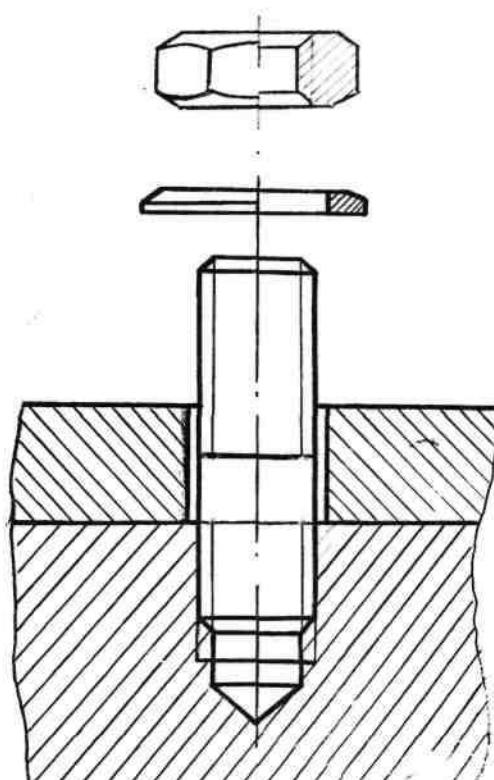


Министерство образования и науки Украины
Харьковская национальная академия городского хозяйства

А.А. Радченко

КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ И СОЕДИНЕНИЯ

Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Инженерная графика» для студентов 1 курса дневной формы обучения бакалавров по направлениям 6.050701 - «Электротехника и электротехнологии», 6.050702 – «Электромеханика», 6.060101 – «Строительство», 6.060103 – «Гидротехника (водные ресурсы)»



Харьков – ХНАГХ – 2009

Крепежные изделия и соединения. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Инженерная графика» для студентов 1 курса дневной формы обучения бакалавров по направлениям 6.050701 - «Электротехника и электротехнологии», 6.050702 – «Электромеханика», 6.060101 – «Строительство», 6.060103 – «Гидротехника (водные ресурсы)». / Радченко А.А. – Харьков: ХНАГХ, 2009. – 93 с.

Составитель: А.А. Радченко.

Рецензент: зав. кафедрой инженерной и компьютерной графики Харьковской национальной академии городского хозяйства, к.т.н. В.И. Лусь

Рекомендовано кафедрой инженерной и компьютерной графики, протокол №12 от 16.06.2008 г.

1. ЦЕЛЬ ЗАДАНИЯ

В процессе выполнения задания "Крепежные изделия и соединения" студент должен ознакомиться с основными видами разъемных и неразъемных соединений и усвоить их условные обозначения. Для этого ему необходимо:

а) ознакомиться с основными видами резьб, их классификацией и конструктивными особенностями; усвоить условные обозначения резьб, принятые в конструкторской документации;

б) ознакомиться с основными видами стандартных резьбовых деталей и их условными обозначениями;

в) уметь изобразить резьбовые детали, а также знать их упрощенное изображение;

г) уметь изобразить основные виды разъемных и неразъемных соединений, усвоить их условные обозначения, принятые в технической документации;

д) ознакомиться с правилами составления спецификации и уметь составить ее для конкретной сборки.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Задание выполняют карандашом на листах бумаги формата А3 (размеры сторон 297х420).

Заполнение листов и распределение изображений показано на образцах, приведенных в конце настоящих указаний.

Задание является индивидуальным и выполняется каждым студентом по своему варианту. Варианты заданий приведены в приложении, табл. 1–4.

Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы.

Содержание задания:

1-й лист: вычертить профиль метрической резьбы, болт, гайку, шайбу, шпильку, винт, шплинт, заклепку и детали трубной арматуры по их действительным размерам, которые следует взять из стандартов.

2-й лист: вычертить соединение деталей болтом (болт крепится пружинной шайбой и гайкой), а также упрощенное изображение этих же деталей; вычертить соединение деталей шпилькой (шпилька крепится прорезной гайкой и шплинтом), а также гнездо под резьбу и гнездо с резьбой для посадочного конца шпильки.

3-й лист: разбить лист на два формата А4 (210x297), на первом оформить спецификацию к болтовому соединению, на втором – к шпилечному соединению по ГОСТ 2.108-68.

4, 5-й листы: вычертить соединение деталей винтом, клейкой, пайкой, сваркой и заклепками, а также трубное соединение.

Каждый лист должен иметь основную надпись. В графах ее приводятся сведения, обозначения, указания, характеризующие изображение: наименование изделия, материал, масштаб и другие данные. Форму основной надписи устанавливает ГОСТ 2.104-68. На чертежах и схемах основную надпись выполняют по форме 1 (рис. 1а), а в текстовых документах - по форме 2 (рис. 1б). Основные надписи располагают в правом нижнем углу конструкторских документов. На листах формата А4 основные надписи располагают вдоль короткой стороны, а на листах больших форматов - вдоль длинной или короткой стороны.

