

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БРЕСТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**Кафедра начертательной геометрии и инженерной графики**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ  
УКАЗАНИЯ**

**к выполнению задания “Резьбовые соединения”  
(для студентов строительных специальностей)**

Брест 1997

УДК 744 (07)  
МБЧ

Методические указания содержат рекомендации по выполнению и оформлению графической работы "Резьбовые соединения" по курсу "Инженерная графика" для студентов строительных специальностей.

Составили: Кондратчик Н.И., ассистент  
Шумская Л.П., ст. преподаватель

Рецензент: начальник технологического бюро машиностроительного производства Брестского электромеханического завода Кобальцев В.И.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

Вычертить на формате А3 (297 x 420):

1) Болтовое и шпилечное соединения:

- конструктивное изображение (по соответствующим стандартам);
- упрощенное изображение (по относительным размерам);
- условное изображение.

2) Трубное соединение.

## 2. ЦЕЛЕВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Изучить способы изображений и условных обозначений резьбы, резьбовых соединений и их элементов в соответствии с требованиями Государственных Стандартов. Овладеть техникой выполнения чертежей резьбовых соединений и крепежных деталей: болтов, гаек, шайб и др. Развить навык и умение работы со специальной и нормативной литературой.

При выполнении задания следует:

- 1) изучить методические указания к работе "Резьбовые соединения";
- 2) выписать данные задания по варианту;
- 3) проработать рекомендованную литературу;
- 4) приступить к выполнению чертежа (см. образец выполнения задания).

## 3. РЕЗЬБА

### 3.1. Общие сведения

Резьба - поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности. Определение резьбы и ее основные параметры даны в ГОСТ 11708-82 (СТ СЭВ 2631-80) "Резьбы. Термины и определения".

Резьбы классифицируются по нескольким признакам:

- в зависимости от формы профиля различают: треугольного, трапецидального, круглого, прямоугольного и других профилей;
- в зависимости от формы поверхности, на которой нарезана резьба, они разделяются на цилиндрические и конические;
- в зависимости от расположения на поверхности резьбы разделяются на внешние и внутренние;
- по эксплуатационному назначению резьбы подразделяются на крепежные (метрические, дюймовые); крепежно-уплотнительные (трубные, конические); ходовые (трапецидальные, упорные); специальные и др.;

- в зависимости от направления винтовой поверхности резьбы подразделяются на правые и левые. Правая резьба образуется контуром, вращающимся по часовой стрелке и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя. Левая резьба образуется контуром, вращающимся против часовой стрелки и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя;

- по числу заходов резьбы подразделяются на однозаходные и многозаходные (двухзаходные, трехзаходные и т.д.).

**Примечание:** в методических указаниях рассматриваются определения, касающиеся только выполнения задания, а с остальным материалом следует ознакомиться по рекомендованной литературе.

### 3.2. Параметры резьбы

К основным параметрам резьбы (рис. 1.) относятся:

- профиль резьбы - контур сечения резьбы в плоскости, проходящей через ось резьбы,

- ось резьбы - прямая, относительно которой происходит винтовое движение плоского контура, образующего резьбу;

- боковые стороны профиля - прямолинейные участки профиля, принадлежащие винтовым поверхностям резьбы;

- шаг резьбы  $s$  - это расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы;

- ход резьбы  $t$  - это расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, принадлежащими одной и той же винтовой поверхности, в направлении, параллельном оси резьбы. Ход резьбы означает величину перемещения винта или гайки за один полный оборот относительно оси резьбы. В однозаходной резьбе ход равен шагу  $t = s$ , а в многозаходной -  $t = n \cdot s$ , где  $n$  - число заходов;

- угол профиля  $\alpha$  - это угол между боковыми сторонами профиля;

- наружный диаметр резьбы  $d$  - это диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы или впадины внутренней резьбы.

- внутренний диаметр  $d_1$  - это диаметр воображаемого цилиндра, вписанного во впадины наружной резьбы или вокруг вершин внутренней резьбы.

Для конических резьб шаг, ход резьбы, наружный и внутренний диаметры, а также другие параметры определяются иначе.

### 3.3. Некоторые типы цилиндрических резьб и их обозначение на чертежах

В ГОСТ 9150-81 приведены установленные основные параметры и

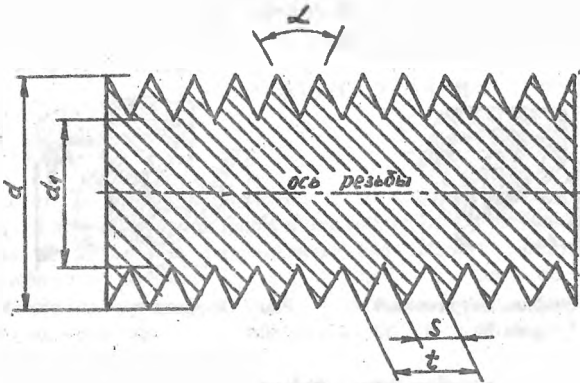


Рис. 1.

