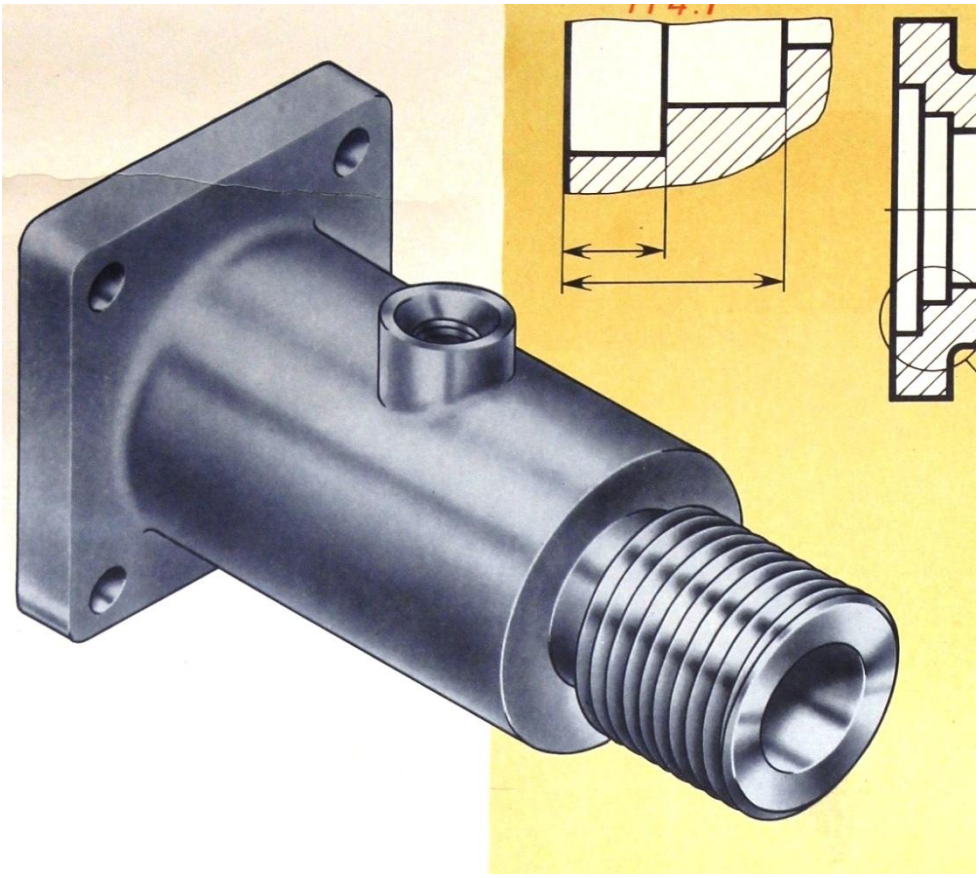
ПАВЛОДАРСКИЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ



# РЕЗЬБА, РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

ЛОБКО И.Н.

ДЕКАБРЬ 2014 ГОДА

# Резьба

- Резьба — это поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической (конической) поверхности.

  Различают резьбы крепежные (для соединения деталей), крепежно-уплотнительные (для плотных соединений труб с помощью специальных деталей — муфт) и ходовые (для преобразования вращательного движения в поступательное и наоборот).

# Параметры резьбы

Наружный диаметр резьбы (d) — диаметр, измеряемый по выступам профиля резьбы на стержне или по впадинам в отверстии (рис. 206, а).

Внутренний диаметр резьбы (d1) — диаметр, измеренный по впадинам профиля резьбы на стержне или по выступам в отверстии (рис. 206, а).

Профиль резьбы — фигура сечения резьбы, получаемая в плоскости, проходящей через ось (рис. 206, б).
Шаг резьбы (р) — расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами двух соседних витков резьбы (рис. 206, а).

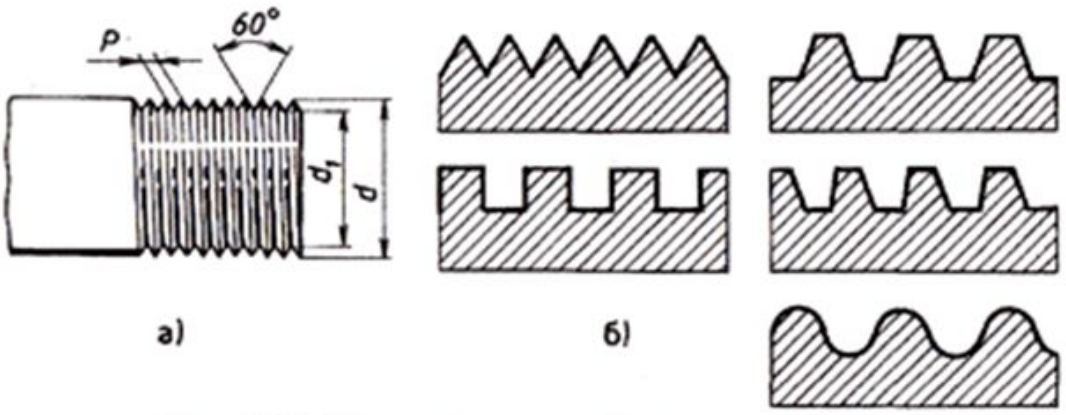



Рис. 206. Параметры резьбы и ее профили

# Основные определения резьбы

В ГОСТ 11708 – 66 приведены все основные определения резьбы.

*Резьба* – поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности. *Резьбовое соединение* – соединение деталей с помощью резьбы, обеспечивающее их относительную неподвижность или заданное перемещение одной детали относительно другой.

*Цилиндрическая резьба* – резьба, образованная на цилиндрической поверхности.

*Коническая резьба* – резьба, образованная на конической поверхности.

*Наружная резьба* – резьба, образованная на наружной цилиндрической или конической поверхности. В резьбовом соединении наружная резьба является охватываемой поверхностью и наносится на болте (винте и др.).

*Внутренняя резьба* – это резьба, образованная на внутренней цилиндрической или конической поверхности. В резьбовом соединении внутренняя резьба является охватывающей поверхностью, и наносится она на поверхности отверстия в гайке (гнезде и др.).

*Правая резьба* – резьба, образованная контуром, вращающимся по часовой стрелке и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя. *Левая резьба* – резьба, образованная контуром, вращающимся против часовой стрелки и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя.

По числу заходов (выступов и канавок) *резьбы* делятся на *однозаходные и многозаходные* (двухзаходные, трехзаходные и т. д.).