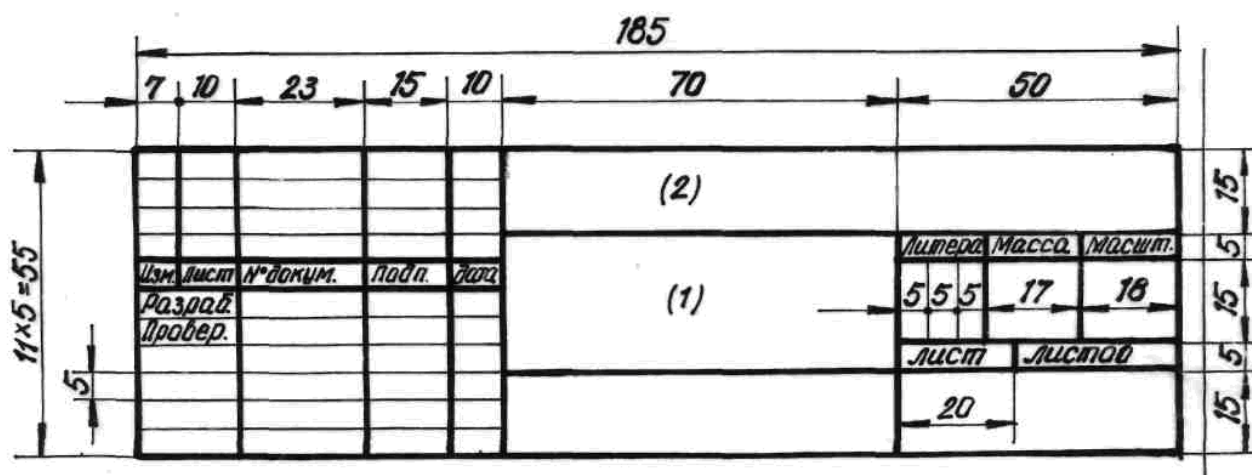


Рис. 1а

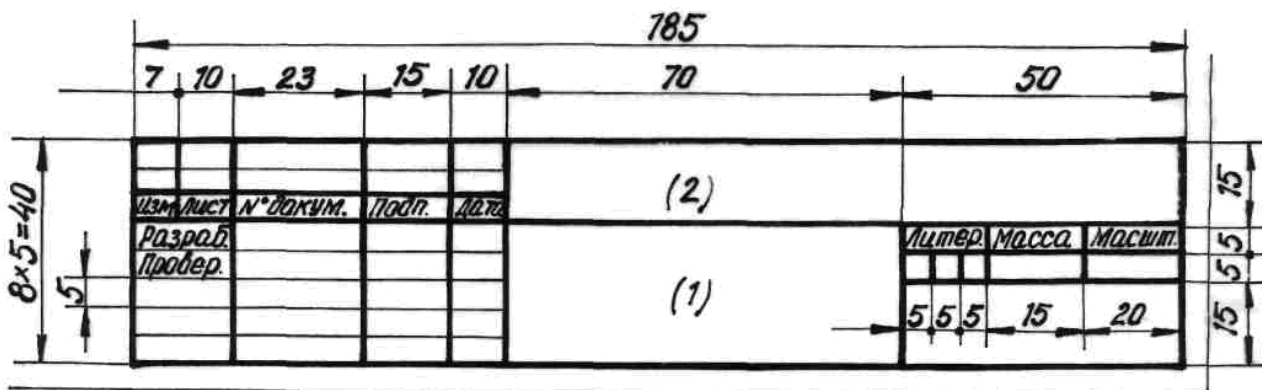


Рис. 16

В правом нижнем углу первого, второго, четвертого и пятого листов вычерчивают основную надпись по форме 1 (рис. 1а), а на двух форматах третьего листа - по форме 2 (рис. 16).

Графа 1 – наименование изделия или наименование документа - для этих листов заполняется следующим образом:

- 1-й лист - "Крепежные изделия";
- 2-й лист - "Крепежные соединения";
- 3-й лист - "Болтовое соединение", "Соединение шпилькой".
- 4, 5-й листы - "Разъемные и неразъемные соединения";

Графа 2 - обозначение документа - заполняется в соответствии с принятой на кафедре общей структурой обозначения чертежей по всем заданиям (рис. 2) для всех листов данного задания следующим образом:

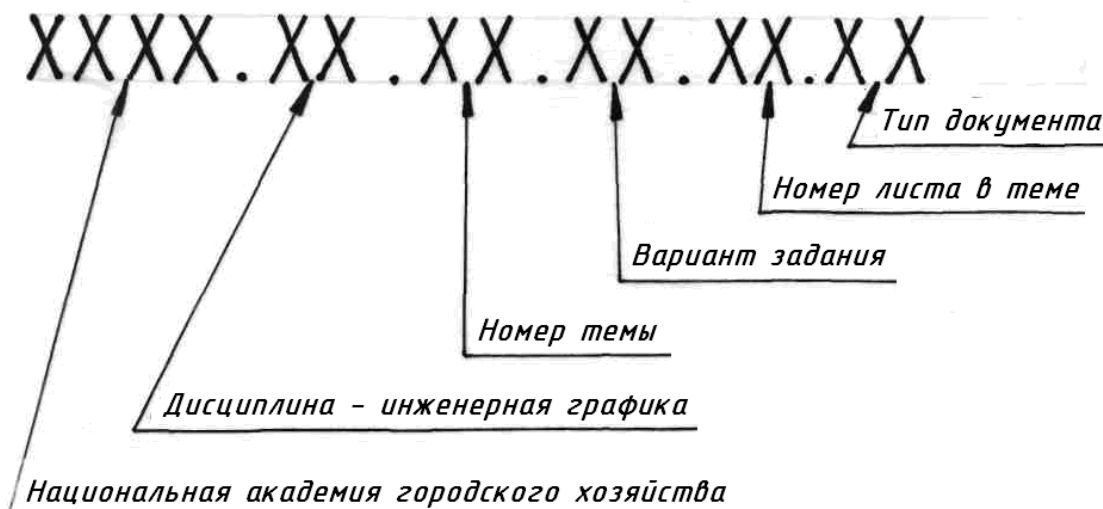


Рис. 2

Чтобы задание было выполнено качественно, необходимо правильно подобрать твердость карандаша. Чем выше качество бумаги, тем более твердый требуется карандаш. Пользоваться надо двумя карандашами: твердым (марки Т, Н) проводят сплошные тонкие, сплошные волнистые, штриховые, штрихпунктирные линии; менее твердым (марки М, МТ, НВ, В) проводят сплошные основные и разомкнутые линии.

