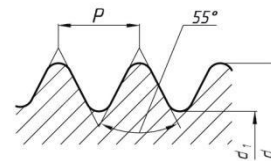
На внутренней поверхности (в отверстии) резьбу показывают сплошными толстыми основными линиями по внутреннему диаметру и сплошными тонкими — по наружному (см. рис.5). Сплошную тонкую линию проводят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы.

Штриховку в разрезах доводят до линии наружного диаметра резьбы на стержне и до линии внутреннего диаметра в отверстии.

Чтобы указать резьбу на чертеже, к ее изображению добавляют надпись в виде условного обозначения.

Трубная цилиндрическая резьба и ее обозначение

Профилем трубной цилиндрической резьбы является равносторонний треугольник с углом 55° при вершине. Вершины выступов и впадин закруглены. Эту резьбу применяют для соединения труб и других деталей арматуры трубопроводов. Основные размеры трубной цилиндрической резьбы условно обозначаются в дюймах ($1'' = 25,4$ мм).



В условное обозначение трубной цилиндрической резьбы входят: буква G, обозначение размера трубы в дюймах и класс точности, например G3/4-A (рис.6).

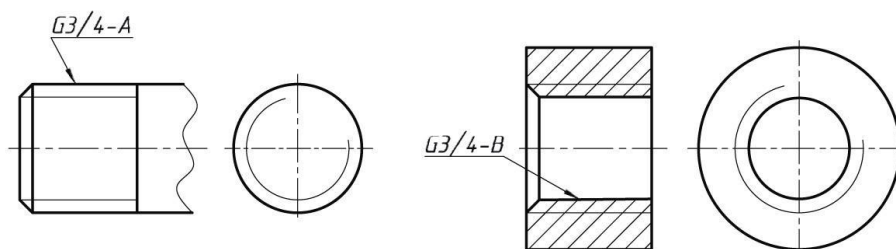


Рисунок 6 – Трубная цилиндрическая резьба

Трубная коническая резьба и ее обозначение (рис.7)

Профиль трубной конической резьбы – равнобедренный треугольник с углом при вершине 55° . Вершины и впадины профиля закруглены. Применяется в конических резьбовых соединениях, в соединениях наружной конической резьбы с внутренней цилиндрической резьбой.

В условное обозначение трубной конической резьбы входят: буква R, размер трубы в дюймах, например Rc1 1/2.

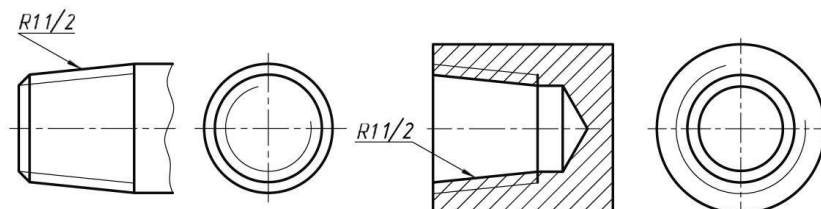
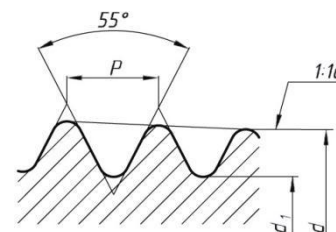


Рисунок 7 – Трубная Коническая резьба

Трапецевидальная резьба и ее обозначение (рис.8)

Профиль трапецевидальной резьбы — равнобокая трапеция с углом между боковыми сторонами 30° . Служит для передачи движения в винтовых механизмах, ходовых винтах станков и т. д.

Трапецевидальную резьбу обозначают буквами Tr, номинальным диаметром и шагом, например: Tr40×9.

