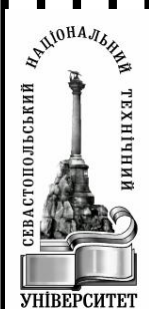


Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический
университет



ИЗОБРАЖЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ НА ЧЕРТЕЖАХ

Методические указания
к выполнению индивидуальных заданий
по инженерной графике
для студентов технических специальностей
дневной и заочной форм обучения

Севастополь
2008



УДК 515(075)

Изображения соединений деталей на чертежах. Методические указания к выполнению индивидуальных заданий по инженерной графике для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения. / Сост. В.Г. Середа, А.Ф. Медведь. - Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2008. – 36 с.

Цель методических указаний – приобретение студентами практических навыков вычерчивания наиболее распространенных видов разъемных и неразъемных соединений в соответствии с существующими стандартами Украины. Методические указания предназначены для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры Начертательной геометрии и графики (протокол № 5 от 29 декабря 2007 г.)

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензенты:

Харченко А.О., декан факультета ТАМППТ, профессор кафедры машиностроения и транспорта, заслуженный изобретатель Украины;

Бабенко В.М., канд. техн. наук, доцент кафедры Начертательной геометрии и графики.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цель и содержание задания.....	3
2.	Разъемные соединения.....	6
	2.1. Соединение деталей шпилькой.....	6
	2.2. Соединение деталей болтом.....	13
	2.3. Соединение деталей винтом.....	15
	2.4. Соединение деталей фитингом.....	16
	2.5. Соединение деталей шпонкой.....	23
	2.6. Соединение деталей шлицами.....	25
	2.7. Порядок выполнения задания.....	28
3.	Неразъемные соединения.....	29
	3.1. Соединение деталей сваркой.....	29
	3.2. Соединение деталей пайкой и склеиванием.....	32
	3.3. Соединение деталей деформацией.....	33
	3.4. Порядок выполнения задания.....	34
4.	Вопросы для самоконтроля.....	35
	Библиографический список.....	36

1. ЦЕЛЬ И СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

Цель работы – приобретение студентами практических навыков вычерчивания наиболее распространенных видов разъемных (шпилькой, болтом, винтом, шпонкой, шлицами и резьбой) и неразъемных (сваркой, пайкой, склеиванием и деформацией) соединений.

Задание состоит из двух листов формата А3 (420х297) и выполняется по индивидуальным вариантам.

Содержание и компоновка листов приведены на рисунках 1 и 2.

На первом листе (разъемные соединения) вычерчивается:

- соединение шпилькой – конструктивное изображение слева и упрощенное изображение справа;
- упрощенное изображение соединения винтом (четные варианты) или болтом (нечетные варианты);
- соединение фитингом и соединения шпонкой и шлицами.

На втором листе (неразъемные соединения) выполняются соединения сваркой – слева и соединения деформацией, пайкой и склеиванием – справа.

Вариант для выполнения задания определяется как остаток от деления трех последних цифр номера зачетной книжки на 30. Например, если номер зачетной книжки студента 030217, то он выполняет 7-ой вариант, так как при делении 217 на 30 в остатке будет 7 (если остаток равен нулю, то принимается 30 вариант).

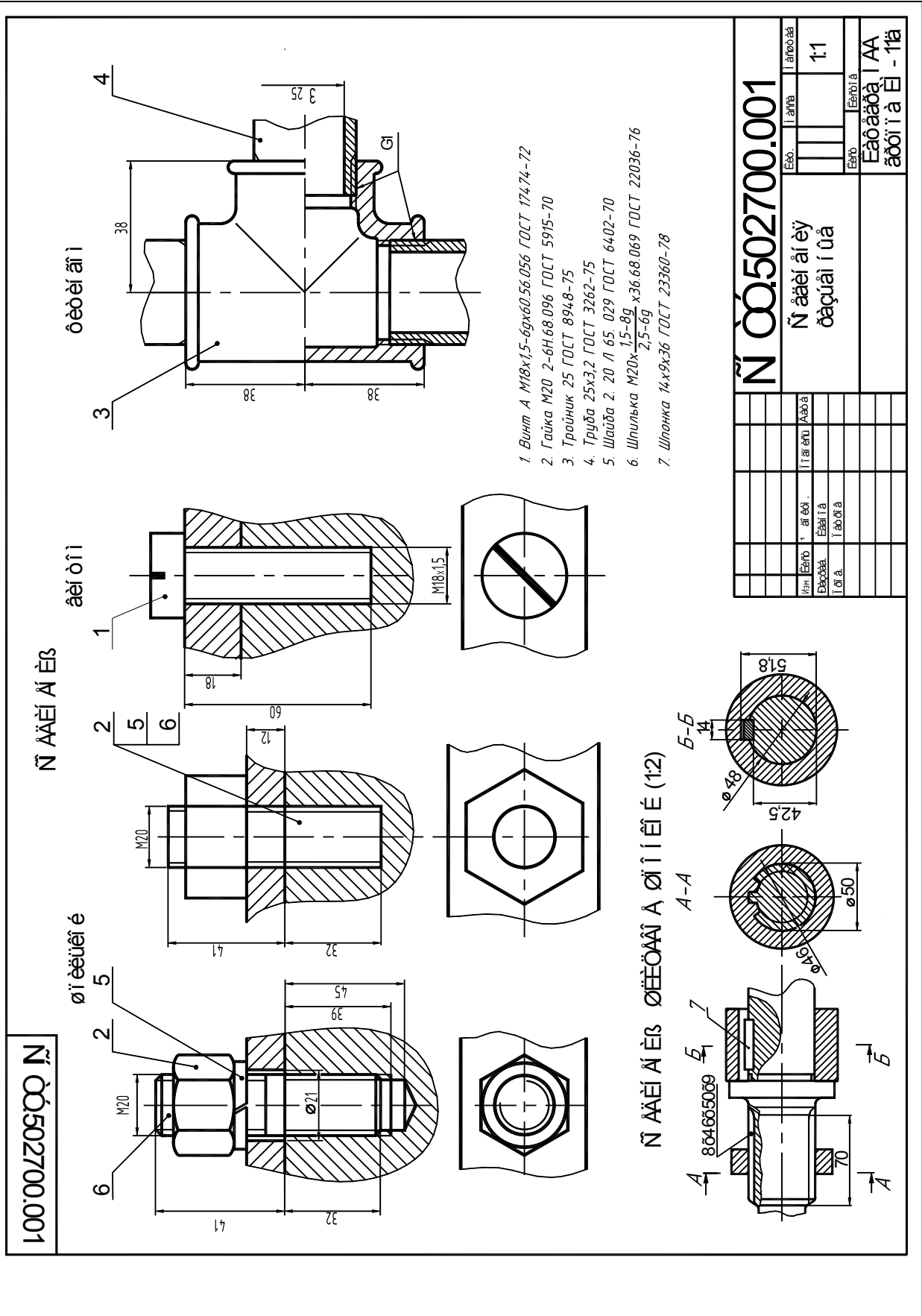


Рисунок 1

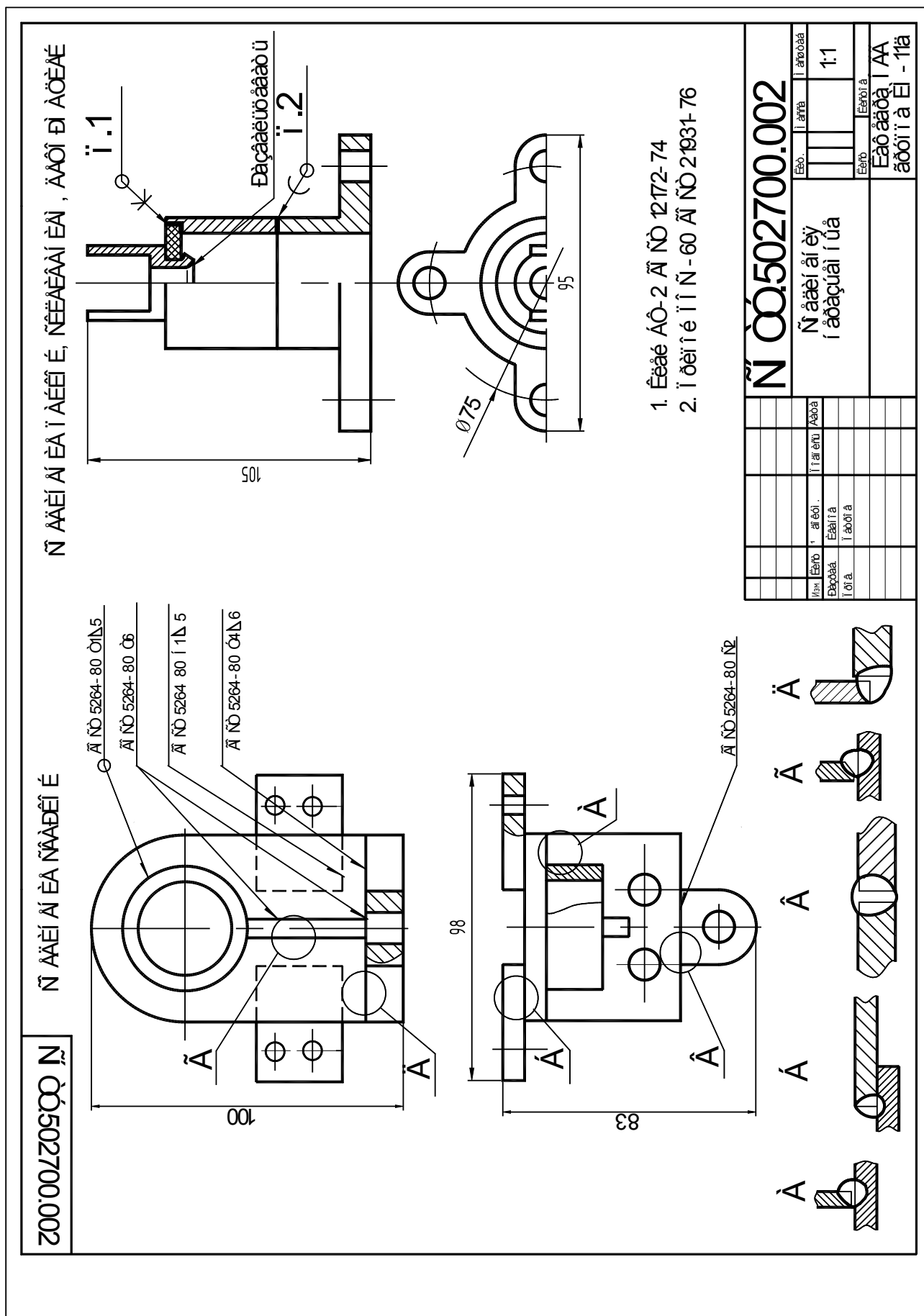


Рисунок 2

В заданиях детали соединяются посредством сборочных операций, поэтому изображения оформляются с перечнем стандартных деталей на поле чертежа. В перечне детали располагаются в алфавитном порядке. Номера деталей на изображениях наносятся на полке линии-выноски. Начало линии проводится из центра зачерненного кольца диаметром 1...1,5 мм, расположенного на обозначаемой детали. На образце показаны, разные способы обозначения деталей.

2. РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

2.1. Соединение деталей шпилькой

Состоит из шпильки, гайки, шайбы и скрепляемых деталей.

Шпилька это крепёжная деталь, представляющая собой цилиндрический стержень, оба конца которого имеют резьбу.

Пример условного обозначения шпильки:

Шпилька 2М20х1,5-6■x150.109.40Х.029 ГОСТ 22032-76,

где:

Шпилька - наименование детали;

2 – исполнение шпильки (исполнение 1 не обозначается);

20 – номинальный диаметр резьбы, мм;

1,5 – шаг резьбы (только для резьбы с мелким шагом), мм;

6■ – поле допуска резьбы (точность изготовления);

150 – рабочая длина шпильки, мм;

109 – класс прочности (обозначается двумя числами, разделяющая точка не указывается. Произведение чисел, умноженное на 10, определяет предел текучести материала в Н/мм²);

40Х – марка стали или сплава, если класс прочности выше 8.8;

02 – вид покрытия (кадмиевое);

9 – толщина покрытия, мкм;

ГОСТ 22032-76 – номер стандарта на шпильку.

Данные для вычерчивания шпильки приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Параметры для вычерчивания шпильки

Изображения	Параметры
	d – из таблицы 4, [6]; b, l – из стандарта на шпильку (таблица 3); b₁ – из таблицы 2; Z – размер фаски, из ГОСТ 10549-80 (таблица 10); l – рабочая длина шпильки.

Таблица 2 – Параметры длины ввинчиваемого конца шпильки

ГОСТ на шпильки		Длина ввинчиваемого резьбового конца шпильки	Область применения шпилек
Класс точности А	Класс точности В		
22032-76	22033-76	$b_1 = d$	Для резьбовых отверстий в стальных, бронзовых, латунных деталях и деталях из титановых сплавов
22034-76	22035-76	$b_1 = 1,25d$	Для резьбовых отверстий в деталях из ковкого и серого чугуна
22036-76	22037-76	$b_1 = 1,6d$	
22038-76	22039-76	$b_1 = 2d$	Для резьбовых отверстий в деталях из легких сплавов
22040-76	22041-76	$b_1 = 2,5d$	

Основные размеры шпилек для выполнения задания приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные размеры шпилек, мм

Диаметр резьбы, d		16	18	20	22	24
Шаг, p	Крупный	2	2,5	2,5	2,5	3
	Мелкий	1,5	1,5	1,5	1,5	2
$\frac{l}{b}$		$\frac{\leq 90}{x^*}$	$\frac{\leq 90}{x^*}$	$\frac{\leq 120}{46}$	$\frac{\leq 200}{56}$	$\frac{\leq 200}{60}$
Длина шпильки, l		35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80				

x^* – резьба по всей длине шпильки.

Гайка – это резьбовое изделие, имеющее отверстие с резьбой для навинчивания на шпильку или болт. Наибольшее распространение получили шестигранные гайки.

Данные для вычерчивания полного изображения гайки приведены в таблице 4.

В таблице 4 кривые (гиперболы), получающиеся от снятия конических фасок (под углом 30°) у шестигранника, заменены дугами окружностей.

Таблица 4 – Параметры для вычерчивания гайки

Изображения	Параметры
	d – из таблицы 4, [6]; H, d_w, S, e – из стандарта на гайку (таблица 5); $R = 1,5d$; R_l – по построению (ясно из изображения)

Пример условного обозначения гайки:

Гайка 2М12х1,5.6Н.12.40Х.016 ГОСТ 5915-70,

где:

Гайка – наименование детали;

2 – исполнение;

12 – номинальный диаметр резьбы, мм;

1,25 – мелкий шаг резьбы, мм

6Н – поле допуска резьбы (точность изготовления);

12 – класс прочности;

40Х – материал гайки;

01 – вид покрытия (цинковое);

6 – толщина покрытия, мкм.

Перечень стандартов и основные размеры гаек приведены в таблицах 5 и 6 соответственно.

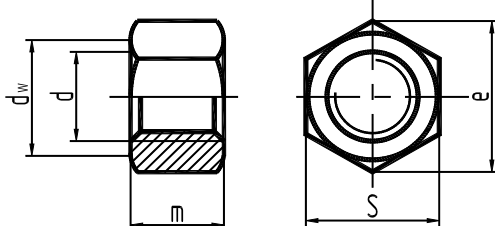
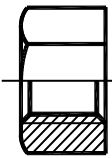
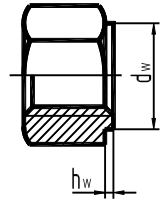
Таблица 5 – Перечень стандартов на гайки шестигранные

№ ГОСТ'а	Наименование	Класс точности	Исполнение	Диаметр резьбы, мм
15526-70	Гайки шестигранные	С	1-3	5...48
5915-70		В	1-3	1,6...48
5927-70		А	1	1...48
5916-70	Гайки шестигранные низкие	В	1;2	1...48
5929-70		А	1	1...48
15523-70	Гайки шестигранные высокие	В	1;3	3...48
15524-70		А	1;3	3...48
15525-70	Гайки шестигранные особо высокие	В	1;2	8...48
5931-70		А	1	8...48
15521-70	Гайки шестигранные с уменьшенным размером «под ключ»	В	1	8...48
2524-70		А	1	8...48
15522-70	Гайки шестигранные низкие с уменьшенным размером «под ключ»	В	1	8...48
2526-70		А	1	8...48

Шайба – это деталь резьбового соединения в виде тонкого плоского или фасонного диска (пластины) с отверстием круглой формы.

Шайбу устанавливают под гайку или головку болта для предохранения материала детали от задиров и смятия при затяжке гайки, а так же, чтобы исключить возможность самопроизвольного отвинчивания крепежной детали.

Таблица 6 – Основные размеры гаек шестигранных, мм

Исполнение 1			Исполнение 2		Исполнение 3		
							
Диаметр резьбы, d			16	18	20	22	24
Шаг, p	Крупный		2	2,5	2,5	2,5	3
	Мелкий		1,5	1,5	1,5	1,5	2
S	Нормальный		24	27	30	34	36
	Уменьшенный		21	24	27	30	34
m	Кл. точн. A, B	Нормальный	14,8	16,4	18,0	19,8	21,5
		Высокий	19	22	24	26	29
		Особо выс.	24	27	30	32	36
		Низкий	8	9	10	11	12
	Кл. точности C		15,9	17,3	18,7	20,5	22,3
e	Кл. B, C	Нормальн.	26,2	29,6	33,0	37,3	39,6
		Уменьшен.	22,8	26,2	29,6	33,0	37,3
	Кл. A	Нормальн.	26,8	30,1	33,5	37,7	40,0
		Уменьшен.	23,4	26,8	30,1	33,5	37,7
d _w		Нормальн.	22,0	24,8	27,7	31,4	33,2
		Уменьшен.	19,2	22,0	24,8	27,7	31,4
		Нормальн.	22,5	25,3	28,2	31,7	33,6
		Уменьшен.	19,6	22,5	25,3	28,2	31,7
h _w	Не более		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Не менее		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Пример условного обозначения пружинной шайбы:

Шайба 10Т.3Х13.019 ГОСТ 6402-70,

где:

Шайба – наименование детали;

10 – номинальный диаметр резьбы, мм;

Т – тип шайбы; Л – легкие; Н – нормальные (не указывается); Т – тяжелые; ОТ – особо тяжелые;

3Х13 – материал шайбы;

01 – вид покрытия (цинковое);

9 – толщина покрытия, мкм;

ГОСТ 6402-70 – номер стандарта на шайбу.

Данные для вычерчивания шайбы приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Параметры для вычерчивания шайбы

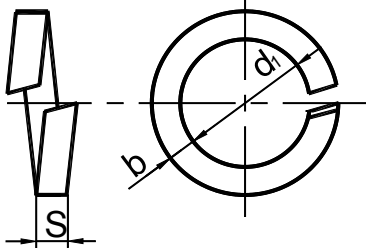
Изображения	Параметры
	d_1, b, S , – из стандарта на шайбу (таблица 8)

Таблица 8 – Основные размеры пружинных шайб, мм

Диаметр резьбы, d	d_1	Легкие Л		Норм. Н	Тяж. Т.	Ос. тяж. ОТ
		S	b	S=b	S=b	S=b
16	16,3	3,2	4,5	3,5	4,5	5,0
18	18,3	3,5	5,0	4,0	5,0	5,5
20	20,5	4,0	5,5	4,5	5,5	6,0
22	22,5	4,5	6,0	5,0	6,0	7,0
24	24,5	4,8	6,5	5,5	7,0	8,0

Данные для вычерчивания полного изображения гнезда под шпильку (или винт) и сквозного отверстия в присоединяемой детали приведены в таблицах 9 и 10. В таблице 9 слева показано отверстие, просверленное под резьбу.