профиль метрической резьбы для диаметров от 1 до 600 мм и  $s=0,2...6$  мм. Профиль метрической резьбы - равносторонний треугольник со срезанными вершинами (рис. 2).

Форма впадины резьбы на стержне выполняется как по прямой, так и по дуге окружности. Профиль резьбы на стержне отличается от профиля резьбы в отверстии размерами срезов вершин.

В ГОСТ 24705-86 приведены основные параметры; в ГОСТ 8724-80 - диаметры и шаги; в ГОСТ 24834-81 - переходные посадки, в ГОСТ 16093-81 - посадки с зазором для метрической резьбы.

Метрическая резьба на чертеже имеет условное обозначение, состоящее из буквы "М", диаметра, шага (если резьба с мелким шагом  $s \leq 2$  мм), поля допуска. Например, М 24 - 6 g, М 24 - 6 Н - если резьба с крупным шагом, и М 24x1,5 - 6g, М 24x1,5 - 6Н - с мелким шагом.

Резьба трубная цилиндрическая по ГОСТ 6357-81 применяется в основном в трубопроводах, сантехнической арматуре, имеет два класса точности А и В. Профиль трубной резьбы (рис. 3.) - равнобедренный треугольник с углом при вершине  $55^\circ$ , у которого закруглены вершины и впадины. Радиус закругления  $R = 0,0137329 s$ . Профиль резьбы наружной и внутренней обязательно совпадают, что обеспечивает герметичность в соединениях.

Условное обозначение трубной резьбы - знак "G", размер резьбы в дюймах и класс точности. Пример условного обозначения: G1/2 - В, где 1/2 - условный размер резьбы в дюймах (один дюйм равен 25,4 мм), В - класс точности. Условный размер трубной цилиндрической резьбы является размером диаметра отверстия трубы, снаружи которой выполнена эта резьба.

Наружный же диаметр резьбы в этом примере равен 20,956 мм и состоит из 1/2" плюс толщина двух стенок трубы - найден по справочнику. Этот

же размер, отнесенный к внутренней резьбе (например, к резьбе на муфте) говорит о том, что в эту муфту будет ввернута труба, диаметр отверстия которой равен  $1/2''$  (одна вторая дюйма).



Рис.2 Профиль метрической резьбы



Рис.3 Профиль трубной резьбы

### 3.4. Условности изображения резьбы на стержне и в отверстии

Условности изображения резьбы на чертежах изложены в ГОСТ 2.311-68 (СТ СЭВ 284-76) "Изображение резьбы".

На рис. 4 приведены изображения цилиндрической резьбы на стержне (а, б) и в отверстии (в, г).

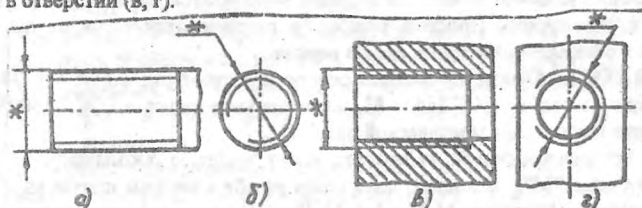


Рис. 4

На видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси стержня либо отверстия, проводят дугу тонкой линией, примерно равную  $3/4$  окружности, как это показано на рис. 4б, 4г. Границу резьбы проводят основной линией.

При изображении невидимой резьбы на чертежах наружный и внутренний диаметры, а также границу резьбы проводят штриховыми линиями (рис.5).

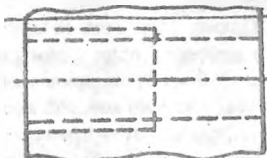


Рис. 5

Штриховку материала детали с резьбой на разрезах и сечениях наносят до сплошных основных линий, соответствующих внутреннему диаметру  $d_1$  в отверстиях (рис. 4в), либо наружному диаметру  $d$  резьбы на стержне.

#### 4. КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ

##### 4.1. Болты

Болт крепежный представляет собой стальной цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой, на которую навинчивается крепежная гайка, на другом. Головка может быть шестигранной, полукруглой и др. Наибольшее распространение получили болты с шестигранной головкой (рис. 6). Они имеют три исполнения: исполнение 1 - без отверстий в головке и стержне; исполнение 2 - с отверстием в стержне; исполнение 3 - с двумя отверстиями в головке.

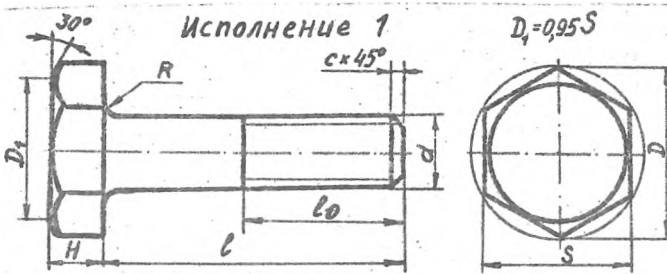


Рис. 6

$D$  - диаметр описанной окружности;

$d$  - диаметр стержня;

$S$  - размер под ключ;

$R$  - радиус галтели;

$H$  - высота головки болта;

$l_0$  - длина резьбы на стержне; на чертеже можно изобразить  $l_0 = 2d+6$

мм;

$l$  - длина болта. Ее выбирают в зависимости от толщины соединяемых деталей в соответствии с рядом длин, установленных ГОСТом.