# Изображение резьбы на чертежах

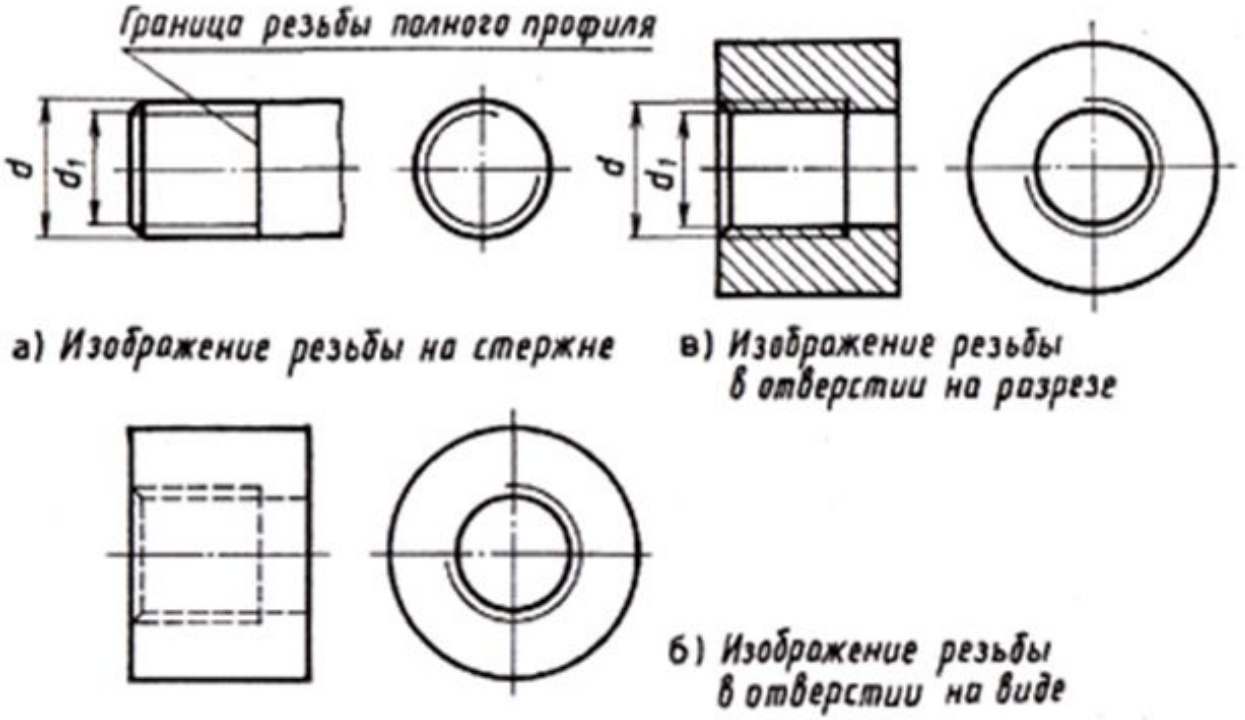
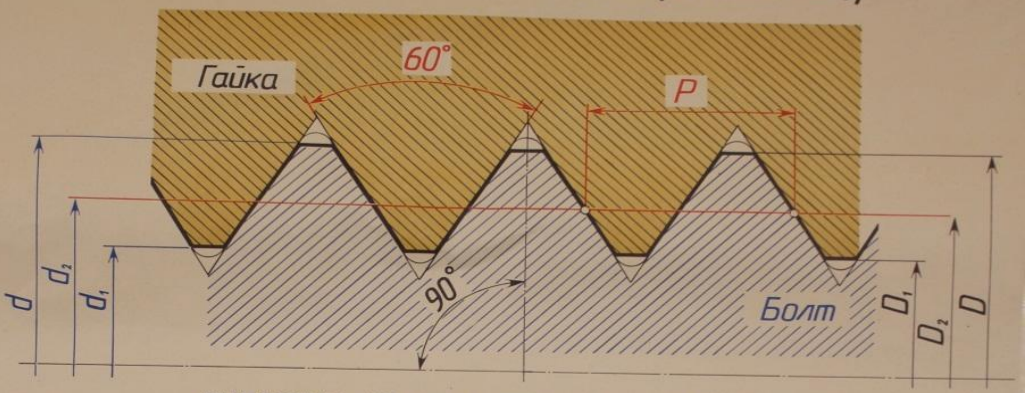



**Рис. 207. Изображение резьбы на чертежах**

# Метрическая резьба

## МЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА

### ПРОФИЛЬ РЕЗЬБЫ ПО ГОСТ 9150–81 (СТ СЭВ 181–75)

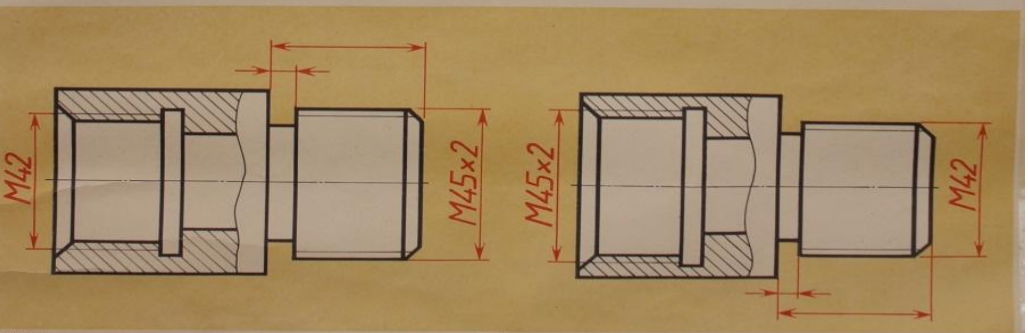



### ВЫДЕРЖКА ИЗ ГОСТ 8724–81 (СТ СЭВ 181–75)

| Номинальный диаметр резьбы d, мм | | | Шаг P, мм | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | крупный | мелкий | | | | | | | | | | |
| 1-й ряд | 2-й ряд | 3-й ряд | | 6 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 1,25 | 1 | 0,75 | 0,5 | 0,35 | 0,25 | 0,2 |
| 36 | – | – | 4 | – | – | 3 | 2 | 1,5 | – | 1 | – | – | – | – | – |
| – | 39 | – | 4 | – | – | 3 | 2 | 1,5 | – | 1 | – | – | – | – | – |
| – | – | 40 | – | – | – | (3) | (2) | 1,5 | – | – | – | – | – | – | – |
| 42 | – | – | 4,5 | – | (4) | 3 | 2 | 1,5 | – | 1 | – | – | – | – | – |
| – | 45 | – | 4,5 | – | (4) | 3 | 2 | 1,5 | – | 1 | – | – | – | – | – |
| 48 | – | – | 5 | – | (4) | 3 | 2 | 1,5 | – | 1 | – | – | – | – | – |
| – | – | 50 | – | – | – | (3) | (2) | 1,5 | – | – | – | – | – | – | – |
| – | 52 | – | 5 | – | (4) | 3 | 2 | 1,5 | – | 1 | – | – | – | – | – |

Примечание. Шаги резьб, заключенные в скобки, применять не рекомендуется

### ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБЫ



# Метрическая резьба

Метрическая резьба выполняется по стандартам СЭВ. Номинальный профиль резьбы и размеры его элементов приведены в СТ СЭВ 180 – 75. Диаметры и шаги метрической резьбы общего назначения установлены СТ СЭВ 181 – 75 (диапазон диаметров от 0,25 до 600 мм). Основные размеры резьбы общего назначения даны в СТ СЭВ 182 – 75. В СТ СЭВ 183 – 75 приведены диаметры и шаги метрической резьбы, допускаемые к применению в приборостроительной промышленности в случае, когда диаметры и шаги резьб по СТ СЭВ 181 – 75 не могут удовлетворить функциональным и конструктивным требованиям (в технически обоснованных случаях допускается применять этот стандарт и в других отраслях). Диапазон диаметров в СТ СЭВ 183 – 75 от 3,5 до 400 мм. Основные размеры метрической резьбы для приборостроения приведены в СТ СЭВ 184 – 75.