Таблица 9 – Параметры для вычерчивания гнезда под шпильку

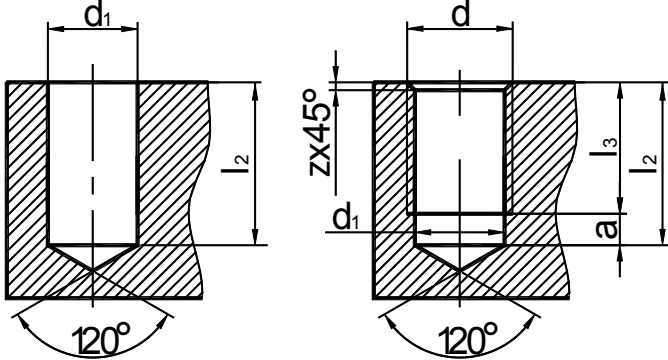
Изображения	Соотношения
	d – из таблицы 4, [6]; d_1 , – из таблицы 12; z, a – из таблицы 11; $l_2 = b_1 + 2p + a$; $l_3 = b_1 + 2p$; b_1 – из таблицы 2; p – шаг резьбы из таблицы 4, [6].

Таблица 10 – Параметры для вычерчивания сквозного отверстия в присоединяемой детали,

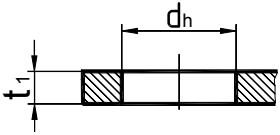
	t_1 – из таблицы 4, [6]; d_h – из таблицы 13;
---	--

Таблица 11 – Основные размеры, сбегов, недорезов, фасок, мм

Шаг, p	Сбег, X не более	Недорез, a не более	Фаска Z
1,5	4,0	6,0	1,6
2,0	5,5	8,0	2,0
2,5	5,7	9,0	2,5
3,0	7,0	10,0	2,5

Таблица 12 – Диаметры сверл для отверстий под нарезание метрической резьбы, мм

Диаметр резьбы, d	Диаметр d ₁ сверла при шаге		
	Крупный	1,5	2
16	14,0	14,5	-
18	15,5	16,5	16,0
20	17,5	18,5	18,0
22	19,5	20,5	20,0
24	21,0	22,5	22,0

Таблица 13 – Диаметр сквозных отверстий под крепежные детали, мм

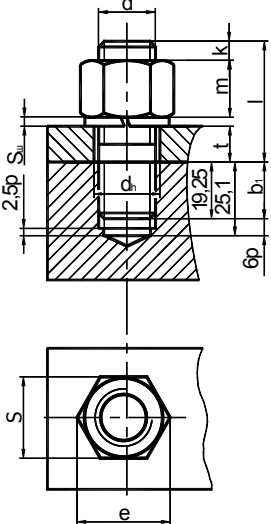
Диаметр стержней	Диаметр d _n сквозных отверстий		
	Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3
16	17,0	18,0	19,0
18	19,0	20,0	21,0
20	21,0	22,0	24,0
22	23,0	24,0	26,0
24	25,0	26,0	28,0

При выборе d_n третий ряд предпочтительней второму, а второй – первому и зависит от точности исполнения.

Различают конструктивное, упрощенное и условное изображение крепежных деталей (шпилек, болтов, винтов, гаек, шайб). При конструктивном изображении размеры деталей и их элементов выбирают и вычерчивают по соответствующим стандартам. При упрощенном изображении используют коэффициенты, устанавливающие зависимость размеров элементов крепежных деталей от диаметра резьбы. Условное изображение используют в том случае, когда диаметр стержня крепежной детали на чертеже равен или менее 2 мм.

Данные для вычерчивания конструктивного (полного) изображения соединения шпилькой приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Параметры для вычерчивания соединения шпилькой

Изображения	Параметры
	Рабочая длина шпильки: $l = t + S_{ш} + m + k$ с округлением до ближайшего значения по ГОСТ 10549-80 (таблица 3). Параметры деталей выбираются: шпильки – из таблиц 1, 2, 3 и таблицы 4, [6]; шайбы – из таблиц 7, 8 и таблицы 4, [6]; гайки – из таблиц 4, 6 и таблицы 4, [6]; гнезда под шпильку – из таблиц 9, 11 и 12; сквозного отверстия в присоединяемой детали – из таблицы 13; $k = 0,3d$; d и t из таблицы 4, [6];

На сборочных чертежах и чертежах общих видов упрощенные и условные изображения крепежных деталей должны соответствовать ГОСТ 2.315-68.

Некоторые особенности выполнения соединения шпилькой:

- шестигранную гайку на главном виде показывают тремя гранями;
- линия раздела скрепляемых деталей должна совпадать со сбегом резьбы ввинчиваемого резьбового конца шпильки;
- гнездо под шпильку оканчивается конусом с углом 120° ;
- штриховку в разрезе доводят до сплошной основной линии резьбы на шпильке и в гнезде;
- на чертеже соединения шпилькой указывают три размера: диаметр резьбы, длину шпильки и диаметр отверстия в присоединяемой детали.

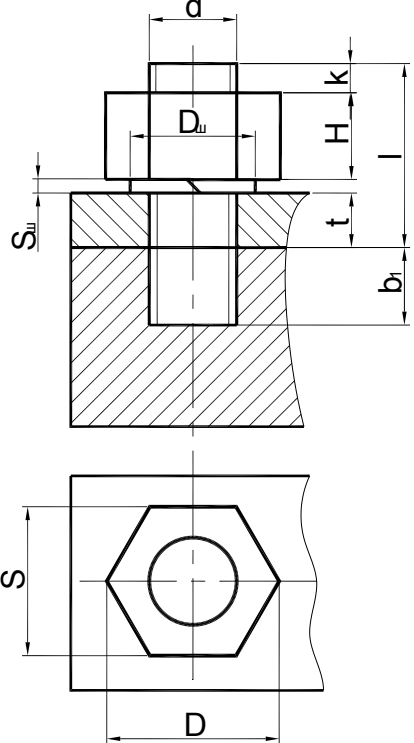
В таблице 15 приведены соотношения для вычерчивания упрощенного изображения соединения шпилькой.

На сборочных чертежах рекомендуется упрощенное изображение шпилечного соединения по ГОСТ 2.315-68.

Упрощенное изображение соединения шпилькой отличается от конструктивного следующим:

- резьбу показывают по всей длине стержня шпильки;
- не изображают фаски на концах стержня шпильки и гайки;
- не изображают зазор между стержнем шпильки и отверстием в прикрепляемой детали;
- границу резьбы изображают только на ввинчиваемом конце шпильки;
- не показывают запас резьбы и недорез в гнезде.

Таблица 15 – Параметры для вычерчивания упрощенного соединения шпилькой

Изображения	Параметры
	Рабочая длина шпильки: $l = t + S_{ш} + H + k$ с округлением до ближайшего значения по ГОСТ 10549-80 (таблица 3); d, t – из таблицы 4, [6]; b_1 – из таблицы 2; $S_{ш} = 0,15d$; $H = 0,8d$; $k = 0,25d$; $D = 2d$; $D_{ш} = 2,2d$; $S = 1,7d$;

Правила изображения и нанесения обозначений резьбы на чертежах устанавливает ГОСТ 2.311-68.

Резьбу изображают:

- на стержне – сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по внутреннему диаметру;
- в отверстии – сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по наружному диаметру.

На изображениях, полученных проецированием на плоскость, параллельную оси стержня, сплошную тонкую линию по внутреннему диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега.

На видах и разрезах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы про-

водят дугу, приблизительно равную $\frac{3}{4}$ окружности, разомкнутую в любом месте.

Сплошную тонкую линию при изображении резьбы наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии и не более величины шага резьбы.

Линию (сплошную основную или штриховую, если линия невидимая), определяющую границу резьбы, наносят на стержне и в отверстии с резьбой в конце полного профиля (до начала сбega).

Штриховку в разрезах и сечениях проводят до линии наружного диаметра резьбы на стержнях и до линии внутреннего диаметра в отверстии.

Размер длины резьбы на стержне и в отверстии указывают без сбega (как правило).

Фаски на стержне с резьбой и в отверстии с резьбой в проекции на плоскость, перпендикулярную к оси стержня или отверстия, не изображают.

Сплошная тонкая линия изображения резьбы на стержне должна пересекать линию границы фаски.

Пример условного обозначения метрической резьбы:

M20x1,5 – 6g LH,

где:

M – буквенное обозначение, определяющее тип резьбы;

20 – номинальный диаметр резьбы, мм;

1,5 – шаг резьбы (для резьбы с мелким шагом), мм;

6g – условное обозначение поля допуска (класса точности);

LH – условное обозначение левой резьбы (правая не обозначается).

К технологическим элементам резьбы относятся: сбег, недорез, проточка и фаска.

2.2. Соединение деталей болтом

Состоит из болта, гайки, шайбы и соединяемых деталей.

Болт - это цилиндрический стержень с головкой (чаще шестигранной) на одном конце и резьбой на другом.

Пример условного обозначения болта:

Болт 2М20x1,5-HL-6■x60.58.C.029 ГОСТ 7798-70,

где:

Болт – наименование детали;

2 – исполнение (исполнение 1 не указывают);

M20 – номинальный диаметр резьбы, мм;

1,5 – мелкий шаг резьбы, мм;

HL – левое направление резьбы (правое не обозначается);

6■ – поле допуска резьбы (точность изготовления);

60 – длина болта, мм;

58 – класс прочности (точку между цифрами не ставят);

C – указание о применении спокойной стали;

02 – вид покрытия;

9 – толщина покрытия, мкм;

ГОСТ15589-70 – номер стандарта на конструкцию и размеры болта.

Пример условного обозначения шайбы круглой:

Шайба 2.14.01.08кп. 016 ГОСТ 1137178,

где:

Шайба – наименование детали;

2 – исполнение (исполнение 1 не указывают);

14 – номинальный диаметр резьбы, мм;

01 – обозначение подгруппы материала;

08кп. – марка материала (для подгрупп 01; 02; 11; 32);

016 – вид и толщина покрытия;

ГОСТ 6402-70 – номер стандарта на шайбу.