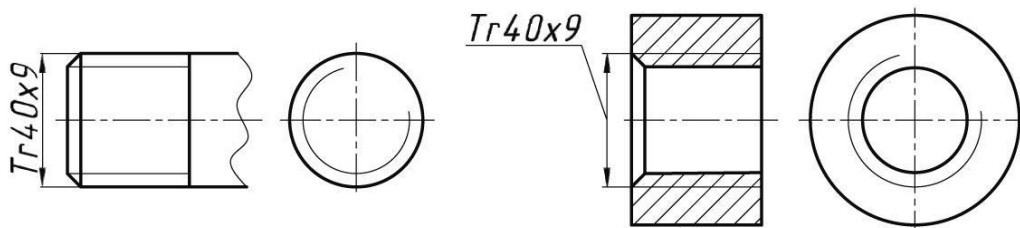
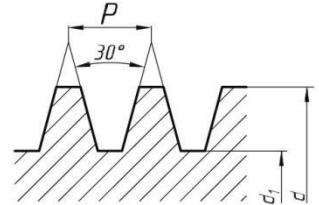


Рисунок 8- Трапецевидальная резьба

Упорная резьба и ее обозначение (рис.9)

Профиль упорной резьбы неравнобокая трапеция. Впадины профиля закруглены. Применяется при больших нагрузках (струбцины, прессы, домкраты и т. д.).

В условное обозначение однозаходной упорной резьбы входят: буква S, номинальный диаметр в миллиметрах и шаг. Например, S80×10 — резьба упорная S номинальным диаметром 80 мм, шагом резьбы 10 мм.

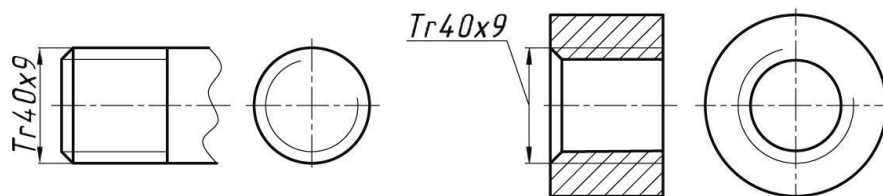
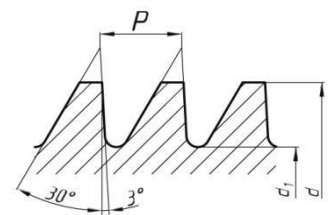


Рисунок 9- Упорная резьба

Прямоугольная резьба и ее обозначение (рис.10)

Профилем прямоугольной резьбы является прямоугольник. Изображается с нанесением размеров, необходимых для изготовления резьбы: наружный и внутренний диаметры, форма профиля, шаг. Применяется в соединениях, при которых самоотвинчивание силовых элементов сведено к минимуму. Например, в ходовых и грузовых винтах (домкрат, пресс), лабораторных регулировочных элементах и т.д.

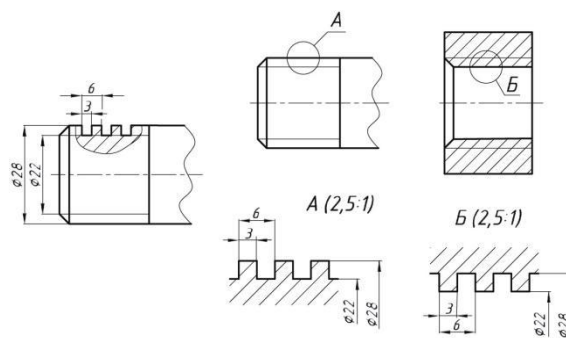
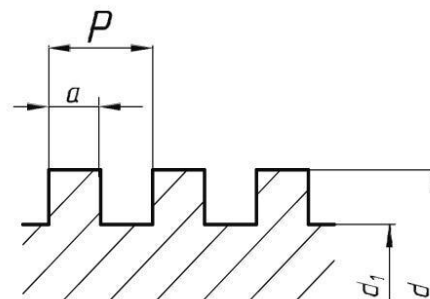


Рисунок 10 - Прямоугольная резьба и ее обозначение

Метрическая резьба и ее обозначение (рис. 11)

Основным типом резьбы, применяемой для крепежных целей, является метрическая резьба. Профилем метрической резьбы является равносторонний треугольник с углом 60° при вершине (рис.11).