Все надписи на чертеже выполняют по ГОСТ 2.304-81.

Наименование каждого листа и условные обозначения деталей рекомендуется писать шрифтом № 7. Высота размерных чисел - 3,5; 5 мм.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

1. Отмерить формат листа бумаги.
2. Вычертить рамку, оставив слева поле для подшивки размером 20 мм, а с трех других сторон - по 5 мм.
3. В правом нижнем углу поместить основную надпись.
4. Изучить материал по указанной литературе. Перечень литературы для выполнения всего задания дан в конце пособия.
5. Приступить к построению изображений, при этом чертить надо твердым карандашом без нажима, чтобы линии после удаления их резинкой не оставляли углубления на бумаге.
6. Чертеж в тонких линиях предъявить преподавателю на проверку.
7. Навести чертеж. Сплошные основные и сплошные тонкие линии надо наводить так, чтобы тонкие линии были четкими.

4. КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

4.1 Резьба

Резьба представляет собой поверхность, образованную при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности. Широкое распространение получили резьбовые соединения - соединения дета-

лей с помощью резьбы, обеспечивающие их относительную неподвижность или определенное перемещение одной детали относительно другой.

На рис. 3 показана классификация резьбы по различным признакам. Цилиндрической называется резьба, образованная на цилиндрической поверхности, а конической - на конической поверхности. В зависимости от того, является ли поверхность, на которой образована резьба, наружной или внутренней, соответственно различают и резьбу наружную и внутреннюю. По числу заходов резьбы подразделяются на одно- и многозаходные (двух-, трехзаходные и т.д.). Правая резьба образуется контуром, вращающимся по часовой стрелке и перемещающимся вдоль оси в направлении от наблюдателя. Левая резьба образована контуром, вращающимся против часовой стрелки.

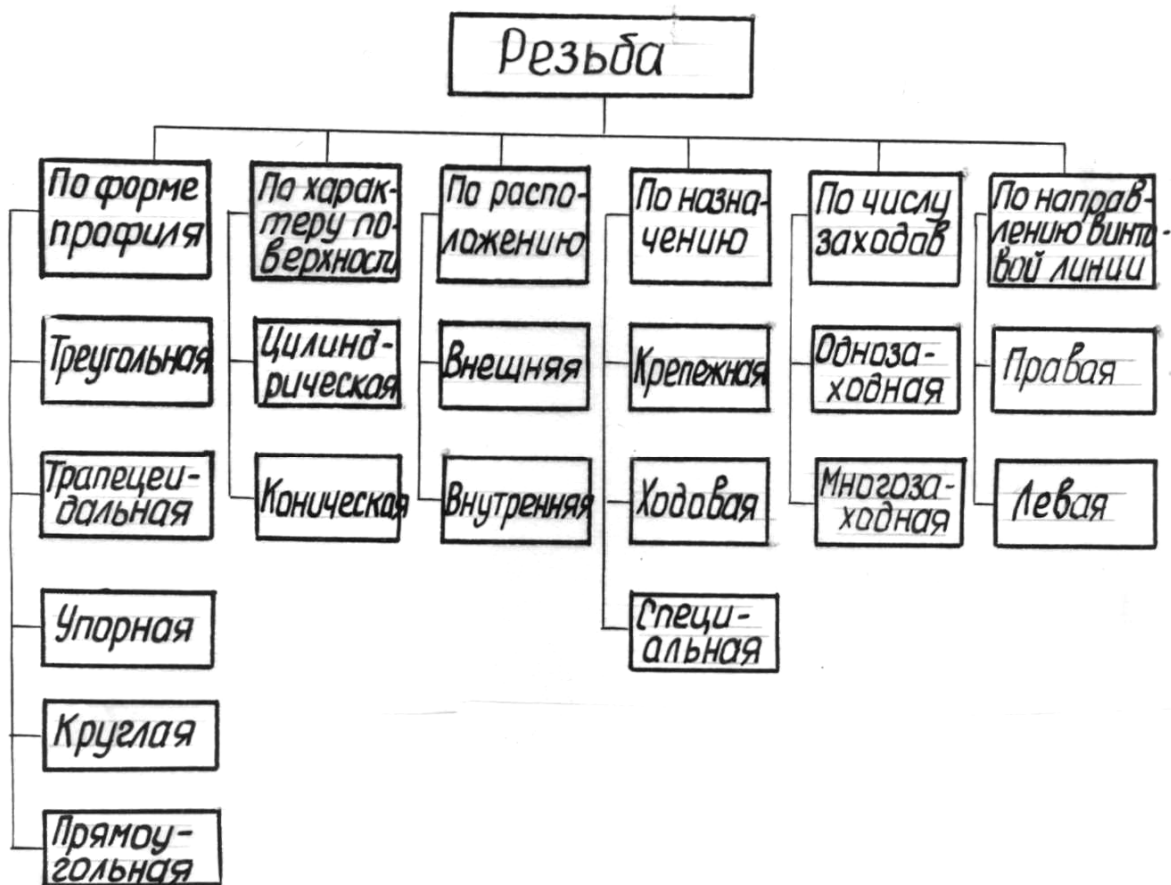


Рис. 3

На рис. 4 в увеличенном виде изображен профиль треугольной резьбы в продольном сечении. Вершина, впадина и боковые стороны – элементы, характеризующие профиль любой резьбы.