Некоторые особенности выполнения соединения болтом:

– головку болта и гайку на главном виде изображают тремя гранями;

– болт, гайку и шайбу в продольном разрезе показывают не рассеченными (ГОСТ 2.305-68);

– смежные присоединяемые детали штрихуют с наклоном 45° в разные стороны;

– на чертеже соединения проставляют лишь три размера - диаметр резьбы, длину болта и диаметр отверстия в соединяемых деталях.

На сборочных чертежах детали соединения болтом выполняют упрощенно по условным соотношениям в зависимости от заданного диаметра резьбы болта d (таблица 5 [6]).

Отличие упрощенного изображения соединения болтом от конструктивного заключается в следующем:

– резьбу показывают по всей длине стержня болта;

– не показывают фаски на конце стержня болта, головке болта, гайке и шайбе;

– не показывают зазор между стержнем болта и отверстиями в скрепленных деталях.

Параметры для вычерчивания болтового соединения приведены в таблице 16.

2.3. Соединение деталей винтом

Состоит из винта и скрепляемых деталей.

Винт – это цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для ввинчивания в одну из соединяемых деталей на другом конце.

Пример условного обозначения винта:

Винт В 2 М16х1,5-6gx80.48.35Х.019 ГОСТ17473-80, где:

Винт – наименование детали;

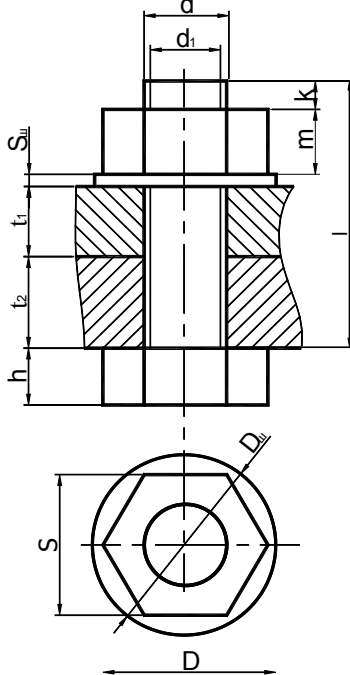
В – класс точности (при необходимости);

2 – исполнение;

М16 – номинальный диаметр резьбы, мм;

1,5 – шаг резьбы, мм;

Таблица 16 – Параметры для вычерчивания болтового соединения

Изображения	Соотношения
	Длина болта: $l = t_1 + t_2 + S_{\text{ш}} + H + k$ с округлением до ближайшего значения 35, 40, 45, 50, 55, 60; d, t_1, t_2 – из таблицы 5 [6]; $S_{\text{ш}} = 0,15d$; $H = 0,8d$; $k = 0,3d$; $d_1 = 0,85d$; $D = 2d$; $D_{\text{ш}} = 2,2d$; $S = 1,7d$; $h = 0,7d$

6g – поле до допуска резьбы (точность изготовления);

80 – длина винта;

48 – класс прочности 4.8 (точку между цифрами не ставят);

35X – материал;

01 – вид покрытия (цинковое);

9 – толщина покрытия, мкм;

ГОСТ17473-80 – номер стандарта на конструкцию и размеры винта.

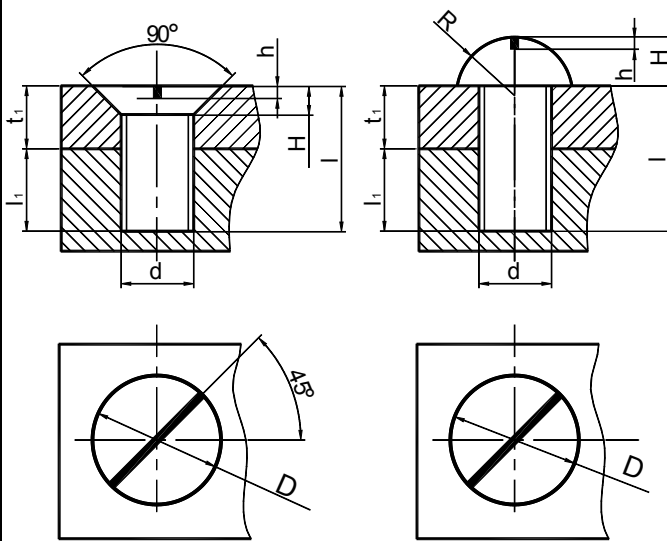
На сборочных чертежах детали соединения винтом выполняют упрощенно по условным соотношениям в зависимости от заданного диаметра d (таблица 6 [6]).

Параметры для вычерчивания соединения винтом приведены в таблице 17.

Некоторые условности изображения соединения винтом:

- винт в продольном разрезе показывают не рассеченным (ГОСТ 2.305-68);
- смежные детали штрихуют с наклоном в разные стороны;
- шлиц в головке для отвертки располагают на фронтальной проекции перпендикулярно к фронтальной плоскости проекций, а на горизонтальной – условно под углом 45° ;
- шлиц изображается одной утолщенной линией $2S$;
- на чертеже соединения указывают три размера: диаметр резьбы, длину винта и диаметр отверстия в детали для прохода винта.

Таблица 16 – Параметры для вычерчивания соединения винтом

Изображения	Параметры
	Длина винта: $l = t + \ell_1$ с округлением до ближайшего значения: 28, 30, 32, 35, 38, 40, 42, 45, 48; t - из таблицы 6 [6]; $D = 1,5d$; $H = 0,6d$ (для цилиндрической головки); $H = 0,5d$ (для потайной головки); $H = 0,7d$ (для полукруглой головки); $h = 0,25d$ (для цилиндрической и потайной головки); $h = 0,4d$ (для полукруглой головки); $\ell_1 = d$ (сталь, бронза, латунь); $\ell_1 = 1,25d$ (ковкий и серый чугун); $\ell_1 = 2d$ (легкие сплавы); $R = 0,8d$.

2.4. Соединение деталей фитингом

Соединение труб выполняется при помощи соединительных частей - фитингов. Фитинги подразделяются на муфты прямые и переходные, угольники, тройники и т.д.

Задают трубы величиной диаметра условного прохода D_y , который приблизительно равен внутреннему диаметру трубы. По величине D_y , пользуясь справочником, определяют размеры трубы и соединительных частей.

Чертеж трубного соединения выполняют по размерам его деталей.

Чертежи трубных соединений выполняются в двух изображениях (видах): главное изображение представляет совмещение части вида с частью фронтального разреза, а второе изображение – сочетание половины вида слева с простым профильным разрезом.

Трубные соединения выполняются без упрощений и вычерчиваются все элементы, входящие в состав соединения – буртики и ребра.

Пример условного обозначения трубы:

Труба Ц - 20 x 2,8 - 2000 ГОСТ 3262-75,

где:

Труба – наименование детали;

Ц – вид покрытия (цинковое);

20 – диаметр условного прохода, мм;

2,8 – толщина стенки, мм;

4000 – длина трубы в мм;

ГОСТ 3262-75 – номер стандарта.

Пример условного обозначения короткой муфты:

Муфта короткая 0-40 ГОСТ 8954-75;

где:

Муфта – наименование детали;

0 – вид покрытия (оцинкованная);

40 – диаметр условного прохода, мм;

ГОСТ 8954-75 – номер стандарта.

Пример условного обозначения угольника:

Угольник 90⁰-1-Ц-20 ГОСТ8946-75,

где:

Угольник 90⁰ – наименование проходного угольника с углом 90⁰;

1 – исполнение;

Ц – вид покрытия (цинковое);

20 – диаметр условного прохода, мм;

ГОСТ8946-75 – номер стандарта.

Пример условного обозначения тройника:

Тройник Ц-20 ГОСТ8948-75,

где:

Тройник – наименование детали;

Ц – вид покрытия (цинковое);

20 – диаметр условного прохода, мм;

ГОСТ 8948-75 – номер стандарта.

Пример условного обозначения контргайки:

Контргайка Ц-20 ГОСТ 8961-75,

где:

Контргайка – наименование детали;

Ц – вид покрытия (цинковое);

20 – диаметр условного прохода, мм;

ГОСТ 8961-75 – номер стандарта.

Основные размеры деталей соединяемых фитингами и фитингов приведены в таблицах 18...21.

Таблица 18 – Основные размеры труб стальных водогазопроводных (ГОСТ 3262 - 75), в мм

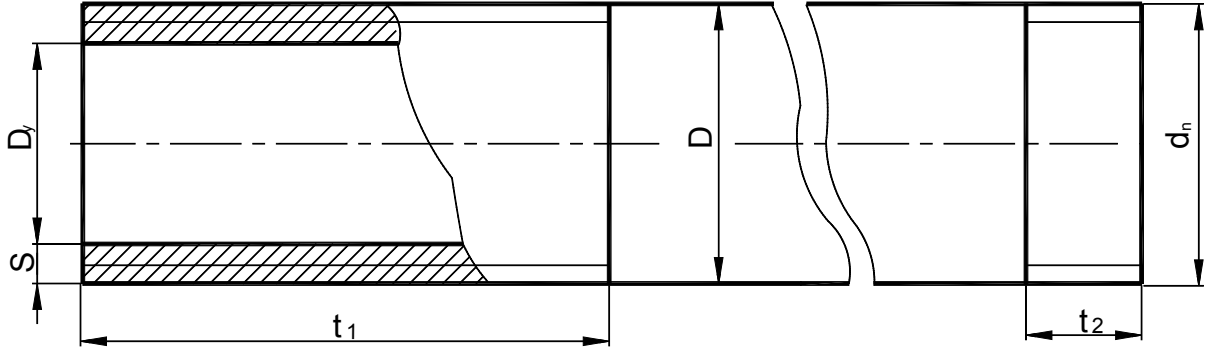
					
Параметры: D_y из таблицы 7, [6]; D , S , t_1 , t_2 , d_n D – из таблицы 17.					
Усл. проход D_y	Резьба d_n	Трубы			
		D	S	t_1	t_2
8	1/4	13,5	2,2	42	8,5
10	3/8	17,0	2,2	46	8,5
15	G1/2	21,3	2,8	58	9,0
20	G3/4	26,8	2,8	64	10,5
25	G1	33,5	3,2	75	11,0
32	G1 1/4	42,3	3,2	85	13,0
40	G1 1/2	48,0	3,5	85	15,0
50	G2	60,0	3,5	85	17,0
65	2 1/2	75,5	4,0	85	19,5