## Болты с шестигранной головкой, ГОСТ 7798-70

d	S	H	D	R	l	l <sub>0</sub>	Резьба до головки при l ≤
6	10	4	10,9	0,25...0,6	14...90	18	35
8	13	5,5	14,2	0,4...1,1	16...100	22	35
10	17	7	18,7	0,6...1,6	18...200	26, 32	40
12	19	8	20,9	0,6...1,6	20...260	30, 36	45
(14)	22	9	24,3	0,6...1,6	22...300	34, 40	45
16	24	10	26,5	0,6...1,6	25...300	38, 44	50
(18)	27	12	29,9	0,6...1,6	28...300	42, 48	55
20	30	13	33,3	0,8...2,2	30...300	46, 52	60
(22)	32	14	35,0	0,8...2,2	32...300	50, 56	65
24	36	15	39,6	0,8...2,2	35...300	54, 60	70
(27)	41	17	42,5	1...2,7	40...300	60, 66	75
30	46	19	50,9	1...2,7	45...300	66, 72	80
36	55	23	60,8	1...3,2	50...300	78, 84	100
42	65	26	72,1	1,2...3,3	60...300	90, 96	100
48	75	30	83,4	1,6...4,3	70...300	102, 108	100

Примечание. Ряд длин l: 8, 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28) 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95) 100, (105), 110, (115), 120, (125), 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 260, 280, 300.



## ФОРМА КОНЦОВ БОЛТОВ И ШПИЛЕК

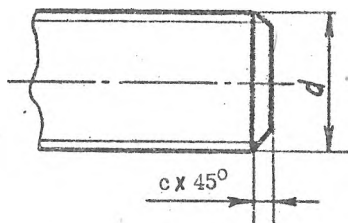


Рис. 7

Таблица 2

d	6	8	10	12	14	16	20	24	30	36	48
c	1	1,2	1,5	1,8	2	2	2,5	3	4	4,5	6

## СТАНДАРТНЫЙ РЯД ДИАМЕТРОВ БОЛТОВ, ШПИЛЕК, ГАЕК И ИХ ШАГ РЕЗЬБЫ

Таблица 3.

Диаметр резьбы	5	6	8	10	12	14	16	18
Крупный шаг резьбы	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5
Мелкий шаг резьбы	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5

Продолжение табл. 3.

Диаметр резьбы	20	22	24	27	30	36	42	48
Крупный шаг резьбы	2,5	2,5	3	3	3,5	4	4,5	5
Мелкий шаг резьбы	1,5	1,5	2	2	2	3	3	3

### 4.2. Шпильки

Шпилька - это крепежная цилиндрическая деталь с резьбой на обоих концах (рис. 8). Резьбовой конец шпильки  $l_1$  ввинчивается в деталь. Длиной шпильки считают ее часть  $l$ , на которую надевается скрепляемая деталь и навинчивается гайка. Гайка навинчивается на резьбовой конец шпильки длиной  $l_0$ .

Длина  $l_1$  винчиваемого конца зависит от материала детали, в которую винчивается шпилька:

-  $l_1 = d$  - для резьбовых отверстий в стальных, бронзовых и латунных деталях;

-  $l_1 = 1,25d$ ;  $l_1 = 1,6d$  - для резьбовых отверстий в деталях из ковкого и серого чугуна;

-  $l_1 = 2d$ ;  $l_1 = 2,5d$  - для резьбовых отверстий в деталях из легких сплавов.

Шпильки изготавливают с метрической резьбой крупного и мелкого шага. По характеру исполнения шпильки бывают нормальной и повышенной точности.

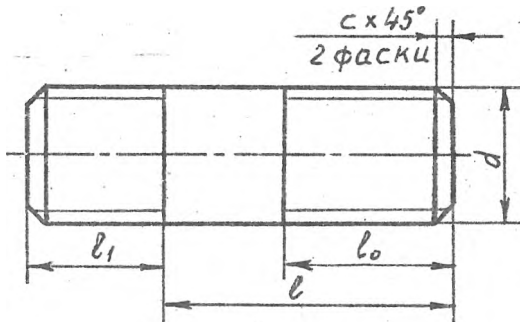


Рис. 8

Длина  $l_0$  резьбового конца, предназначенного под гайку, равна примерно  $2 \dots 6 d$ , а на чертежах его изображают  $= 2,5 d$ .