Основные параметры резьбы: наружный диаметр резьбы; внутренний диаметр резьбы; средний диаметр резьбы; шаг резьбы; ход резьбы; угол профиля.

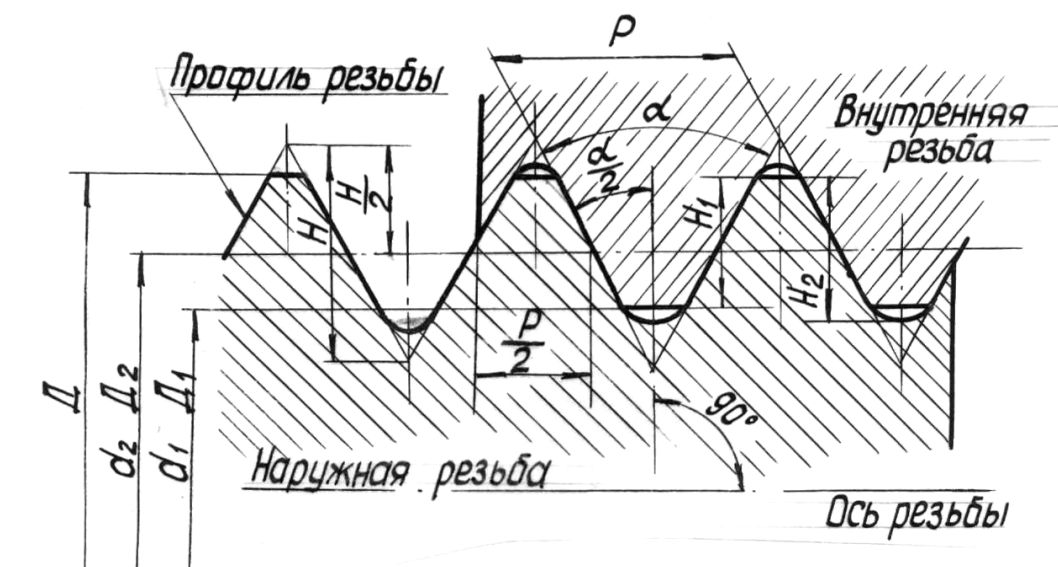


Рис. 4

4.1.1 Резьба метрическая

Метрическая резьба выполняется по ГОСТам. Номинальный профиль резьбы и размеры его элементов приведены в ГОСТ 2.4705-81. Диаметры и шаги метрической резьбы общего назначения установлены ГОСТ 2.4705-81. Метрическая резьба является основным типом крепёжной резьбы. Её профиль представляет собой равносторонний треугольник с углом профиля, равным 60° (рис. 5). Вершины профиля резьбы срезаны. Метрическую резьбу выполняют с крупным и мелким шагом для диаметров 1-68 мм и только с мелким шагом для диаметров 70-600 мм. Например, при внешнем диаметре 10 мм крупный шаг равен 1,5 мм, а мелкие шаги - 1,25; 1; 0,75; 0,5 мм. Поэтому в условном обозначении метрической резьбы с крупным шагом шаг не проставляется. Если резьба имеет мелкий шаг, то он в условном обозначении проставляется всегда. Резьбу с мелким шагом применяют в тонкостенных деталях, а также с целью увеличения герметичности резьбовых соединений.

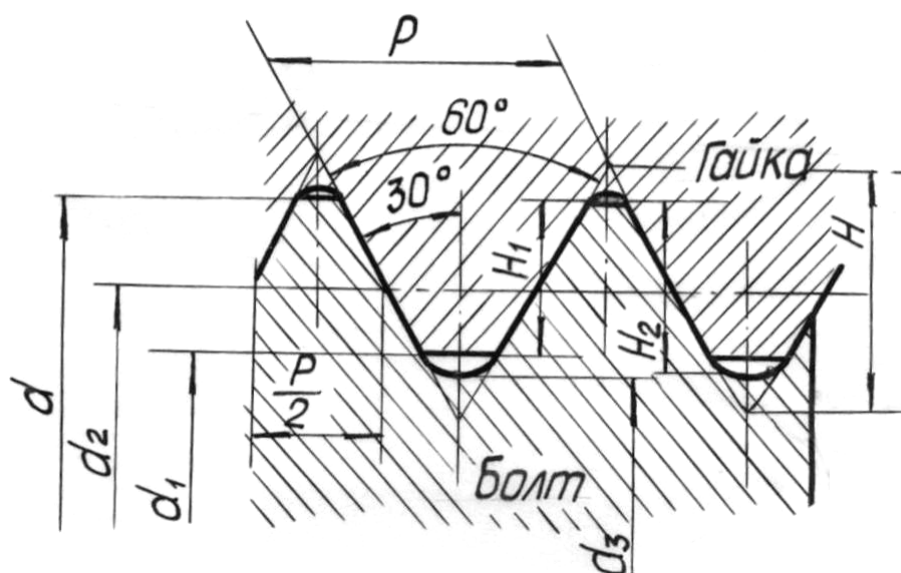


Рис. 5

4.1.2 Резьба трубная

Для трубных соединений используют трубную цилиндрическую резьбу (ГОСТ 6357-81), имеющую профиль равнобедренного треугольника с углом при вершине 55° (рис. 6). В условном обозначении трубной резьбы на чертеже указывают в дюймах ($1''=25,4$ мм) внутренний диаметр трубы (условный проход D_y), на внешней поверхности которой выполняется данная резьба, например, трубная резьба, в обозначении которой указан $1''$, имеет наружный диаметр резьбы 33,249 мм.