**Обозначение резьбы**

Резьба с крупным шагом должна обозначаться буквой М и номинальным диаметром, например:

М10; М36.

Резьба с мелким шагом должна обозначаться буквой М, номинальным диаметром и шагом, например:

М10 × 0,75; М36 × 1,5.

Для левой резьбы после условного обозначения ставят буквы LH, например:

М10LH; М36 × 1,5LH.

Многозаходные резьбы должны обозначаться буквой М, номинальным диаметром, числовым значением хода и в скобках буквой Р и числовым значением шага.

Примеры условного обозначения резьбы:

1) двухзаходная метрическая резьба с номинальным диаметром 36 мм, шагом 1,5 мм и значением хода 3 мм:

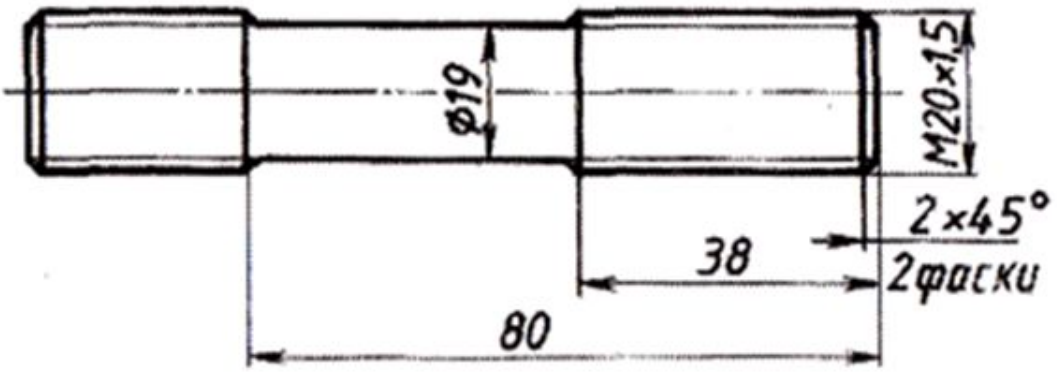
*М36 × 2 (Р1,5);*

2) то же для левой резьбы:

*М36 × 2 (Р1,5) LH.*

# Обозначение метрической резьбы

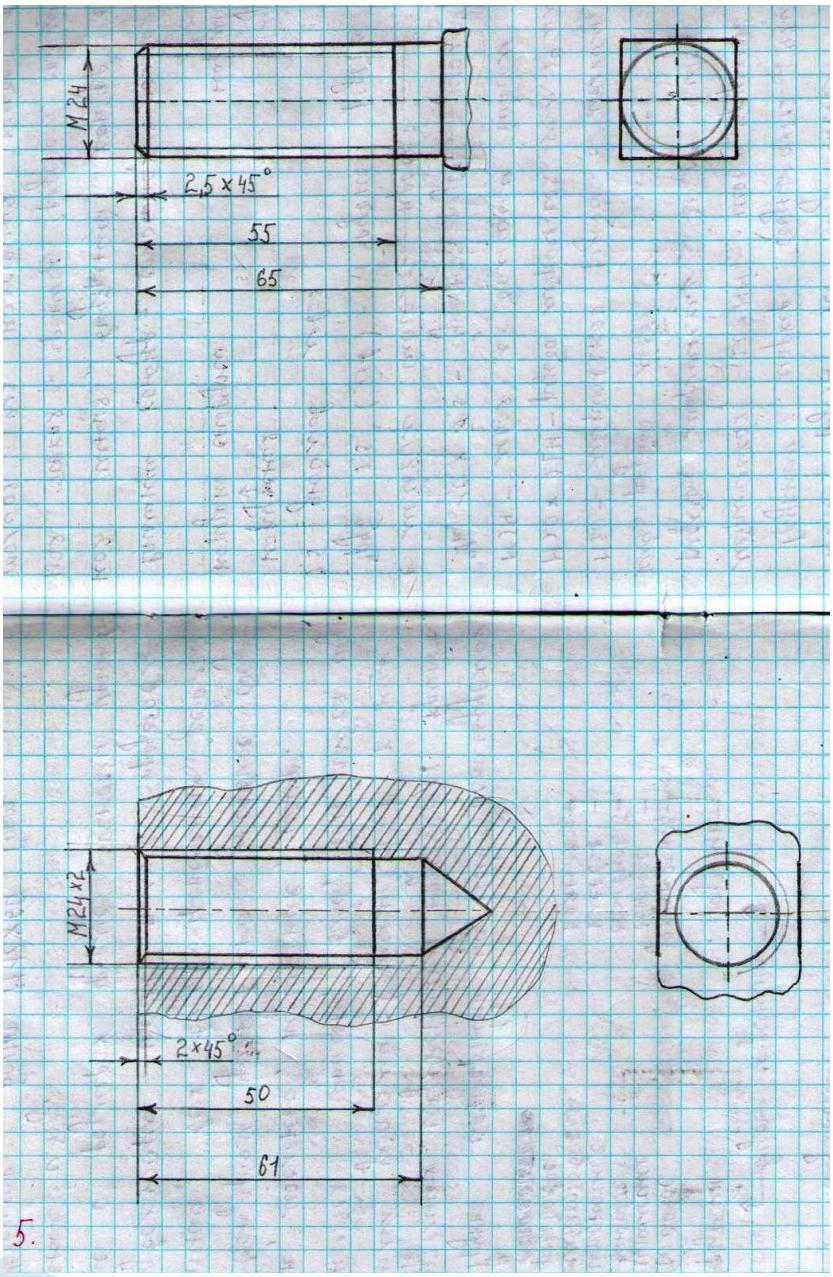
На чертежах метрическая резьба обозначается буквой М, после которой пишется величина наружного диаметра резьбы, например М20, далее может быть указан мелкий шаг резьбы, например М20х1,5. Если после величины наружного диаметра не указывается величина шага резьбы, то это означает, что резьба имеет крупный шаг. Величина шага резьбы выбирается по ГОСТу (рис. 208).