Таблица 19 – Основные размеры муфт прямых длинных (ГОСТ 8955-75),

в мм

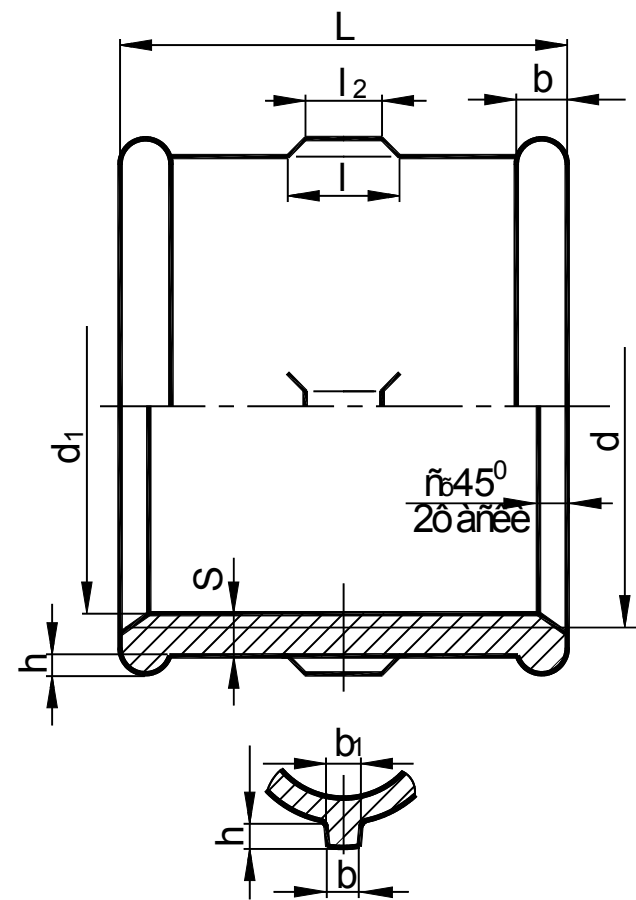
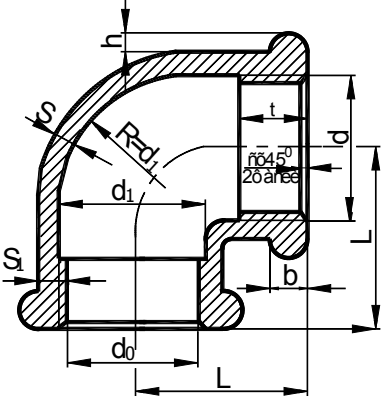
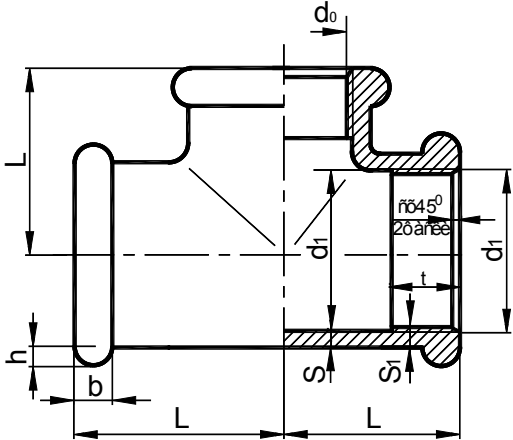
Параметры											
 D_y из таблицы 7, [6]; $L, l, l_2, d, d_1, b, b_1, S, h, c$ — из таблицы 18											
Усл. проход D_y , мм	Резьба		L	l	l_2	d_1	b	b_1	S	h	c
	d , дюймы	d , мм									
10	3/8	16,662	30	10	8	14,950	2	3	2,5	2,0	2,0
15	1/2	20,955	36	12	9	18,631	2	3	2,8	2,0	2,0
20	3/4	26,441	39	13,5	10,5	24,117	2,5	3	3,0	2,5	2,0
25	1	33,249	45	15	11	30,291	2,5	4	3,3	2,5	2,0
32	1 1/4	41,910	50	17	13	38,952	3	4	3,6	3,0	2,0
40	1 1/2	47,803	55	19	15	44,845	3	5	4,0	3,0	2,0
50	2	59,616	65	21	17	56,656	3	5	4,5	3,5	2,0
65	2 1/2	75,187	74	23,5	19,5	72,226	3,5	5	4,5	3,5	2,0

Таблица 20 – Основные размеры угольников и тройников в мм

Угольники проходные ГОСТ 8946-75				Тройники прямые ГОСТ 8948-75						
										
Условный проход, D _y	Резьба			L	S	S ₁	h	b	d ₁	d ₀
	d, дюймы	d, мм	t							
15	1/2	20,9	12,0	28	2,8	4,2	2,0	3,5	21,5	18,631
20	3/4	26,4	13,5	33	3,0	4,4	2,5	4,0	27,0	24,117
25	1	33,2	15,0	38	3,3	5,2	2,5	4,0	34,0	30,291
32	1 1/4	41,9	17,0	45	3,6	5,1	3,0	4,0	42,0	38,952
40	1 1/2	47,8	19,0	50	4,0	5,8	3,0	4,0	48,5	44,845
50	2	59,6	21,0	58	4,5	6,4	3,5	5,0	60,5	56,656
65	2 1/2	75,1	23,5	69	4,5	6,4	3,5	5,0	76,0	72,226

Фаска С в таблицах 19 и 20 принята 2 мм.

На разрезах трубного соединения в изображении на плоскости, параллельной его оси, в отверстии показывают только ту часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (резьба стержня принимается за основную).

Пример условного обозначения трубной цилиндрической резьбы:

G1 1/2 LH-A,

где:

G - знак трубной резьбы;

1 1/2 – размер резьбы (в дюймах);

LH – направление резьбы левое (правое не указывается);

A – класс точности резьбы.

Параметры для вычерчивания соединения фитингом приведены в таблице 22.

Таблица 21 - Основные размеры соединительных контргайек, мм

Условный проход D_y	Резьба трубная	H	S	D	D_1
15	$G\frac{1}{2}$	8	32	36,9	30
20	$G\frac{3}{4}$	9	36	41,6	33
25	G1	10	46	53,1	43
32	$G1\frac{1}{4}$	11	55	63,5	52
40	$G1\frac{1}{2}$	12	60	69,3	56
50	G2	13	75	86,5	70

Некоторые особенности выполнения задания:

- для полностью завинченной трубы за торец соединительной части (фитинга) выходит только сбег резьбы (на чертеже он изображается тонкой наклонной линией);

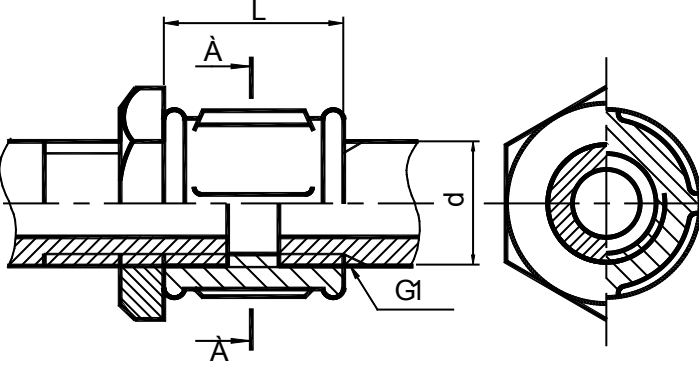
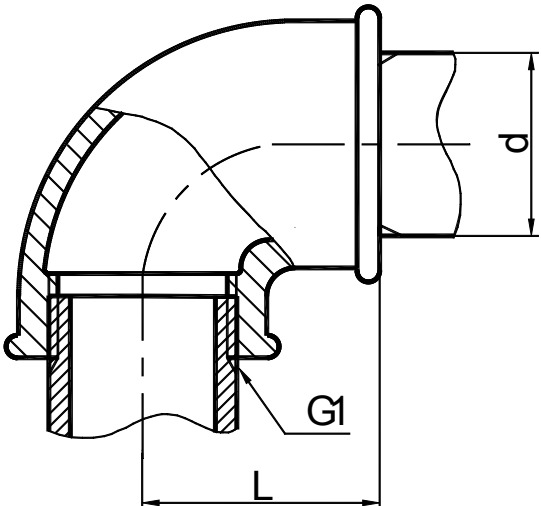
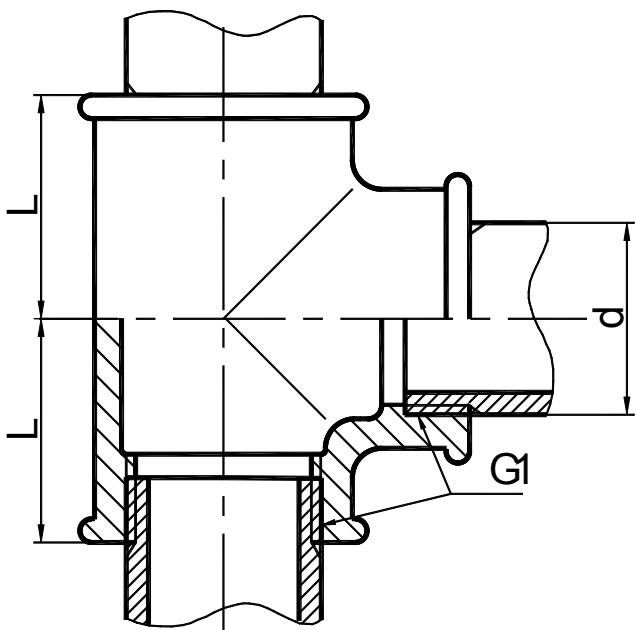
– на конец одной из труб нарезают более длинную резьбу – сгон, обеспечивающую возможность свинчивания на неё контргайки, фитинга и наличие при этом запаса резьбы в 2-3 шага резьбы;