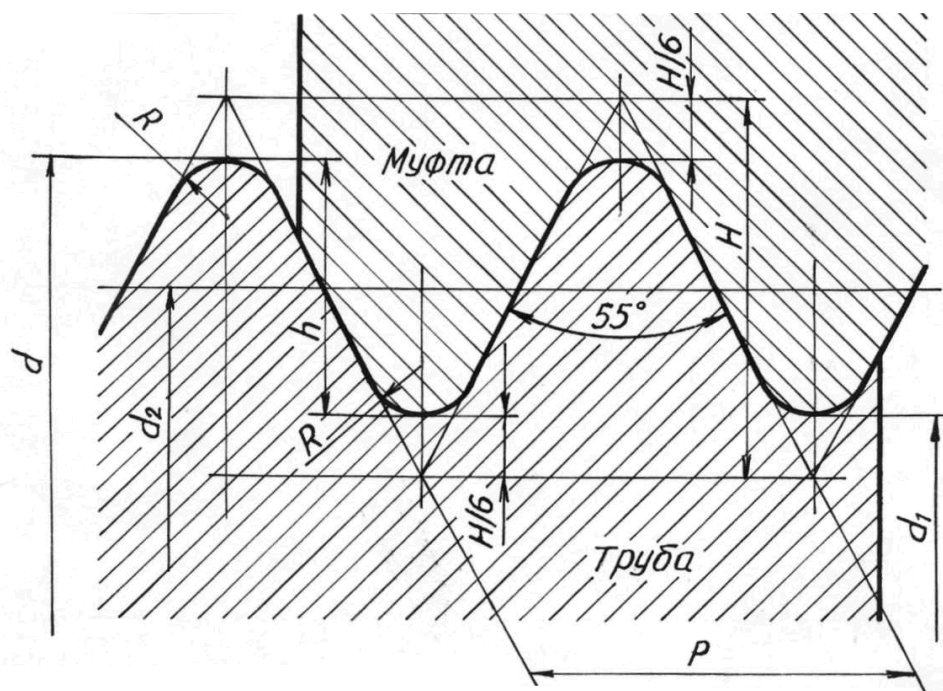


Рис. 6

Основные размеры трубной цилиндрической резьбы приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Обозначение резьбы, дюймы	Диаметр резьбы, мм		Шаг, мм	Число ниток на 1"
	наружный d	внутренний d_1		
1/4	13,16	11,446	1,337	19
1/2	20,95	18,631	1,814	19
1	33,25	30,291	2,309	11
1 1/4	41,91	38,952	2,309	11
1 1/2	47,80	44,845	2,309	11
1 3/4	53,75	50,791	2,309	11
2	59,62	56,656	2,309	11

4.1.3 Правила изображения и обозначения резьбы

Правила изображения и нанесения обозначения резьбы на чертежах всех отраслей промышленности и строительства устанавливает ГОСТ 2.311-68.

Резьбу изображают:

на основе – сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру (рис. 7а);

в отверстии – сплошными основными линиями по внутреннему диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по наружному диаметру (рис. 7б).

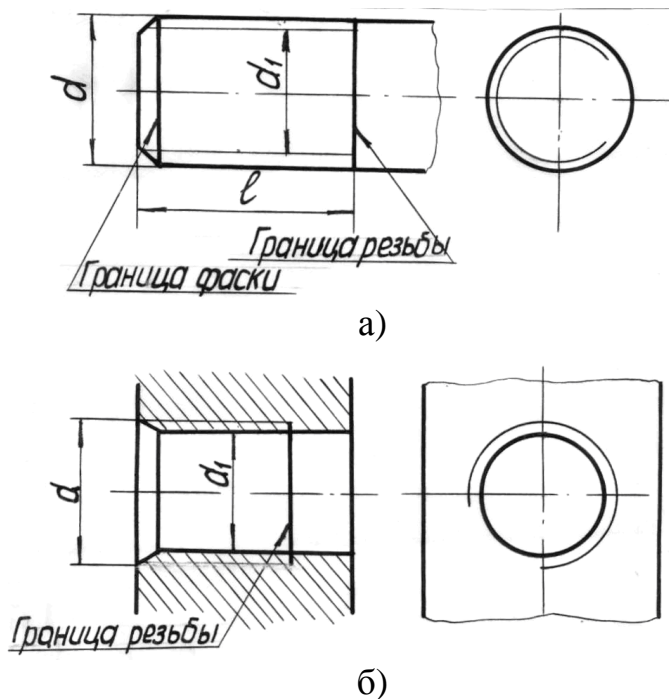


Рис. 7

На изображениях, полученных проецированием на плоскость, параллельную оси стержня (отверстия), сплошную тонкую линию проводят на всю длину резьбы без сбега. На видах, полученных проецированием на плоскость, перпендикулярную оси стержня (отверстия), проводят дугу, приблизительно равную 3/4 окружности, разомкнутую в любом месте.

Расстояние между линиями наружного и внутреннего диаметров резьбы должно быть не менее 0,8 мм и не более величины шага резьбы. Фаски на стержне и в отверстии с резьбой, не имеющие специального конструкторского назначения, на плоскости, перпендикулярной к оси стержня или отверстия, не изображаются.

По условному обозначению резьбы невозможно определить тип резьбы и её основные параметры, поэтому ГОСТы на резьбы предусматривают условные обозначения, в которых указывают тип резьбы, наружный диаметр, шаг, её допуск, направление и число заходов.