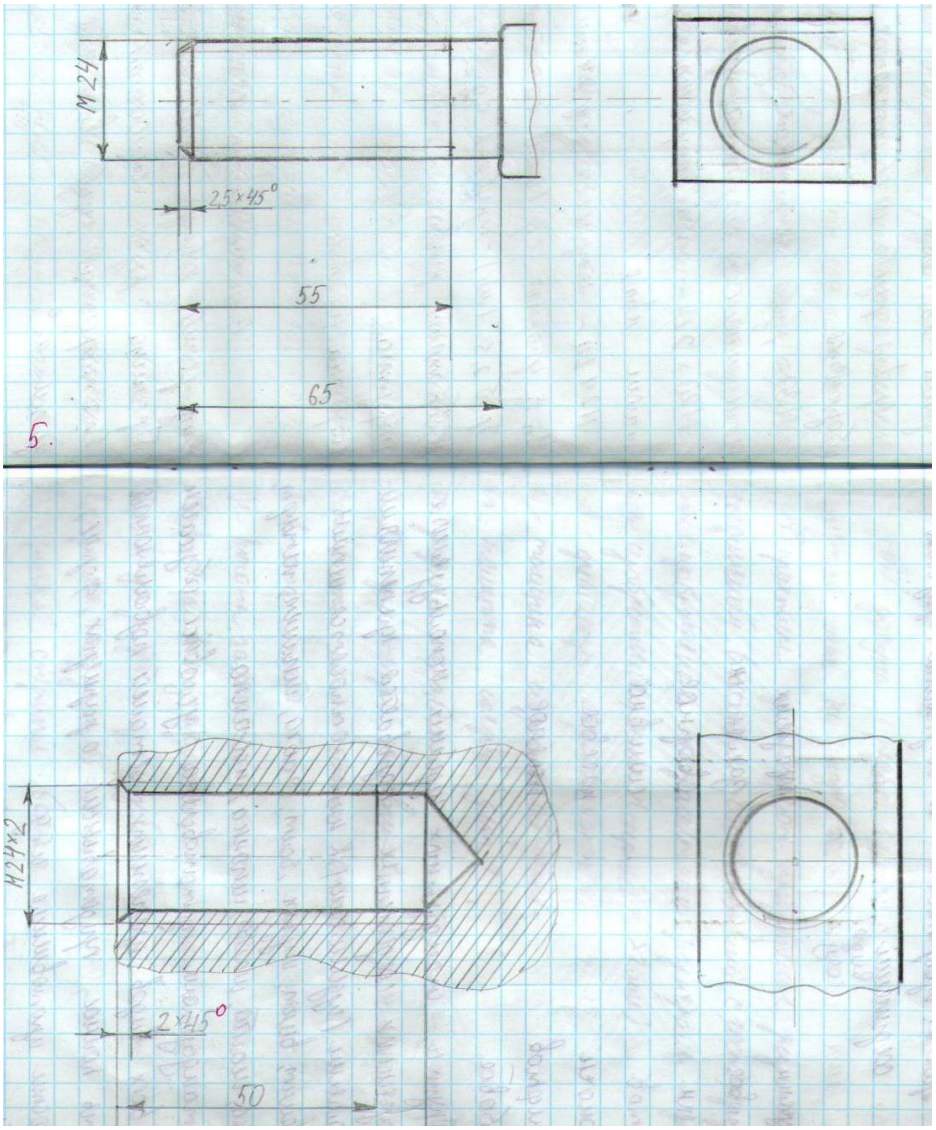

Шпилька ГОСТ 22032-76

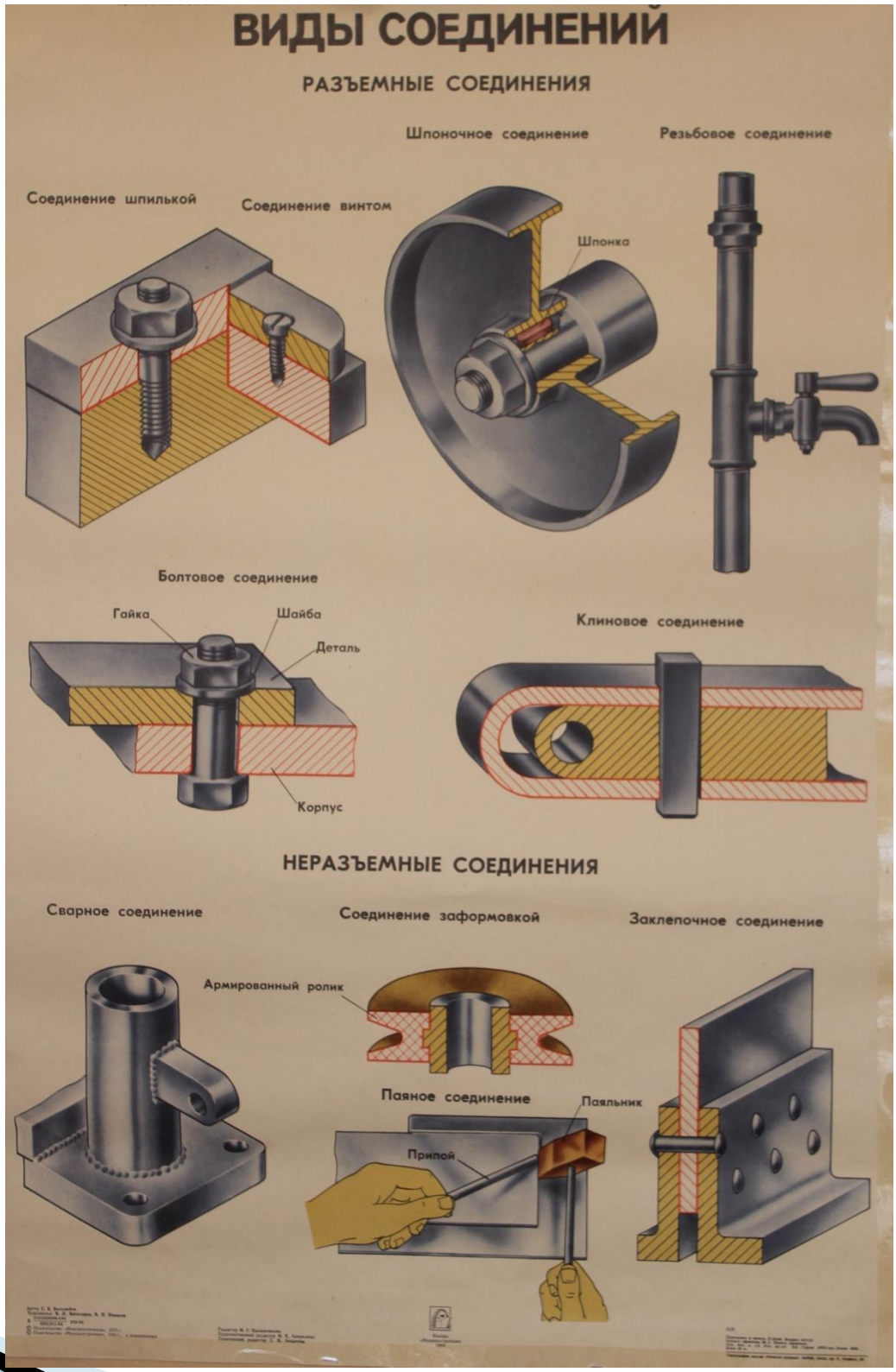
**Рис. 208. Шпилька**

# ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ РЕЗЬБЫ (ЖАМПЕИСОВ ДАМИР, ГРУППА СЭГГ-213)



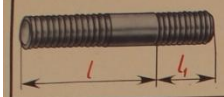
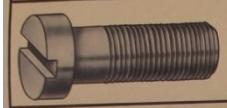
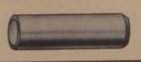
# ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ РЕЗЬБЫ (АЖИБЕКОВ АРКЕН, ГРУППА СЭГГ-213)




ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ
РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
Шпоночное соединение
Резьбовое соединение
Соединение шпилькой
Соединение винтом
Шпонка
Болтовое соединение
Гайка
Шайба
Деталь
Корпус
Клиновое соединение
НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
Сварное соединение
Соединение заформовкой
Заклепочное соединение
Армированный ролик
Паяное соединение
Паяльник
Припой

ЧЕРЧЕНИЕ
Плакаты в 3-х сериях
Серия III из 24 плакатов на 24 листах

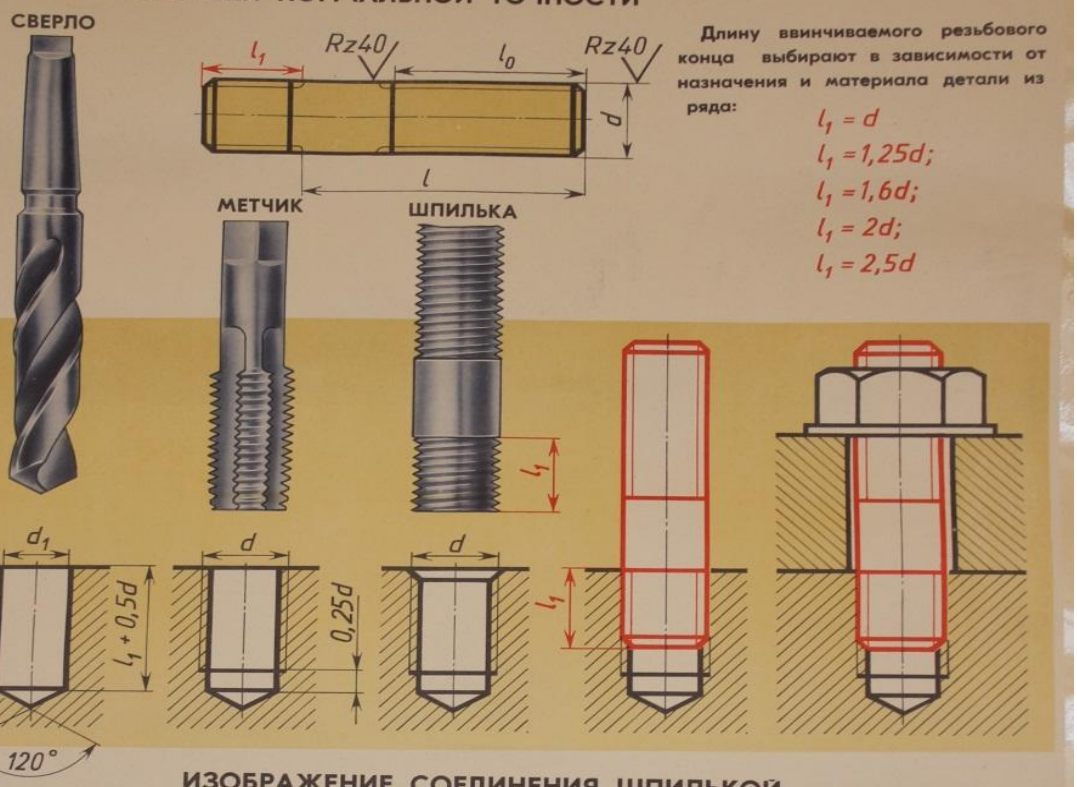
# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

| ИЗДЕЛИЕ | ОБОЗНАЧЕНИЕ | СЛЕДУЕТ ЧИТАТЬ |
|---|---|---|
|  | Шпилька М16–6g×120.58 ГОСТ 22036–76 | Шпилька с диаметром резьбы 16 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $6g$, длиной $l$=120 мм, с длиной ввинчиваемого конца $l_1$= 1,6$d$, нормальной точности, класса прочности 5.8 без покрытия |
|  | Винт АМ10–6g×50.58 ГОСТ 1491–80 | Винт степени прочности $A$, с диаметром резьбы 10 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $6g$, длиной 50 мм, класса прочности 5.8, без покрытия |
| | Винт М10–6g×50.58 ГОСТ 17475–80 | Винт с диаметром резьбы 10 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $6g$, длиной 50 мм, класса прочности 5.8, без покрытия |
| | Шуруп1-8×70 ГОСТ 1144–80 | Шуруп с полукруглой головкой, диаметром 8 мм, длиной $l$=70 мм, исполнения 1, с длиной резьбы не менее 0,6 $l$, без покрытия |
| | Болт М10×60.58 ГОСТ 7798–70 | Болт исполнения 1, с диаметром резьбы 10 мм, длиной 60 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $8g$, класса прочности 5.8, без покрытия |
| | Гайка М12.5 ГОСТ 5915–70 | Гайка исполнения 1, с диаметром резьбы 12 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы 7$H$, класса прочности 5, без покрытия |
| | Шплинт 4×55–001 ГОСТ 397–79 | Шплинт с условным диаметром 4 мм, длиной 55 мм, из материала подгруппы 00, с покрытием по подгруппе 1 |
|  | Штифт 10h8×60 ГОСТ 3128–70 | Штифт цилиндрический диаметром 10 мм, длиной 60 мм, с предельным отклонением $h$8 |
| | Гайка М12.35 ГОСТ 3032–76 | Гайка-барашек с диаметром резьбы 12 мм, с крупным шагом, из стали марки 35, без покрытия |
| | Шайба 1.20.5 ГОСТ 6958–78 | Шайба исполнения 1, толщиной 5 мм, для болта, винта, шпильки с диаметром резьбы 20 мм, без покрытия |
| | Шайба 20.65Г ГОСТ 6402–70 | Шайба пружинная для болта, винта, шпильки с диаметром резьбы 20 мм, нормальная, из стали марки 65Г, без покрытия |
| | Шпонка 18×11×60 ГОСТ 23360–78 | Шпонка призматическая исполнения 1 с размерами: |
| | Масленка 3.1.1.Ц6 ГОСТ 19853–74 | Пресс-масленка типа 3, № 1, исполнения 1, с покрытием Ц6 |
| | Подшипник 80210 ГОСТ 7242–81 | Шарикоподшипник радиальный однорядный легкой серии |