#### РАЗМЕРЫ ШПИЛЕК НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ, мм

Таблица 4

d	$l_1 = d$ ГОСТ 22032-76	$l_1 = 1,25d$ ГОСТ 22034-76	$l_1 = 1,6d$ ГОСТ 22036-76	$l_1 = 2d$ ГОСТ 22038-76	$l_1 = 2,5 d$ ГОСТ 22040-76	$l_0$
10	10	12	16	20	25	26
12	12	15	20	24	30	30
16	16	20	25	32	40	38
20	20	25	32	40	50	46
24	24	30	38	48	60	54
30	30	38	48	60	75	66
36	36	45	56	72	88	78

Ряд длин шпилек: ... (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, (95), 100, (105), 110, (115), 120, 130, 140, 150...

### 4.3. Гайки

Гайка - деталь, имеющая отверстие с резьбой, для навинчивания на болт или на шпильку.

По форме гайки бывают шестигранные, прорезные, корончатые, гайки-барашки, круглые и др. Наибольшее распространение получили гайки шестигранной формы (рис. 9). Шестигранные гайки нормальной точности имеют три исполнения (ГОСТ 5915-70): исполнение 1 - с двумя фасками; исполнение 2 - с одной фаской; исполнение 3 имеет на одном торце фаску, а на другом - цилиндрической формы выступ. Шестигранные гайки могут быть низкими, нормальными и высокими.

Все данные для выполнения чертежа гайки (рис. 9) выбирают из ГОСТ 5915-70 (табл. 5). Головку болта и гайку изображают на главном виде так, чтобы были видны три грани. Высоту внутренней фаски гайки выбирают в зависимости от шага резьбы (табл. 3) и она приблизительно равна ему.

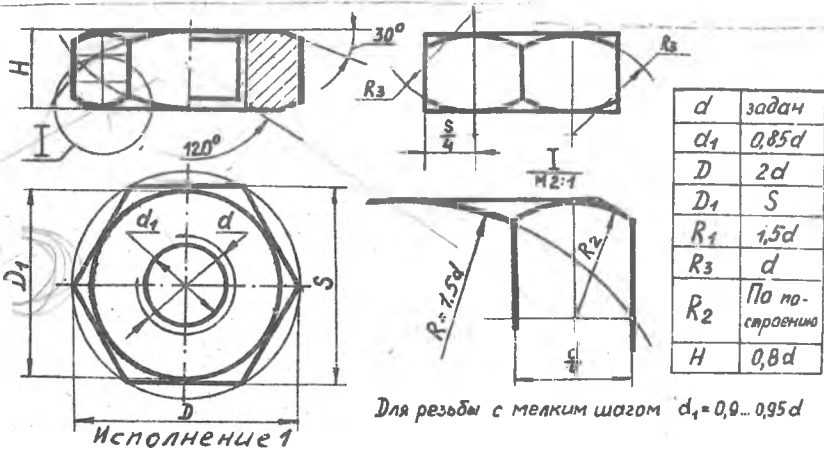


Рис. 9

## ГАЙКИ ШЕСТИГРАННЫЕ НОРМАЛЬНОЙ ТОЧНОСТИ по ГОСТ 5915-70

Таблица 5

d	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48
S	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	55	65	75
H	5	6,5	8	10	11	13	15	16	18	19	22	24	29	34	38
D	10,9	14,2	18,7	20,9	24,3	26,5	29,9	33,3	35	39,6	45,2	50,9	60,8	72,1	83,4

### 4.4. Шайбы

Шайба - это цельная или разрезная пластина с круглым отверстием, которую устанавливают под гайку или головку болта.

Назначение шайбы - предохранить поверхность скрепляемой детали от смятия или исключить возможность самоотвинчивания крепежной детали.

Различают шайбы круглые, увеличенные, уменьшенные, пружинные, стопорные с лапкой, стопорные многолапчатые и др.

Шайбы круглые по ГОСТ 11371-78 бывают без фаски - исполнение 1 (рис. 10) и с фаской - исполнение 2.

Отверстие шайбы ( $d_1$ ) должно быть несколько больше диаметра стержня ( $d$ ).

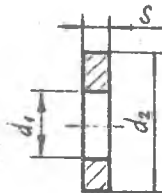


Рис. 10

### ШАЙБЫ, ГОСТ 11371-78

Таблица 6

Диаметр резьбы d крепежной детали	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42
$d_1$	6,5	8,4	10,5	13	15	16,5	19	21	23	25	28	31	37	43
$d_2$	14	17	21	24	28	32	34	37	39	44	52	56	66	78
S	1,5	1,6	2	2,5	2,5	3	3	3	3	4	4	4	5	7

#### 4.5. Условные обозначения стандартизированных деталей

Полные условные обозначения для болтов, шпилек, гаек производится по следующей схеме:

Болт 2 М20 х 1,5 - 6g х 70. 109. 40Х. 01 6 ГОСТ 7798-70  
 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11)

Наименование детали	(1)
Исполнение	(2)
Диаметр резьбы	(3)
Мелкий шаг резьбы	(4)
Поле допуска резьбы	(5)
Длина детали	(6)
Класс прочности или группа	(7)
Марка стали либо сплава (или указания о применении спокойной стали)	(8)
Обозначение вида покрытия	(9)
Толщина покрытия	(10)
Номер размерного стандарта и последние две цифры года регистрации стандарта	(11)

Читается эта запись так: болт исполнения 2, диаметром резьбы  $d = 20$  мм, с мелким шагом резьбы, равным 1,5 мм, с полем допуска резьбы 6g, длиной  $l = 70$  мм, класс прочности 109, из стали 40Х, 01 - покрытие цинковое, хромированное, 6 - толщина покрытия в мкм. Так как в обозначении не указывается исполнение 1, крупный шаг резьбы, отсутствие покрытия, то обозначение болта с классом прочности 58 примет вид:

Болт М20 - 6g х 70. 58 ГОСТ 7798-70.