– соединение фитингом выполняют как конструктивный чертеж, без упрощений, т.е. вычерчивают все элементы деталей – буртика, фаски, ребра и т.п.;

– толщину прокладки, между муфтой и гайкой принимают равной 2-4 мм;

– на чертеже соединения фитингом обозначают трубную цилиндрическую резьбу на полке выноске, заканчивающейся стрелкой, упирающейся в наружный диаметр трубы на участке с резьбой;

Таблица 22 – Соединение фитингами

Изображения	Параметры
	Соединение муфтой: Условный проход трубы D_y из таблицы 7, [6]; D, L – из таблицы 17 (ГОСТ 8954-75). Размеры муфты выбрать из таблицы 18, контргайки – из таблицы 20.
	Соединение угольником: Условный проход трубы D_y из таблицы 7, [6]; D, L – из таблицы 18 (ГОСТ 8954-75). Размеры угольника выбрать из таблицы 19
	Соединение тройником: Условный проход трубы D_y из таблицы 7, [6]; D, L – из таблицы 18 (ГОСТ 8954-75). Размеры тройника выбрать из таблицы 19

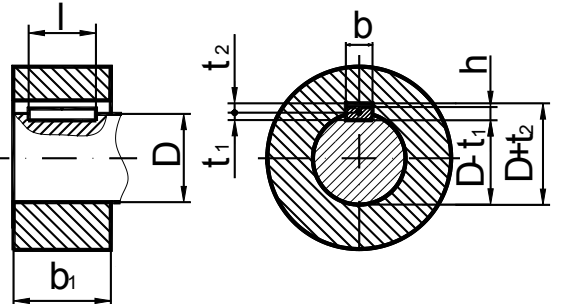
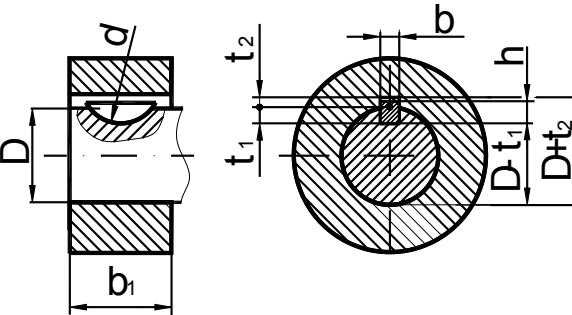
2.5. Соединение деталей шпонкой

Состоит из колеса, вала и шпонки.

Шпонка – это деталь призматической, сегментной или клиновидной формы с прямоугольным поперечным сечением, применяемая для разъемного соединения при передаче вращающего момента и осевой силы.

Исходные данные для вычерчивания соединения шпонкой выбираются из таблицы 23.

Таблица 23 - Параметры соединения шпонкой

Изображения	Параметры
	b, h, t_1, t_2 – из таблицы 24 (ГОСТ 23360-78); длина l шпонки на 5-6 мм меньше длины ступицы b_1 (с округлением до стандартного значения); D, b_1 – из таблицы 8 [6].
	b, h, D, t_1, t_2 – из таблицы 24 (ГОСТ 24071-80); D, b_1 – из таблицы 9 [6].

Пример условного обозначения призматической шпонки:

Шпонка 2-14x9x80 ГОСТ23360-78,

где:

2 – исполнение шпонки (исполнение 1 не обозначается);

14 – ширина шпонки, мм;

9 – высота шпонки, мм;

80 – длина шпонки, мм;

ГОСТ 23360-78 – номер стандарта на шпонку.

Пример условного обозначения сегментной шпонки:

Шпонка 2-6x8,8 ГОСТ 24071-80,

где:

2 – исполнение шпонки;

6 – толщина шпонки;

8,8 – высота шпонки;

ГОСТ 24071-80 – номер стандарта на шпонку.

Основные размеры шпонок приведены в таблице 23.

Таблица 24 – Основные размеры шпонок, мм

Шпонки призматические (по ГОСТ 23360-78)					
Исполнение 1		Исполнение 2		Исполнение 3	
					
Диаметр вала	Шпонка				
D	b	h	l	t ₁	t ₂
св. 17 до 22	6	6	от 14 до 70	3,5	2,8
св. 22 до 30	8	7	от 18 до 90	4,0	3,3
св. 30 до 38	10	8	от 22 до 110	5,0	3,3
св. 38 до 44	12	8	от 28 до 140	5,0	3,3
св. 44 до 50	14	9	от 36 до 160	5,5	3,8
Шпонки сегментные (по ГОСТ 24071-80)					
Исполнение 1			Исполнение 2		
					
Диаметр вала	Шпонка				
D	b	h	d	t ₁	t ₂
св. 28 до 32	5	9	22	7,0	2,3
св. 32 до 36	6	9	22	6,5	2,8
св. 36 до 40	6	10	25	7,5	2,8
св. 40 до 45	8	11	28	8,0	3,3
свыше 45	10	13	32	10,0	3,3

На чертеже соединения шпонкой проставляют четыре размера: d , $d + t_2$, $d - t_1$ и h (см. рисунок 1).

На чертеже соединения шпонкой выполняют изображения тех деталей, которыми оно создается.

Соединение шпонками на чертежах показывают двумя изображениями. На месте вида спереди изображают продольный разрез соединения (вдоль оси вала и соединяемой с ним детали). Вал на продольном разрезе изображают не рассеченным. Для выявления формы шпонки и шпоночного паза, на изображении вала делают местный разрез.

На продольных разрезах шпонки всех типов условно изображают не рассеченными.

На виде слева показывают поперечный разрез, где все три детали соединения (вал, втулку, шпонку) изображают рассеченными.

На чертеже зазор между дном паза колеса и верхней гранью призматических и сегментных шпонок изображают несколько увеличенным.

2.6. Соединение деталей шлицами

Шлицы – это пазы в виде прорезей, выполненные на конце вала или в отверстиях втулки.

Опорные поверхности шлицев (зубьев) могут иметь форму прямо-бочную или криволинейную – по эвольвенте.

Шлицевое (зубчатое) соединение – это соединение вала и втулки, осуществляемое с помощью шлицев (зубьев) и впадин (пазов), выполненных по валу и в отверстиях втулки.

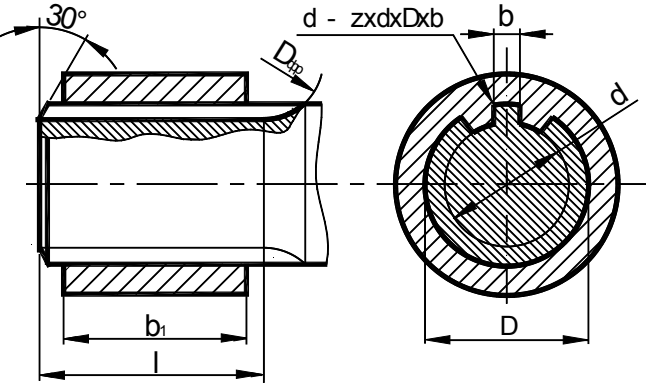
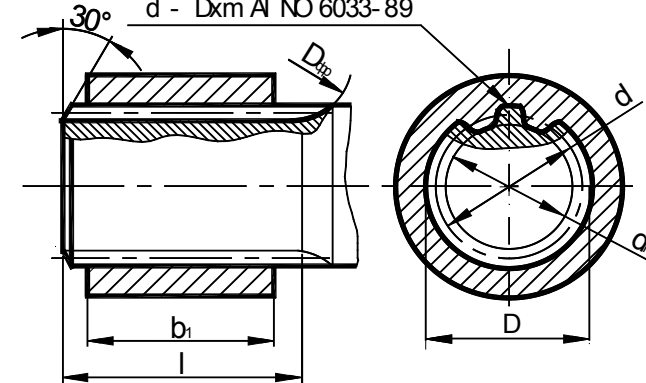
Число зубьев обычно принимается четным.

Шлицевые соединения различают по способу центрирования отверстия втулки относительно шлицевого вала:

- с центрированием по наружному диаметру D шлицев (применяется для неподвижных соединений);
- с центрированием по внутреннему диаметру d шлицев (применяется для подвижных соединений);
- с центрированием по боковым сторонам b шлицев (применяется для обеспечения достаточной прочности соединения).

Параметры для вычерчивания соединения шлицами приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Параметры для выполнения шлицами соединения

Изображения	Параметры
Шлицы прямобочные 	z, d, b – из таблицы 26 (ГОСТ 1139-80); D, b_1 – из таблицы 9 [6]; $l = b_1 + 5 \text{ мм}$; Диаметр фрезы $D_{фр}$ определяют по ГОСТ 9324-80. Ориентировочно $D_{фр}$ принимают равным диаметру вала.
Шлицы эвольвентные $d - Dxm \text{ } \tilde{A} \tilde{N} \tilde{O} 6033-89$ 	D, b_1, m – из таблицы 9 [6]; z, – из ГОСТ 6033-80; $l = b_1 + 5 \text{ мм}$; m – модуль; $d = mz$; $d_f = D - 2,76m$ Диаметр фрезы $D_{фр}$ определяют по ГОСТ 9324-80. Ориентировочно $D_{фр}$ принимают равным диаметру вала.

Пример условного обозначения прямобочного шлицевого соединения (ГОСТ 1139-80):

d – 8 x 36 x 40 x 7,

где:

d – вид центрирования (d, D или b);

8 – число зубьев (z);

36 – внутренний диаметр (d), мм;

40 – наружный диаметр (D), мм;

7 – ширина зубьев (b), мм.