Москва «Машиностроение» 1984

# СОЕДИНЕНИЕ ШПИЛЬКОЙ

## ШПИЛЬКИ НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ



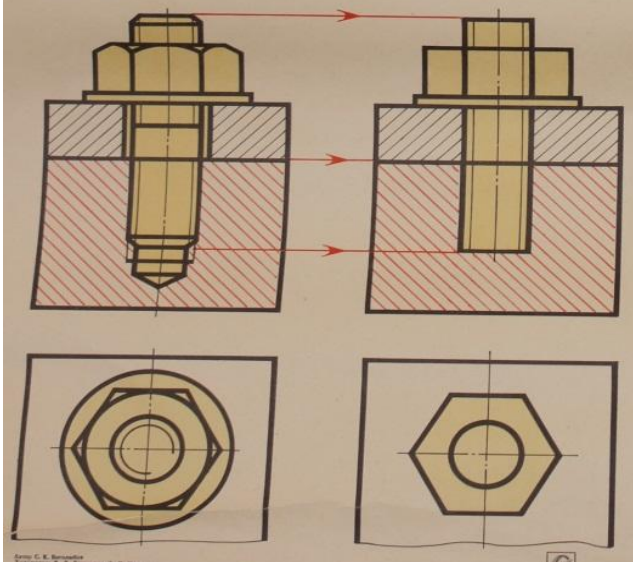

Длину ввинчиваемого резьбового конца выбирают в зависимости от назначения и материала детали из ряда:

$l_1 = d$
$l_1 = 1{,}25d;$
$l_1 = 1{,}6d;$
$l_1 = 2d;$
$l_1 = 2{,}5d$

## ИЗОБРАЖЕНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ШПИЛЬКОЙ:

КОНСТРУКТИВНОЕ

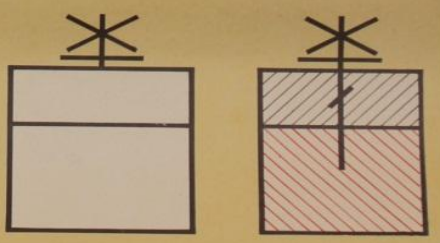
УПРОЩЕННОЕ



УСЛОВНОЕ:

на видах

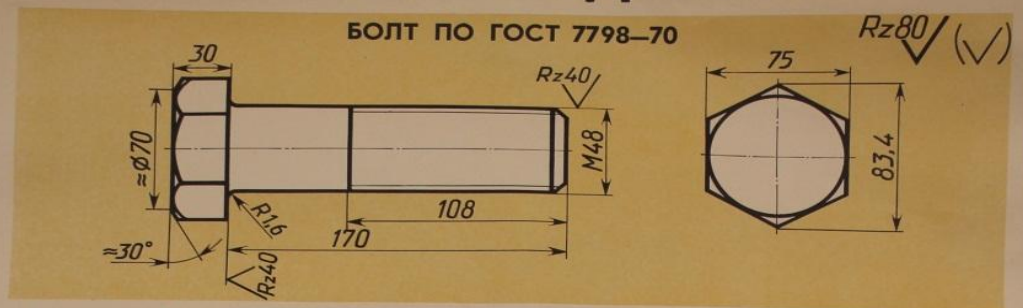
в разрезах

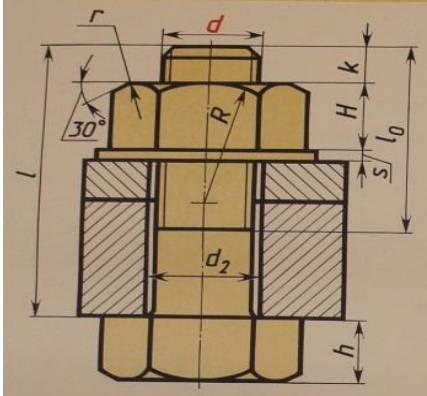


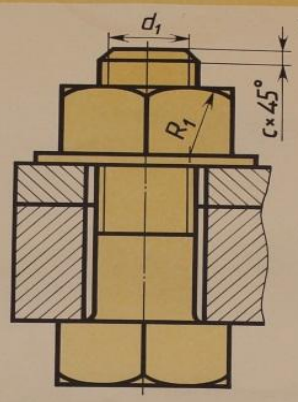
На сборочных чертежах и чертежах общих видов изображение крепежных деталей (упрощенное или условное) выбирают по ГОСТ 2.315—68 (СТ СЭВ 1978—79) в зависимости от назначения и масштаба чертежа. Крепежные детали, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, изображают условно.

# БОЛТОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

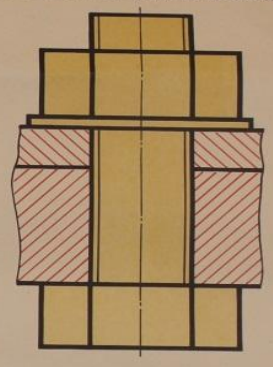
## БОЛТ ПО ГОСТ 7798–70

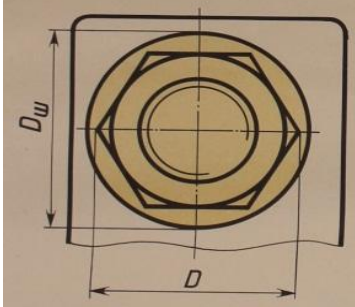



УПРОЩЕННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ






$d_1 = d - 2P$, где P – шаг резьбы

$D = 2d$

$H = 0,8d$

$h = 0,7d$

$D_ш = 2,2d$

$s = 0,15d$

$c = 0,1d$

$R = 1,5d$

$R_1 = d$

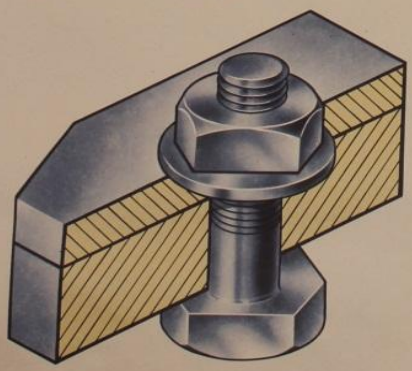
$l$ – по ГОСТу

$l_0 = 2d + 2P$

$k = 0,3d$

$d_2 = 1,1d$

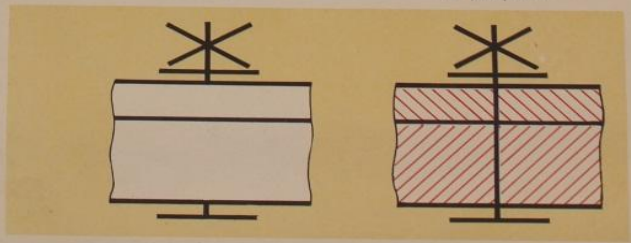
$r$ – по построению



**УСЛОВНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ:**

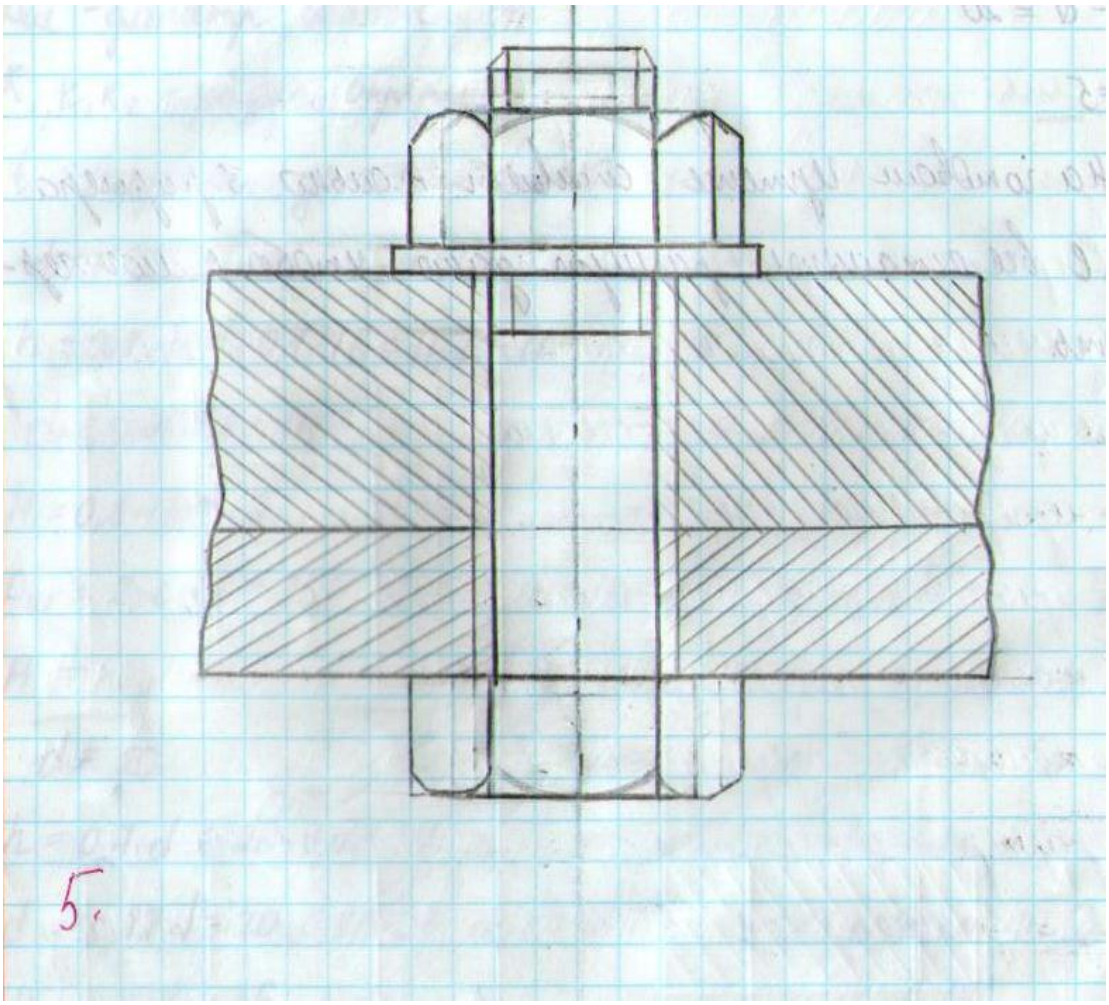
на видах

в разрезе

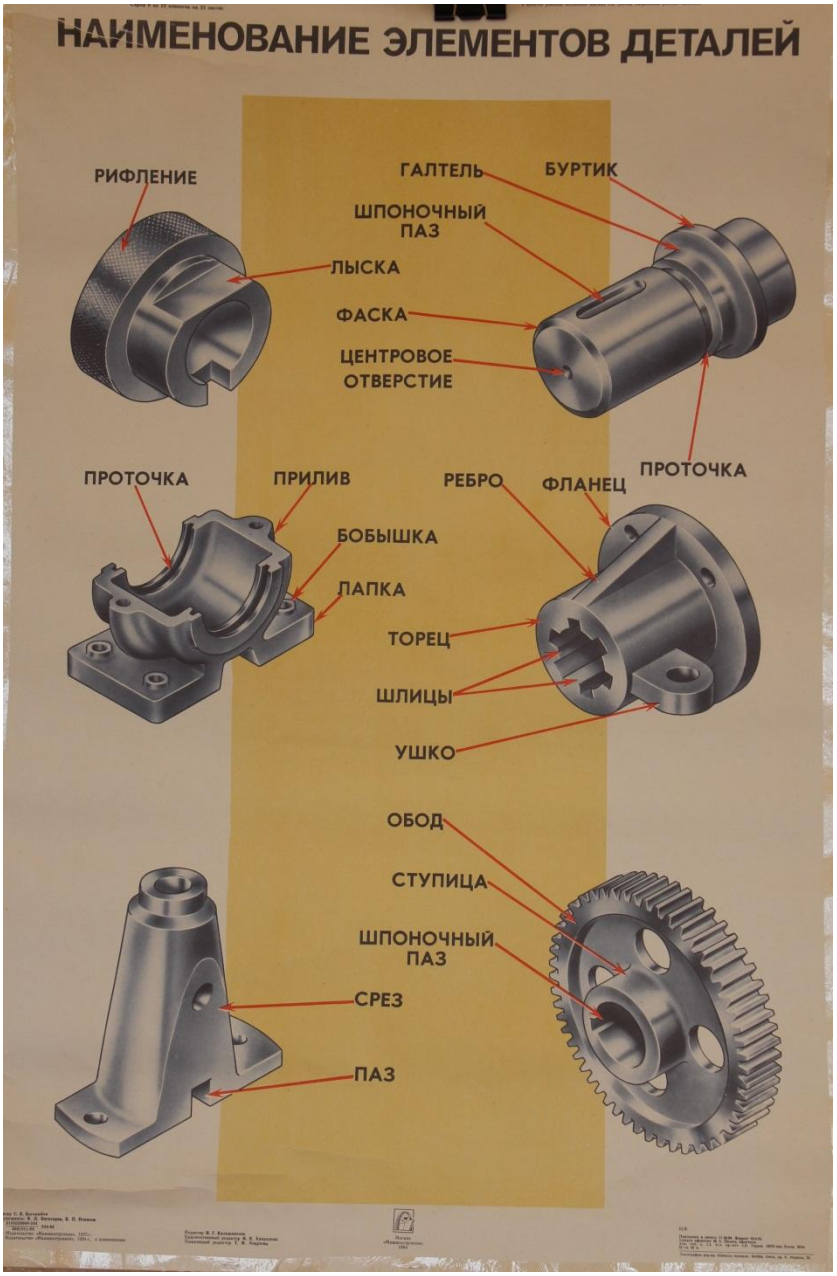


**Крепежные детали, у которых на чертеже диаметры стержней равны 2 мм и менее, изображают условно**

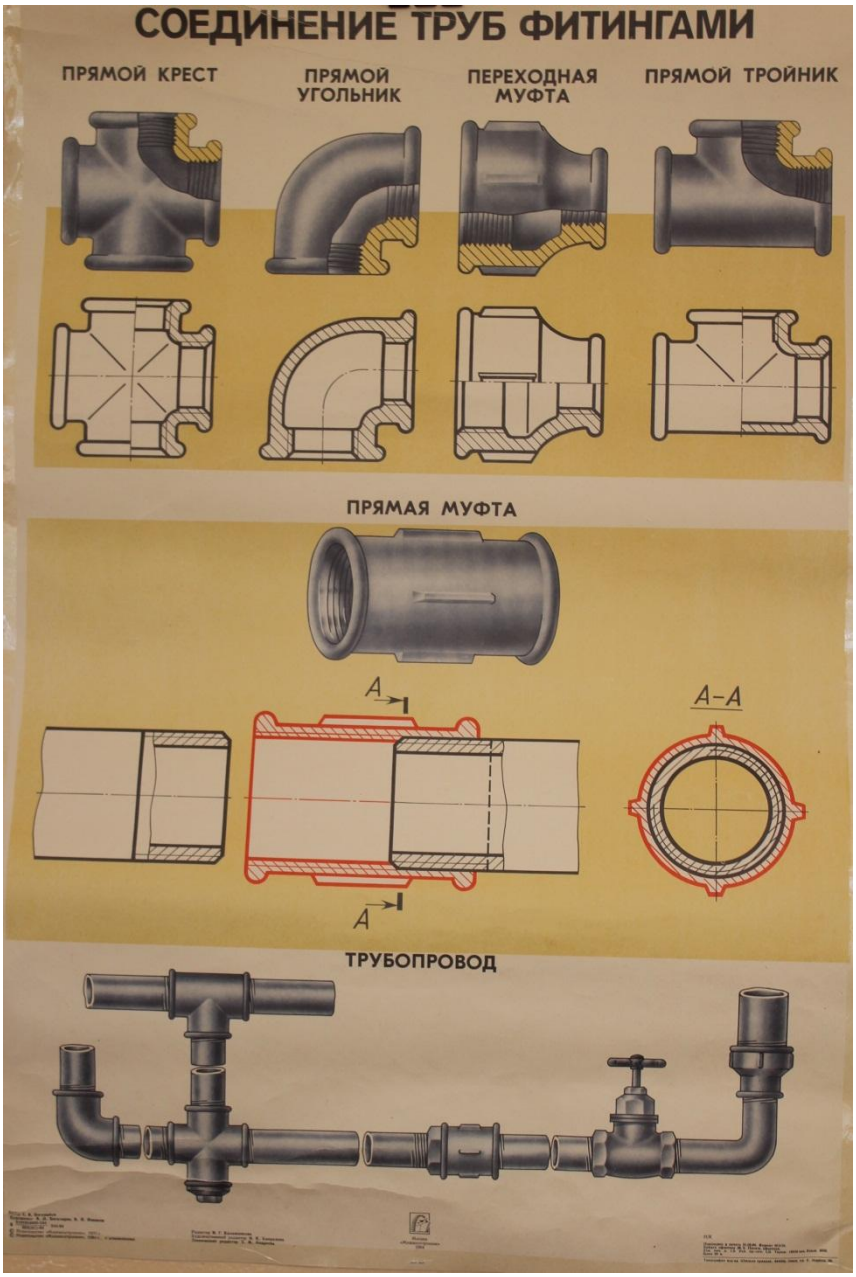
# ЭСКИЗ БОЛТОВОГО СОЕДИНЕНИЯ (АЖИБЕКОВ АРКЕН, ГРУППА СЭГГ-213)



# Наименование элементов деталей

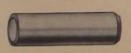
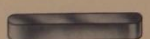


# Элементы трубопровода



ЧЕРЧЕНИЕ
Плакаты в 3-х сериях
Серия III из 24 плакатов на 24 листах

# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ СТАНДАРТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

| ИЗДЕЛИЕ | ОБОЗНАЧЕНИЕ | СЛЕДУЕТ ЧИТАТЬ |
|---|---|---|
| | Шпилька М16-6g×120.58 ГОСТ 22036-76 | Шпилька с диаметром резьбы 16 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $6g$, длиной $l$=120 мм, с длиной ввинчиваемого конца $l_1$= 1,6$d$, нормальной точности, класса прочности 5.8 без покрытия |
| | Винт АМ10-6g×50.58 ГОСТ 1491-80 | Винт степени прочности $A$, с диаметром резьбы 10 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $6g$, длиной 50 мм, класса прочности 5.8, без покрытия |