В учебных целях обычно пользуются этими данными, как наиболее употребительными и самыми простыми в обозначении.

Пример условного обозначения шпилек исполнения 1 с диаметром резьбы  $d=20$  мм, с мелким шагом 1,5 мм, с полем допуска 6g, длиной  $l=120$

мм, класс прочности 109, из стали марки 40Х с покрытием 02, толщиной 6 мкм, выполненной по ГОСТ 22032-76 (нормальной точности, с длиной винчицевого конца  $l_1 = d$ ):

Шпилька М20 х 1,5 - 6g х 120. 109. 026 ГОСТ 22032-76.

Гайка исполнения 1 с крупным шагом резьбы, с полем допуска 6Н, класс прочности 5, без покрытия обозначается:

Гайка М12 - 6Н.5 ГОСТ 5915-70.

В условном обозначении шайб указывается: диаметр крепежной детали  $d$ , материал группы, покрытие, стандарт. Например:

Шайба 12. 01. 019 ГОСТ 11371-78.

Запись читается: шайба исполнения 1 (без фаски), для крепежной детали диаметром 12 мм, из материала группы 01 (углеродистой стали), с покрытием 01, толщиной 9 мкм.

## 5. РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

### 5.1. Болтовое и шпильчное соединения

Болтовое соединение состоит из болта, гайки, шайбы и скрепляемых деталей. Диаметр стержня болта ( $d$ ) и толщина скрепляемых деталей ( $b + b_1$ ), мм заданы по варианту. В соединяемых деталях просверливают отверстие диаметром  $d_0$ , вставляют в отверстие болт, на выступающий конец болта надевают шайбу и навинчивают гайку. Длина стержня болта определяется в зависимости от толщины соединяемых деталей ( $b + b_1$ ), толщины шайбы ( $S_m$ ), высоты гайки ( $H_r$ ), длины конца болта, выступающего над гайкой. Полученную величину сравнивают с длинами болтов (табл. 1) ГОСТ 7798-70 и берут ближайшее стандартное значение длины болта.

Вычерчиваем конструктивное изображение болтового соединения (по соответствующим стандартам). Последовательность вычерчивания см. рис.11.

Размеры сквозных отверстий ( $d_0$ ) для крепежных деталей по ГОСТ 11284-75 (СТ СЭВ 2515-80), мм

Таблица 7.

Диаметры стержней крепежных деталей $d$	8	10	12	14	16	18	20	22	24	30
Диаметры сквозных отверстий $d_0$ 1-й ряд	8,4	10,5	13	15	17	19	21	23	25	31
2-й ряд	9	11	14	16	18	20	22	24	26	33

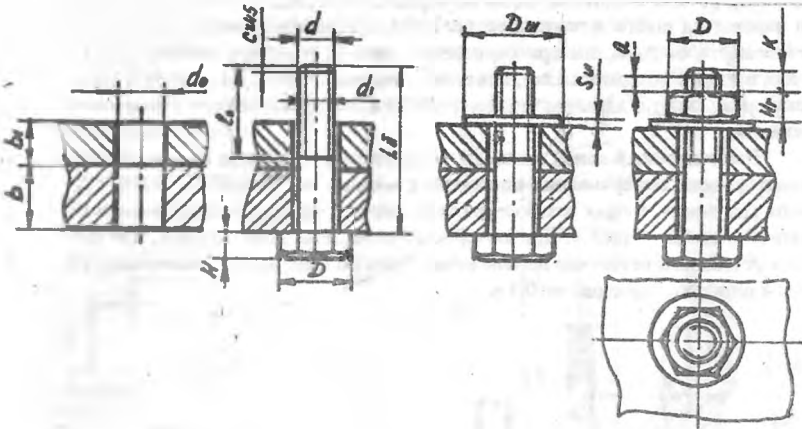


Рис. 11

В таблице 7 даются два ряда диаметров для сквозных отверстий под крепежные детали: болты, шпильки. Диаметры из 1-го ряда берут для более точных сборок. Рекомендуемые размеры обеспечивают зазор между болтом и соединяемыми деталями. На чертежах зазор можно показывать несколько увеличенным ( $d_0 = 1,1 d$ ).