В условное обозначение резьбы входят: буква М, наружный (номинальный) диаметр резьбы в миллиметрах (рис. 12).

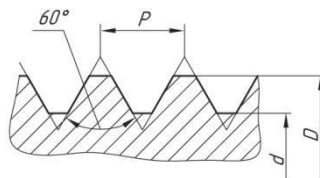


Рисунок 11 – Изображение метрической резьбы

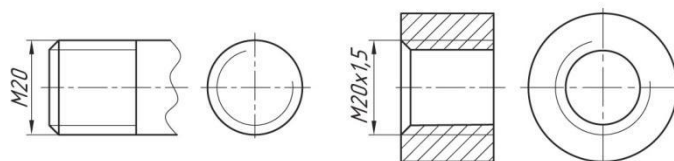
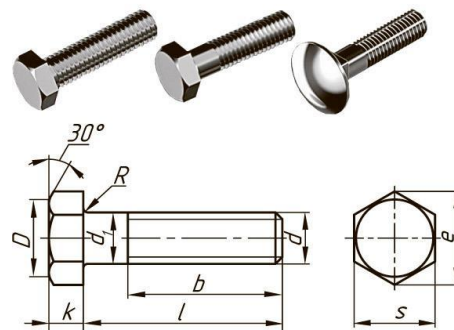


Рисунок 12 – Условное обозначение метрической резьбы

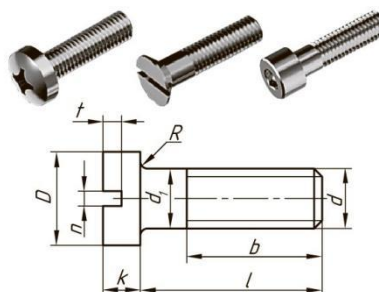
Метрическую резьбу выполняют с крупным и мелким шагом. В обозначении метрической резьбы крупный шаг не указывают, например М20. Мелкий шаг указывают через знак умножения, например М 20 х 1,5 (где 1,5 — шаг резьбы).

Многие изделия собирают с применением резьбовых деталей — винтов, болтов, гаек, шпилек и др. Они соединяют отдельные детали в единое изделие, поэтому их называют крепежными. Для удобства использования в производстве такие детали стандартизированы и взаимозаменяемы.

Крепежные изделия



Болт — цилиндрический стержень с наружной резьбой на одном конце и головкой на другом. Образует соединение при помощи гайки или резьбового отверстия в одном из соединяемых изделий. Существуют различные типы болтов, отличающиеся друг от друга по форме и размерам головки (шестигранная, полукруглая, потайная) и стержня, по шагу резьбы. Наиболее распространены болты с шестигранной головкой. Пример условного обозначения болта: Болт М 12 х 60 ГОСТ 7798-70 — с шестигранной головкой, резьбой М 12, шаг резьбы крупный, длина стержня 60 мм.

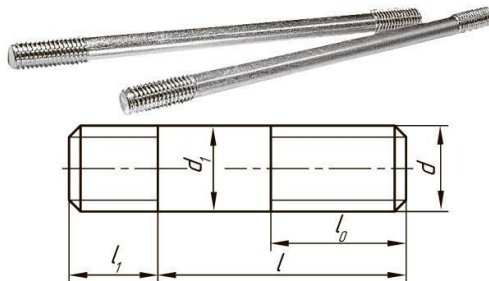


Винт — цилиндрический стержень с наружной резьбой на одном конце и конструктивным элементом для передачи крутящего момента на другом. По назначению винты разделяются на крепежные и установочные. Крепежи винтов применяются для соединения деталей путем ввертывания винта резьбовой частью

в одну из соединяемых деталей. В зависимости от условий работы винты изготавливаются с цилиндрической, полукруглой, полупотайной или потайной головкой со шлицем, под отвертку, а также с головкой под ключ и с рифлением. Пример условного обозначения винта: Винт М12 х 50 ГОСТ 1491-80 — с цилиндрической головкой, резьбой М12, шаг резьбы крупный, длина стержня 50 мм.