В условное обозначение метрической резьбы (ГОСТ 9150-81) входит буква М, значение наружного диаметра (мм), поле допуска по ГОСТ 16093-81, а также значение шага (для резьб с мелким шагом) (рис. 8б).

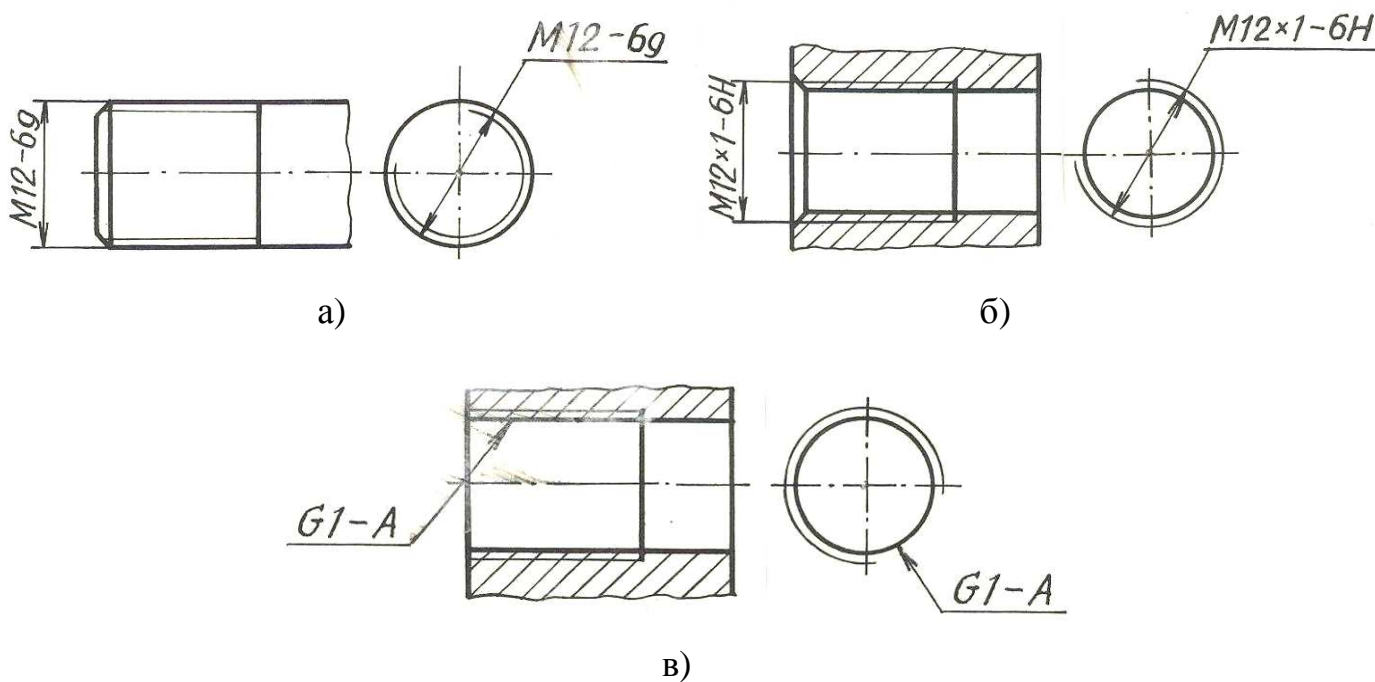


Рис. 8

Трубную цилиндрическую резьбу (ГОСТ 6357-81) обозначают буквой G. В обозначение также входят номинальный диаметр резьбы (дюймы) и класс точности среднего диаметра. Для трубной цилиндрической резьбы установлены два класса точности - А и В (рис. 8в).

В зависимости от точности изготовления резьбы (точного, среднего, грубого) установлены следующие величины полей допусков по ГОСТ 16093-81:

Таблица 2.

Класс точности	Поля допусков резьбы	
	болтов	гаек
Точный	4h	4H; 5H
Средний	6h; 6g ; 6l; 6d	5H; 6H ; 6G
Грубый	8h, 8g	7H; 7G

Примечание: выделенные значения полей допусков рекомендованы для предпочтительного применения.

Пример условного обозначения метрической резьбы с наружным диаметром 20 мм, крупным шагом P=2,5 мм, полем допуска 6g, резьба правая:

M20-6g;

то же, с мелким шагом P=1,5 мм, резьба левая:

M20x1,5LH-6g.

Пример условного обозначения трубной цилиндрической резьбы с размером резьбы 1:

класса точности А: G1-A;

левой, класса точности В: G1LH-B.

4.2 Технические требования к болтам, винтам, шпилькам, гайкам, шайбам, шплинтам и заклёпкам и их условные обозначения

Для характеристики механических свойств болтов, винтов и шпилек из углеродистых и легированных сталей установлены 12 классов прочности: 3,6; 4,6; 4,8; 5,6; 5,8; 6,6; 6,8; 6,9; 8,8; 10,9; 9,12; 14,9. Классы прочности, как видим, обозначаются двумя числами. Первое число, умноженное на 10, определяет ве-

личину минимального временного сопротивления σ_B (кгс/мм²); второе число, умноженное на 10, определяет отношение предела текучести к временному сопротивлению в процентах; произведение чисел дает предел текучести σ_T (кгс/мм²).

Для характеристики механических свойств гаек установлены 7 классов прочности: 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14.

Для каждого класса прочности стандарт рекомендует определенные марки стали.