Пример условного обозначения эвольвентного шлицевого соединения (ГОСТ 6033-80*):

40 x 2 ГОСТ 6033-80*,

где:

40 – наружный диаметр, мм;

2 – модуль зубьев ($m = d/z$), мм;

ГОСТ 6033-80 – номер стандарта.

Основные размеры шлицев приведены в таблице 26.

Таблица 25 — Основные размеры зубьев шлицевых соединений, мм

Прямобочные шлицы (ГОСТ 1139-80)					
Легкая серия		Средняя серия		Тяжелая серия	
zxdxD	b	zxdxD	b	zxdxD	b
6x26x30	6	6x26x32	6	10x23x29	4
6x28x32	7	6x28x36	7	10x26x32	4
8x32x36	6	8x32x38	6	10x28x35	4
8x36x40	7	8x36x42	7	10x32x40	5
8x42x46	8	8x42x48	8	10x36x45	5
Эвольвентные шлицы (ГОСТ 6033-80)					
D	Число зубьев z при модуле m				
	1	1,25	1,5	2	3
25	24	18	15	11	7
30	28	22	18	13	8
35	34	26	22	16	10
40	38	30	25	18	12
45	44	34	28	21	13

Окружности и образующие поверхностей выступов зубьев вала и отверстия показывают на всем протяжении сплошными толстыми основными линиями.

Окружности и образующие поверхностей впадин на изображениях зубчатого вала и отверстия показывают сплошными тонкими линиями. Сплошная тонкая линия поверхности впадин на проекции вала на плоскость, параллельную его оси, должна пересекать линию границы фаски.

Окружности впадин в разрезах и сечениях, перпендикулярных оси валов и отверстий, показывают сплошными тонкими линиями.

Делительные окружности и образующие делительных поверхностей на изображениях деталей зубчатых соединений эвольвентного и треугольного профилей показывают штрихпунктирной линией.

Границу зубчатой поверхности вала, а также границу между зубьями полного профиля и сбегом показывают сплошной тонкой линией.

На изображениях, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную к оси зубчатого вала и отверстия, изображают профиль одного зуба (выступа) и двух впадин без фасок, канавок и закруглений. При этом фаски на конце вала и в отверстии не показывают.

Если секущая плоскость проходит через ось зубчатого вала или отверстия, то на разрезах и сечениях валов зубья условно совмещают с плоскостью чертежа и показывают не рассеченными, а на разрезах и сечениях отверстий впадины условно совмещают с плоскостью чертежа.

При изображении зубчатого вала или отверстия в разрезе или сечении линии штриховки проводят до линии впадин вала или выступов отверстия.

Если секущая плоскость проходит через ось зубчатого соединения, то при его изображении на разрезе показывают только ту часть поверхности выступов отверстия, которая не закрыта валом. Радиальный зазор между зубьями и впадинами вала и отверстия не показывают.

При изображении зубчатого вала или отверстия в разрезе или сечении линии штриховки проводят до линии впадин вала или выступов отверстия.

Если секущая плоскость проходит через ось зубчатого соединения, то при его изображении на разрезе показывают только ту часть поверхности выступов отверстия, которая не закрыта валом. Радиальный зазор между зубьями и впадинами вала и отверстия не показывают.

На сборочных чертежах допускается указывать условное обозначение зубчатого соединения по соответствующему стандарту или другому нормативно-техническому документу. Условное обозначение указывают на полке линии-выноски, проведенной от наружного диаметра вала.

На чертежах шлицевых валов численное значение радиуса подъема впадины обычно не указывают, ограничиваясь надписью $R_{фр}$ и наносят длину на участке шлицев с полным профилем.

Если необходимо точно выдержать полную длину шлицев $\ell + \ell_1$, то наносят радиус фрезы или, предпочтительнее, указывают координату точки выхода впадин.

2.7. Порядок выполнения задания

Выполните компоновку листа по образцу (рисунок 1).

Последовательность выполнения изображений соединений шпилькой, болтом или винтом:

- выбрать исходные данные из таблиц 4, 5, 6 [6];
- выписать из соответствующих ГОСТов необходимые параметры на шпильку, болт (или винт), гайку и шайбу (таблицы 1...8,);
- произвести расчет параметров соединений шпилькой, болтом или винтом (таблицы 9...16);
- в левом верхнем углу листа вычертить по два вида соединений двух деталей шпилькой (полное и упрощенное), болтом или винтом (упрощенное) в соответствии с заданным вариантом;
- проставить необходимые размеры.

Последовательность выполнения изображения соединения фитингом:

- выбрать исходные данные из таблиц 7 [6];
- выписать из соответствующих ГОСТов необходимые параметры на трубу, контргайку, муфту, угольник проходной или тройник прямой (таблицы 18...21);
- в правом верхнем углу листа вычертить изображение соединений фитингом;
- проставить необходимые размеры.

Последовательность выполнения изображений соединения деталей шпонкой и шлицами:

- выбрать исходные данные из таблиц 8, и 9 [6];
- выписать из соответствующих ГОСТов необходимые параметры на шпонку (таблицы 23 и 24) и шлицы (таблицы 25 и 26);
- произвести расчет параметров соединений шпонкой (таблица 23), и шлицами (таблица 25);
- в левом нижнем углу листа вычертить продольный вид соединения шпонкой и шлицами и два сечения;
- проставить необходимые размеры.

3. НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

3.1. Соединение деталей сваркой

Сварка – это процесс получения неразъемного соединения деталей путем местного их нагревания до расплавленного (сварка плавлением) или пластического (сварка давлением) состояния.

Сварным соединением называют совокупность изделий, соединенных сварным швом.

Сварным швом называется затвердевший после расплавления металлов, соединяющий свариваемые детали.

Пример условного обозначения сварного шва приведен на рисунке 3.

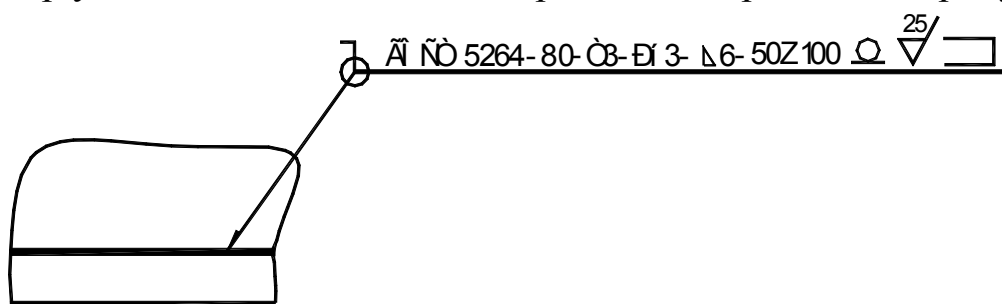


Рисунок 3

где:

└ – шов выполнить при монтаже изделия;

▣ – шов по замкнутой линии (диаметр знака 3-5 мм);

ГОСТ 5264-80 – обозначение стандарта на тип и конструктивные элементы швов сварного соединения;

T3 – буквенно-цифровое обозначение шва по ГОСТ 5264-80;

R_н3 – условное обозначение способа сварки;

Δ4 – знак катета шва и его величина (только для швов У4, У5, Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Н1, Н2);

50 – размер длины привариваемого участка (только для прерывного шва);

Z – место для знака, обозначающего шахматное (Z) или цепное (/) расположение прерывистых швов;

100 – размер шага сварных участков;

Ω – место для знака, обозначающего – при обработке усилить шва снять или обработать наплывы и неровности шва с плавным переходом к основному металлу  ;

$\nabla^{25/}$ – обозначение шероховатости поверхности шва (для обрабатываемых швов);

□ – место для вспомогательного знака шва, выполненного по незамкнутой линии. Знак применяют, если расположение шва неясно из чертежа и когда отсутствует знак для швов по замкнутой линии.

Различают следующие виды сварных соединений:

С – стыковое, в котором соединяемые элементы расположены в одной плоскости или на одной поверхности;

У – угловое, соединение двух элементов, расположенных под прямым углом и сваренных в месте соприкосновения их краев;

Т – тавровое, в котором к боковой поверхности одного элемента касается под углом и приварен торцом другой элемент;

Н – внахлестку, в котором свариваемые элементы расположены параллельно и перекрывают друг друга.

Буквенное обозначение сварного шва сопровождается цифрой (С1, У3, Т2, Н4 и т.д.), характеризующей совокупность всех конструктивных особенностей шва, например, шов выполнен без скоса кромок, со скосом одной кромки, с двумя скосами одной кромки, односторонний или двусторонний.

Для оценки внешней формы угловых сварных швов, выполненных без подготовки кромок, используют две величины: толщину шва и катет шва (за катет шва принимается меньший катет вписанного в сечение шва прямоугольного треугольника).

Сварные швы могут быть сплошными и прерывистыми (с цепным или шахматным расположением провариваемых участков).

Правила выполнения сварных швов в зависимости от материала свариваемых изделий устанавливают:

ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 14806-80. Дуговая сварка алюминиевая и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы. Конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 16038-80. Сварка дуговая. Соединения сварные трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава. Основные типы, конструктивные элементы.

Условные обозначения и изображения швов сварных соединений на чертежах установлены ГОСТ 2.312-72.

Независимо от способа сварки швы сварных соединений условно изображают: видимые – сплошной основной линией; невидимые – штриховой линией.

От изображения шва проводят (предпочтительно от изображения видимого шва) тонкую сплошную линию-выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой.

Условное обозначение шва наносят:

– над полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны;

– под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны.

За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают сторону, с которой производят сварку.

Если на чертеже имеется ряд одинаковых швов, то обозначение шва наносят у одного из изображений, а от остальных швов проводят линии-выноски с полками и присваивают им одинаковый номер.