Высота фаски на конце болта, шпильки (с) принимается по таблице 2. Размер "а" (небольшая часть болта, выступающая над гайкой - рис.11) зависит от шага резьбы и берется из следующего ряда:

Таблица 8

Р, мм	0,5 ... 0,6	0,7 ... 0,8	1 ... 1,25	1,5 ... 1,75	2 ... 2,5
а, мм	0,5 ... 1,5	1 ... 2	1,5 ... 2,5	2 ... 3	2,5 ... 4
Р, мм	3 ... 3,5	4 ... 4,5	5 ... 6		
а, мм	3 ... 5	4 ... 7	6 ... 10		

На чертежах свободный конец болта, выступающий над гайкой, можно вычерчивать:  $K=0,3d$  (см. рис. 11.).

Шпильчатое соединение выполняется с помощью шпильки, шайбы, гайки. В одной из скрепляемых деталей сверлят глухое отверстие, в котором нарезают резьбу. Глухое отверстие заканчивается конусом с углом  $120^\circ$ . В отверстии ввинчивают посадочным концом ( $l_1$ ) шпильку до упора. Затем на

шпильку надевается присоединяемая деталь (ее толщина задана по варианту), в которой заранее просверлено отверстие диаметром  $d_0$  под шпильку. (Диаметр резьбы  $d$  шпильки задан по варианту). На свободный конец шпильки надевается шайба и навинчивается гайка. Длина шпильки определяется в зависимости от толщины присоединяемой детали, толщины шайбы, высоты гайки и длины конца шпильки, выступающего над гайкой. Полученную величину сравнивают с длинами шпилек (табл.4) и берут ближайшее стандартное значение.

Ввинчиваемый конец шпильки ( $l_1$ ) в длину шпильки не входит. Последовательность вычерчивания шпилечного соединения см.рис.12. Запас глубины сверления  $l_2$  для резьбового отверстия под шпильку в зависимости от шага  $P$  резьбы - табл.9. При вычерчивании чертежа можно учесть, что глубина резьбового отверстия детали может быть больше длины ввинчиваемого конца шпильки примерно на  $0,5 d$ .

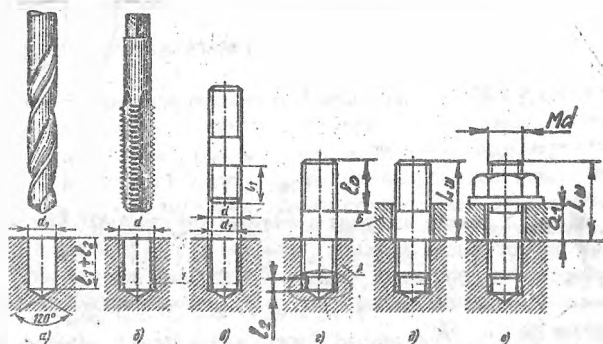


Рис. 12

Таблица 9

P, мм	0,5	0,6...0,7	0,75...0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
$l_2$ , мм	3	4	5	6	8	9	11	12

Продолжение табл. 9

P, мм	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
$l_2$ , мм	15	18	21	24	27	30	33	36

Болты, шпильки, гайки, шайбы на продольном разрезе показываются неразрезанными. Головку болта и гайку на главном виде показывают так, чтобы было видно три грани.



На чертежах болтового и шпильчного соединений проставляют следующие размеры: диаметр резьбы стержня болта или шпильки, толщину соединяемых деталей, длину болта или шпильки (можно проставить диаметр отверстия в соединяемых деталях под болт или шпильку).

Упрощенное изображение соединения болтом и шпилькой (рис.13 и рис. 14) рекомендуется вычерчивать по условным соотношениям размеров в зависимости от заданного диаметра болта или шпильки ( $d$ ), то есть по относительным размерам.