ГОСТ 1759-87 устанавливает виды и условные обозначения покрытий для крепежных деталей. Некоторые из них приведены в таблице 3. Характер покрытия определяется условиями работы этих деталей.

Таблица 3

Вид покрытия	Условное обозначение покрытия по ГОСТ 1759-87
Без покрытия	00
Кадмиевое	02
Окисное	05
Медное	08
Цинковое	09
Никелевое	13

ГОСТ 1759-87 устанавливает также правила нанесения условных обозначений крепежных деталей на чертежах. В условном обозначении болтов, винтов, шпилек и гаек указывают такие данные: 1) наименование детали; 2) вид исполнения (исполнение 1 не указывают); 3) диаметр резьбы; 4) величина шага резьбы (указывают только для резьбы с мелким шагом); 5) поле допуска резьбы (допуски 8g и 7H не указывают); 6) длина (для гаек этот пункт опускают); 7) класс или группа прочности; 8) материал (только для классов прочности 8,8; 10,9 - для болтов, винтов, шпилек и 10, 12, 14 - для гаек); 9) вид покрытия (отсутствие покрытия не указывают); 10) толщину покрытия, мкм; 11) номер стандарта.

В целях упрощения задания для всех вариантов принять следующее:

гайки, болты, шпильки изготовлены из стали 45 (это соответствует классу прочности 6,6 для болта и шпильки и 8 - для гайки);

резьбы болтов, винтов и шпилек изготовлены с полем допуска 6g, гаек с полем допуска 6H;

все детали, кроме винта, без покрытия;

толщина покрытия винтов равна 6 мкм;

шайбы пружинные изготавливают из стали марки 65 Г нормального типа (этот тип в условном обозначении не указывают);

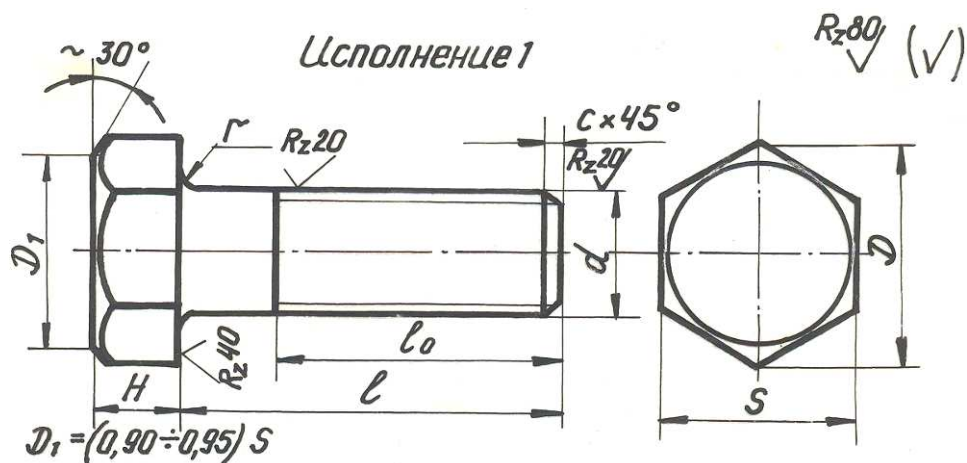
шайбы круглые по ГОСТ 11371-78 выполнены из стали марки 45;

шплинты выполнены из низкоуглеродистой стали марки "0" (марка материала "0" в условном обозначении не указывается).

4.2.1 Болты

Болт - это цилиндрический стержень, на одном конце которого имеется головка, а на другом - резьба для навинчивания гайки. Болты различают по форме и размерам головки, форме стержня, точности изготовления, характеру исполнения и шагу резьбы. Выполняют болты с шестигранными (рис. 7), полукруглыми и потайными головками. Болты с шестигранной головкой изготавливают с метрической резьбой крупного и мелкого шага с полями допусков 8g и 6g. Резьбу выполняют способом нарезки или накатки.

Болты с шестигранными головками имеют от трех (рис. 9) до пяти исполнений: исполнение 1 - без отверстия под шплинт (рис. 9а); исполнение 2 - с отверстием под шплинт в цилиндрическом стержне (рис. 9б); исполнение 3 - с двумя сквозными отверстиями в головке, предназначенными для стопорения болта проволокой, продеваемой в отверстия (рис. 9в).



а)

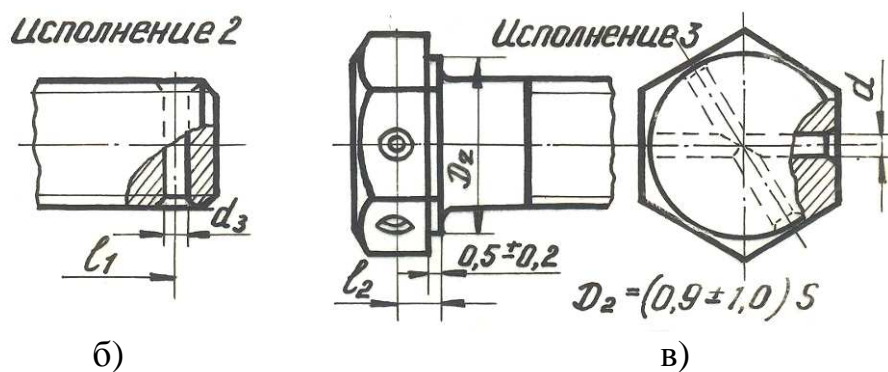


Рис. 9

В условном обозначении болта указывают параметры, перечисленные в подразделе 4.2.