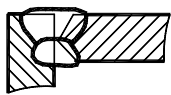
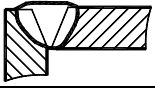
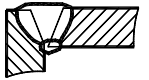
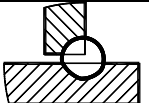
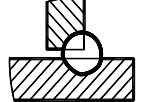
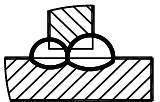
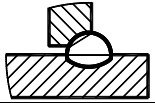
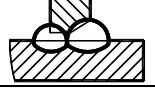
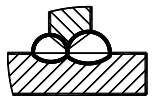
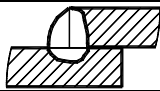
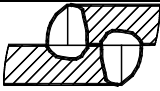
Размеры для выполнения сварного соединения приведены на рисунке 7 [6], а параметры - выбирают по таблице 10 [6].

Параметры сварного шва и его обозначение, выполненного ручной электродуговой сваркой приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Сварные соединения (ГОСТ 5264-80)

Форма поперечного сечения	Условное обозначение шва	Форма подготовленных кромок	Характер выполнения шва
1	2	3	4
	C7	Двусторонний	Без скоса кромок
	C8	Односторонний	Со скосом одной кромки
	C12	Двусторонний	Со скосом одной кромки
	C15	Двусторонний	С симметричными скосами одной кромки
	C17	Односторонний	Со скосом двух кромок
	C21	Двухсторонний	Со скосом двух кромок
	C25	Двухсторонний	С симметричными скосами двух кромок
	C39	Двухсторонний	С несимметричными скосами двух кромок
	C43	Двухсторонний	С несимметричными скосами одной кромки
	Y4	Односторонний	Без скоса кромок
	Y5	Двусторонний	Без скоса кромок
	Y6	Односторонний	Со скосом одной кромки
	Y7	Двусторонний	Со скосом одной кромки

Продолжение таблицы 26

Форма поперечного сечения	Условное обозначение шва	Форма подготовленных кромок	Характер выполнения шва
	У8	Двусторонний	С симметричными скосами одной кромки
	У9	Односторонний	Со скосом двух кромок
	У10	Двусторонний	Со скосом двух кромок
	T1	Односторонний	Без скоса кромок
	T2	Односторонний прерывистый	Без скоса кромок
	T3	Двусторонний	Без скоса кромок
	T6	Односторонний	Со скосом одной кромки
	T7	Двусторонний	Со скосом одной кромки
	T9	Двусторонний	С двумя несимметричными скосами кромки
	H1	Односторонний	Без скоса кромок
	H2	Двусторонний	Без скоса кромок

3.2. Соединения деталей пайкой и склеиванием

Пайка – это процесс соединения деталей в твердом состоянии сравнительно легкоплавким припоем, который в жидком состоянии смачивает соединяемые поверхности, заполняя зазор между ними, и застывая, образует шов.

Различают следующие типы паяных соединений:

- внахлестку (для равнопрочных соединений);
- встык (для получения соединений с неизменной толщиной стенки);
- в скос (то же, но при более высокой требуемой прочности соединения);
- в тавр (с целью рациональной компоновки изделия);

– телескопическое (для сохранения неизменным внутреннего или внутреннего и наружного диаметров трубы).

Припой – металл или сплав, вводимый в расплавленном состоянии в зазор между соединяемыми деталями.

Склеиванием называется процесс получения неразъемного соединения деталей за счет соединения их клеем.

Исходные данные по вариантам в таблице 22.

Состав припоев «ПОС....» определяет ГОСТ 1499-70, а «ПСр....» – ГОСТ 19738-74.

Состав клеев «БФ....» определяет ГОСТ 12172-74;

клеев «ОК....», «УФ-235М» – ГОСТ 14887-69 и

клея «К-300-61» – ТУ НИИПМ П –300-65.

Во всех вариантах пайка и склеивание выполняются по замкнутому контуру.

Швы неразъемных соединений, получаемые пайкой или склеиванием, изображают условно по ГОСТ 2.313-68.

Припой или клей в разрезах и на видах изображают линией в два раза толще сплошной основной линии.

Для обозначения швов пайки или склеивания применяют условные знаки С – для пайки, К для склеивания, которые наносят на наклонном участке линии выноски сплошной основной линией.

Швы, выполненные пайкой или склеиванием по замкнутому контуру, заканчивающейся окружностью диаметром 3 – 4 мм.

Марку припоя или клея приводят в технических требованиях с указанием на полке линии-выноски номера пункта технических требований

Соединение деталей 1 и 2 выполняется склеиванием для нечетных номеров вариантов заданий и пайкой для четных номеров, а соединение деталей 2 и 3 выполняется пайкой для нечетных номеров вариантов и склеиванием для четных номеров.

3.3. Соединения деталей деформацией

Развальцовкой и **завальцовкой** называется процесс получения неразъемного соединения за счет нарушения первоначальной формы конца одной из них. При развальцовке края детали отгибаются наружу, а при завальцовке – внутрь.

Кернением называется процесс вдавливания небольшой части одной поверхности в другую. Керн – цилиндрический стержень с конусом на конце.

Изображение на чертеже неразъемных соединений полученных склеиванием, пайкой, развальцовкой, завальцовкой или кернением, выполняют по общим правилам и сопровождают соответствующей надписью

на полке линии-выноски со стрелкой. Пример условного обозначения неразъемных соединений приведен на рисунке 4.

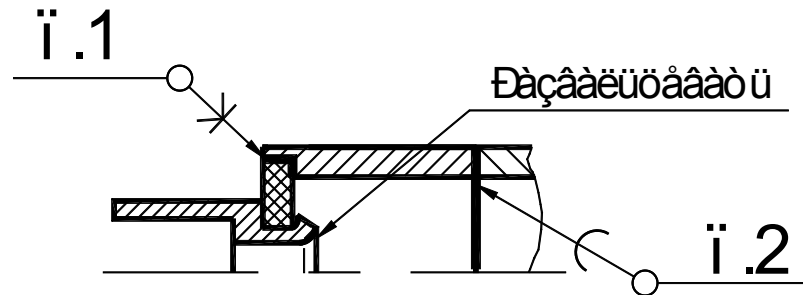


Рисунок 4

где

К – условный знак склеивания;

○ – знак склеивания и пайки по замкнутому контуру;

С – условный знак пайки;

п. 1, п.2 – ссылка на порядковый номер в технических требованиях

3.4. Порядок выполнения задания

Последовательность выполнения чертежа изделия с помощью сварки:

- выбрать исходные данные по рисунку 7 [6] и из таблицы 10 [6];
- вычертить на левой половине листа изображение заданной конструкции по размерам, приведенным на рисунке 7 [6];
- на полках линий-выносок с односторонней стрелкой указать условные обозначения сварных швов в соответствии с вариантом задания взятым из таблицы 10 [6];
- выполнить выносные элементы заданных типов швов в разрезе по ГОСТ 5264-80 (таблица 27);
- проставить габаритные размеры изделия на чертеже (см. рисунок 2).

Последовательность выполнения чертежа изделия с помощью пайки, склеивания и деформации:

- выбрать исходные данные из таблицы 11 [6];
- вычертить на левой стороне листа изображение в собранном виде конструкции по размерам приведенным в таблице 11 [6], обозначить на полках линий выносок с двухсторонней стрелкой соединения пайкой, склеиванием и развальцовкой в соответствии с ГОСТ 2.313-68 (см. рисунок 2);
- проставить габаритные размеры.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Какие соединения называются разъёмными?
2. Какие соединения называются неразъёмными?
3. Как изображают резьбу на стержне и в отверстии?
4. Как обозначают резьбы на чертежах?
5. Какие изделия относятся к резьбовым крепёжным деталям?
6. Расшифруйте запись:
Шпилька 2М16х1,5-6gx120.109.40Х.026 ГОСТ 22032-76.
7. Расшифруйте запись:
Болт 3М12х1,5-6g х50.58.059 ГОСТ 7798-70.
8. Расшифруйте запись:
Гайка 2М14.12.40Х ГОСТ 5915-70.
9. Расшифруйте запись:
Шайба 18Т. 65Г.057 ГОСТ 6402-70.
10. Чем отличаются упрощённое изображение резьбовых соединений от полных (действительных)?
11. Какие типы шпонок используются для соединения деталей?
12. Расшифруйте запись:
Шпонка 2-18х11х100 ГОСТ 23360-78.
13. Как изображаются в поперечном разрезе сварные швы?
14. Расшифруйте запись: ГОСТ 5264 – 80 – ТЗ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ковтун В.Н. Справочные материалы для выполнения чертежей приборомашиностроения: Справочник / В.Н. Ковтун. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. – 132 с.
2. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка: підруч. для студ. вищих закл. освіти / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов. За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.
3. Начертательная геометрия и черчение. Инженерная графика. Методические указания по курсу и контрольные задания для студентов инженерных специальностей заочной формы обучения / Сост. А.М. Прерис и др. – Харьков, УЗПИ: 1986. – 151 с.
4. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд – ние, 1986. – 447 с.
5. Потишко А.В. – Справочник по инженерной графике. / А.В. Потишко, Д.П. Крушевская. – Київ: Будівельник, 1983. – 264 с.
6. Сборник заданий по инженерной графике. Методические указания для студентов дневной и заочной форм обучения, по направлениям подготовки: 0902 – «Инженерная механика»; 0925 – «Автоматизация и компьютерно-интегрированные технологии; 0922 – Электромеханика. / Сост. А.Ф. Медведь, В.Г. Середа. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. – 60 с.
7. Сидоренко В.К. Технічне креслення. – Львів: Оріяна Нова, 2000. – 497 с.
8. Соединения. Методические указания к самостоятельной работе по курсу «Начертательная геометрия и инженерная графика». / Сост. Галкина Л.В., Ковтун В.Н. , Середа В.Г. – Севастополь, 1992. – 24 с.
9. Справочное руководство по черчению / В.Н. Богданов, И.Ф. Малежик, А.П. Верхола и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 864 с.
10. Суворов С.Г., Суворова Н.С. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах: Справочник. – М.: Машиностроение, 1985. – 352 с.

Заказ № _____ от « _____ » _____ 200 _____ Тираж _____ экз.
 Изд-во СевНТУ –