Шпилька — цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах или по всей длине стержня. Служит для соединения двух или нескольких деталей. Один конец шпильки ввинчивается в резьбовое отверстие детали, а на другой конец навинчивается гайка. Конструкция и размеры шпилек определяются стандартами в зависимости от длины резьбового конца.

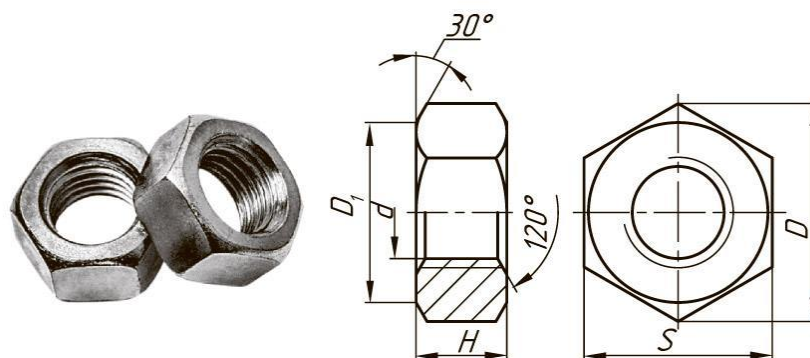
При изображении шпильки вычерчивают только один вид на плоскости, параллельной оси шпильки, и указывают размеры резьбы, длину шпильки и ее условное обозначение.



Пример условного обозначения шпильки: Шпилька М8 х 60 ГОСТ 22038-76 — с крупной метрической резьбой диаметром 8 мм, длина стержня 60 мм, предназначена для ввертывания в легкие сплавы, длина резьбового конца 16 мм.

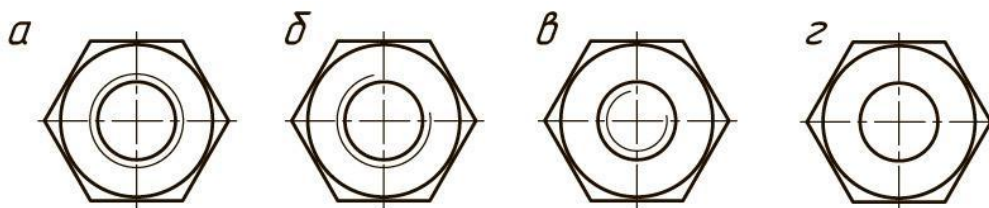
Гайка — крепежная деталь с резьбовым отверстием и конструктивным элементом для передачи крутящего момента. Применяется для навинчивания на болт или шпильку до упора в одну из соединяемых деталей. В зависимости от конструкции и условий применения гайки выполняют шестигранными, круглыми, барашковыми, фасонными и т. д. Наибольшее применение имеют гайки шестигранные.

Пример условного обозначения гаек: Гайка М12 ГОСТ 5915-70 — с диаметром резьбы 12 мм, шаг резьбы крупный.



Контрольные вопросы

1. Почему резьба на чертеже изображается условно?
2. Какой шаг указывают в обозначении резьбы?
3. На каком чертеже изображен вид гайки сверху?



Задание для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с лекцией
2. Посмотреть видео из списка литературы
3. Выполнить в рабочей тетради рисунок 5,6,12, болт
4. Фотографию работы прислать в личном сообщении ВК <https://vk.com/id139705283>

На фотографии вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И., 1.12.2022, группа ХКМ 2/1, Инженерная графика».