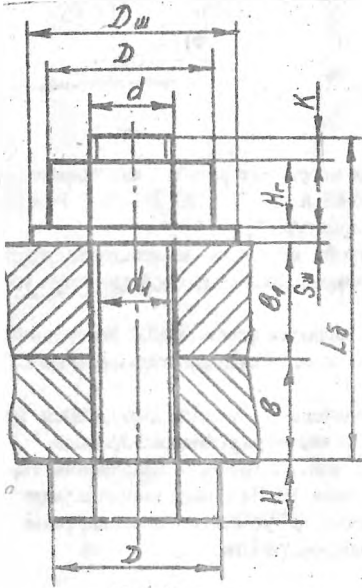


Рис. 13

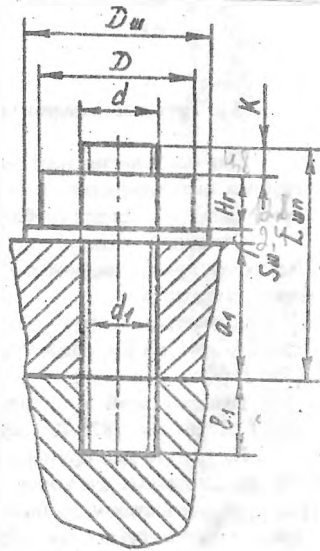


Рис. 14

- $d$  - наружный диаметр резьбы болта и шпильки;  
 $a_1, b, b_1$  - толщина скрепляемых деталей;  
 $d_1 = 0,85d$  - внутренний диаметр резьбы болта, шпильки;  
 $D = 2d$  - диаметр описанной окружности для головки болта и гайки;  
 $H = 0,7d$  - высота головки болта;  
 $H_r = 0,8d$  - высота гайки;  
 $S_{ш} = 0,15d$  - толщина шайбы;  
 $D_{ш} = 2,2d$  - диаметр шайбы;  
 $K = 0,3d$  - конец болта, шпильки, выступающий над гайкой;  
 $L_{б}, L_{шп}$  - длина болта, длина шпильки;  
 $L_1$  - длина винчиваемого конца шпильки.

На рис. 15 показано условное обозначение болтового (а) и шпилечного (б) соединений.



Рис. 15

## 5.2. Трубные соединения

Для соединения труб на их концах нарезается резьба, как правило, трубная цилиндрическая по ГОСТ 13536-68 и по СТ СЭВ 241-75 "Резьба присоединительная для трубопроводов и арматуры".

Основной размер стандартных труб, фитингов и арматуры труб (вентилей, кранов, задвижек и т. д.) характеризуется величиной диаметра условного прохода.

Диаметром условного прохода  $D_u$  является номинальный внутренний диаметр трубы в мм. Диаметры условного прохода стандартизированы по СТ СЭВ 254-76.

Размеры труб и элементов соединительных частей выбираются из ГОСТ 21856-78 - 21873-76 в зависимости от диаметра условного прохода.

На рис. 16 дан пример выполнения чертежа трубного соединения. Необходимые данные для вычерчивания см. табл. 10. На чертеже проставляются размеры: обозначение трубной резьбы, диаметр условного прохода, размер длины участка трубы  $l$  - см. образец выполнения работы.

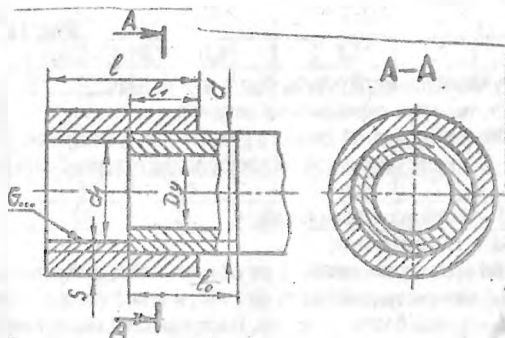
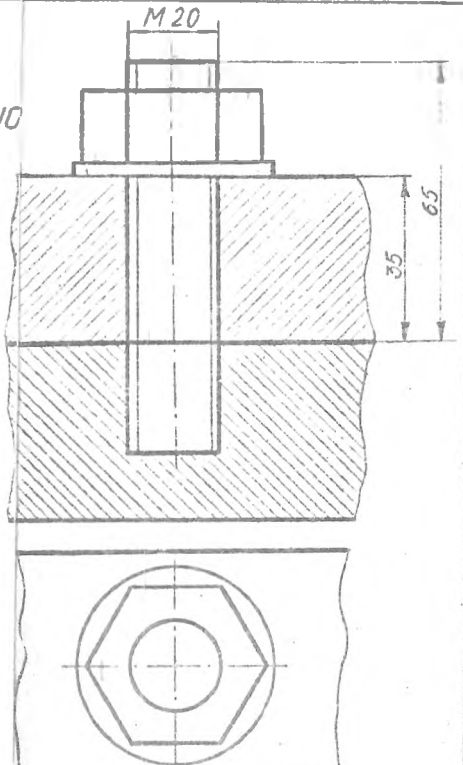
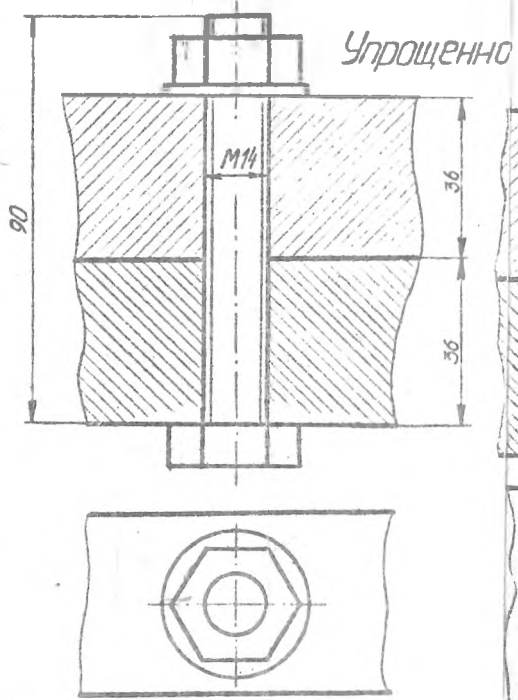
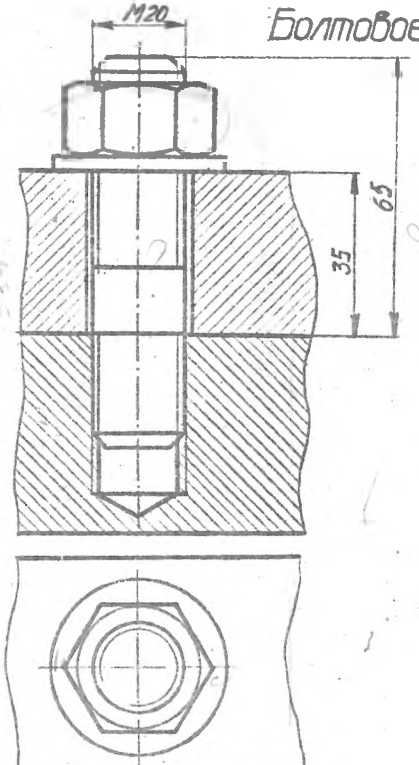
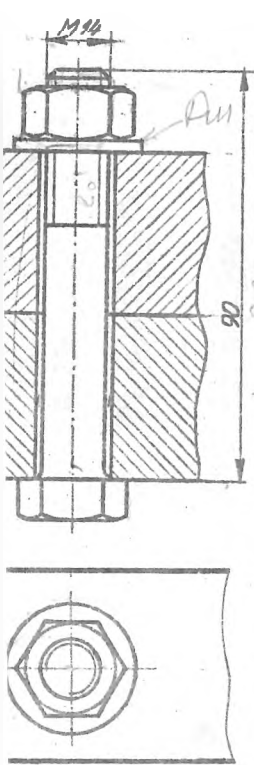
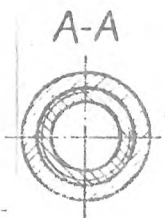
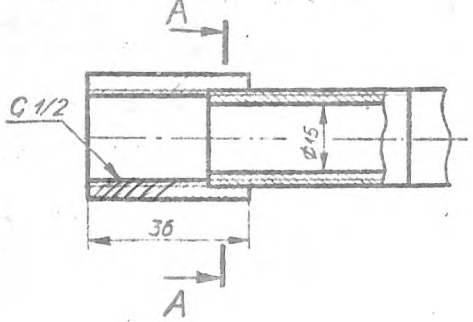