| | Винт М10-6g×50.58 ГОСТ 17475-80 | Винт с диаметром резьбы 10 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $6g$, длиной 50 мм, класса прочности 5.8, без покрытия |
| | Шуруп1-8×70 ГОСТ 1144-80 | Шуруп с полукруглой головкой, диаметром 8 мм, длиной $l$=70 мм, исполнения 1, с длиной резьбы не менее 0,6 $l$, без покрытия |
| | Болт М10×60.58 ГОСТ 7798-70 | Болт исполнения 1, с диаметром резьбы 10 мм, длиной 60 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $8g$, класса прочности 5.8, без покрытия |
| | Гайка М12.5 ГОСТ 5915-70 | Гайка исполнения 1, с диаметром резьбы 12 мм, с крупным шагом, полем допуска резьбы $7H$, класса прочности 5, без покрытия |
| | Шплинт 4×55-001 ГОСТ 397-79 | Шплинт с условным диаметром 4 мм, длиной 55 мм, из материала подгруппы 00, с покрытием по подгруппе 1 |
|  | Штифт 10h8×60 ГОСТ 3128-70 | Штифт цилиндрический диаметром 10 мм, длиной 60 мм, с предельным отклонением $h$8 |
| | Гайка М12.35 ГОСТ 3032-76 | Гайка-барашек с диаметром резьбы 12 мм, с крупным шагом, из стали марки 35, без покрытия |
| | Шайба 1.20.5 ГОСТ 6958-78 | Шайба исполнения 1, толщиной 5 мм, для болта, винта, шпильки с диаметром резьбы 20 мм, без покрытия |
| | Шайба 20.65Г ГОСТ 6402-70 | Шайба пружинная для болта, винта, шпильки с диаметром резьбы 20 мм, нормальная, из стали марки 65Г, без покрытия |
|  | Шпонка 18×11×60 ГОСТ 23360-78 | Шпонка призматическая исполнения 1 с размерами: |
| | Масленка 3.1.1.Ц6 ГОСТ 19853-74 | Пресс-масленка типа 3, № 1, исполнения 1, с покрытием Ц6 |
| | Подшипник 80210 ГОСТ 7242-81 | Шарикоподшипник радиальный однорядный легкой серии |

Москва «Машиностроение» 1984