Рис. 16

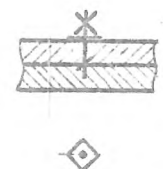
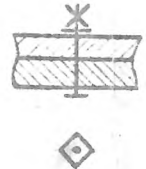
Болтовое и шпильчатое соединения



Трубное соединение



Условно



Изм/Лист	№ докум	Подп	Дата
Разрэд	Абрамчук	Иван	2020
Проектир	Шитский		

БрПИ. 04.01.95 М.Ч

Резьбовые соединения

Лист	Масштаб
4	1:1
Лист 4	Лист 6

11-263-1

Таблица данных для выполнения чертежа трубного соединения

Таблица 10

D <sub>y</sub>	Резьба в дюймах	d <sub>1</sub>	d	s	l <sub>1</sub>	l <sub>0</sub>	l
10	3/8	14,95	16,66	3,5	8	37	30
15	1/2	18,63	20,95	4,2	9	44	36
20	3/4	24,12	26,44	4,2	10,5	48	39
25	1	30,29	33,25	4,8	11	55	45
32	1 1/4	38,95	41,91	4,8	13	60	50
40	1 1/2	44,84	47,80	4,8	15	67	55
44	1 3/4	50,80	53,80	5,4	15	72	60
50	2	56,66	59,62	5,4	17	78	65

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТы ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей: (Сборник). - М.: Изд-во стандартов, 1984. - 232 с.
2. Справочник по машиностроительному черчению. Федоренко В.А., - Шошин А.И. М.: Машиностроение, 1983. - 416 с.
3. Фролов С.А. и др. Машиностроительное черчение. - М.: Машиностроение, 1981. - 304 с.
4. Строительное черчение / Под ред. Будасова Б.В.- М.: Стройиздат, 1990. - 464 с.
5. Корсов Ю.И. Строительное черчение и рисование. - М.: Высшая школа, 1983. - 287 с.

Учебное издание

Составитель: Кондратчик Нат.....  
Шумская Людмила Павловна

**МЕТОДИЧЕСКИЕ  
УКАЗАНИЯ**

к выполнению задания "Резьбовые соединения"  
(для студентов строительных специальностей)

Ответственный за выпуск Кондратчик Н. И.  
Редактор Строкач Т. В.

---

Подписано к печати 9. 03. 97 г. Формат 60×84/16. Бумага писчая № 1. Усл. п.  
л. 1,1. Уч. изд. л. 1,25. Заказ № 221. Тираж 200 экз. Бесплатно. Отпечатано на  
роталпринте Брестского политехнического института. 224017, г. Брест, ул. Мо-  
сковская, 267.

4