Примеры условных обозначений болтов:

1. Болт с шестигранной головкой исполнения 1, с диаметром резьбы М12, крупным шагом резьбы и полем допуска 8g, длиной 60 мм, класса прочности 6,6, без покрытия:

Болт М 12 х 60.66 ГОСТ 7798-70.

2. Болт с шестигранной головкой исполнения 2, с диаметром резьбы М 12, мелким шагом резьбы 1,25 мм и полем допуска 6g длиной 60 мм, класса прочности 10,9, из стали 40Х, с покрытием 01, толщиной 6 мкм:

Болт 2 М12 х 1,25. 6g х 60. 109.40Х.016. ГОСТ 7805-70.

4.2.2 Винты

По своему назначению винты разделяют на крепежные и установочные. Крепежный винт представляет собой цилиндрический стержень, на одном конце которого выполнена резьба, а на другом имеется головка. Головки крепежных винтов выполняют под ключ или со шлицем для отвертки (рис. 10). Форма головки может быть цилиндрической (рис. 10а), полукруглой (рис. 10б), потайной (рис. 10в), полупотайной (рис. 10г) и др.

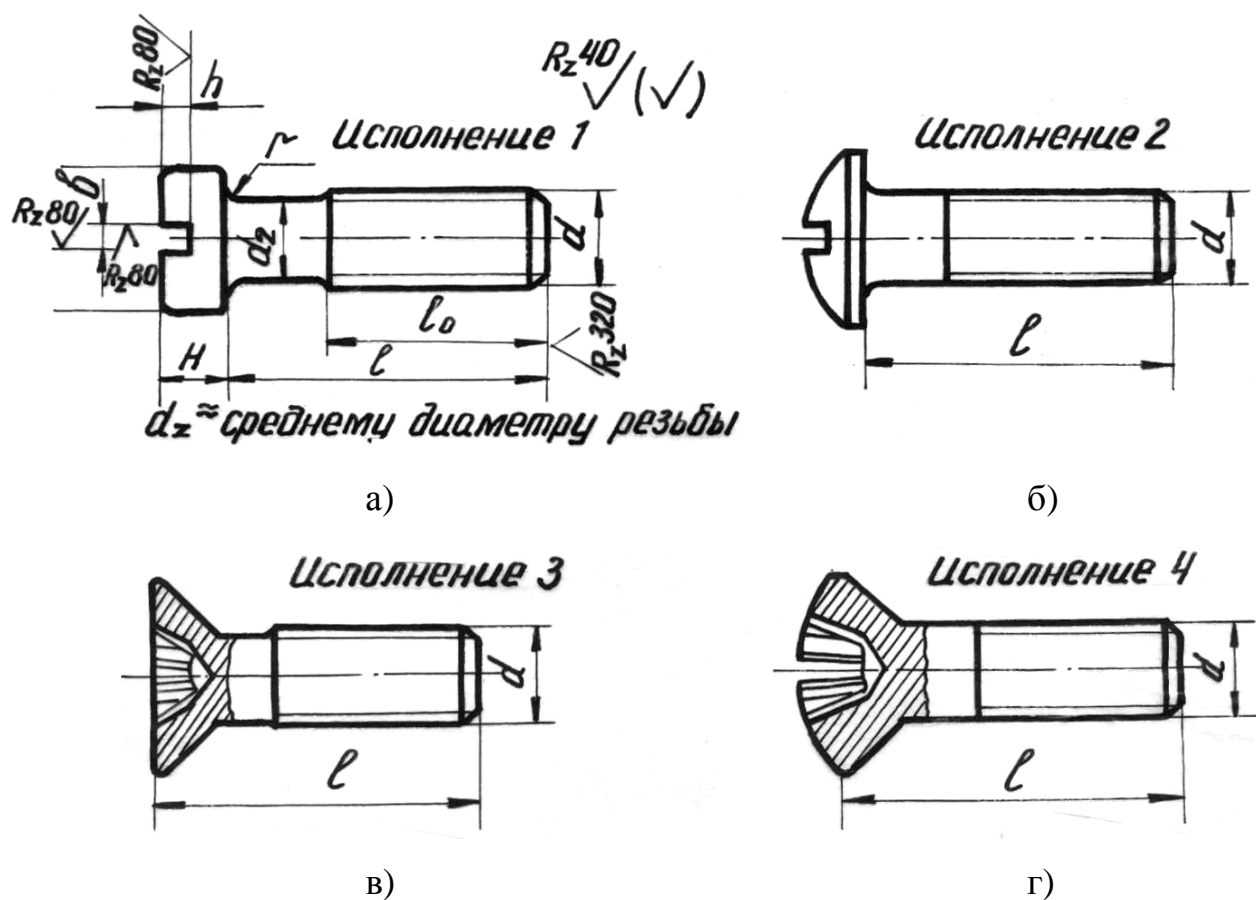


Рис. 10

Крепежные винты бывают четырех исполнений:

исполнение 1 - резьба выступает над ненарезанной частью стержня (рис. 10а);

исполнение 2 - резьба выполнена на уровне стержня (рис. 10б);

исполнение 3 и 4 - с крестообразным шлицем в головке винта (рис. 10в,г).

Изготавливают винты с метрической резьбой крупного и мелкого шага с полями допусков 8g и 6g.

Установочные винты отличаются от крепежных тем, что их стержень нарезан полностью и имеет нажимной конец, входящий в соответствующее углубление детали. Применяют установочные винты в тех случаях, когда при сборке машин одну деталь нужно зафиксировать относительно другой. На рис.11 изображены установочные винты под отвертку с различной формой нажимных концов: плоской (рис. 11а); конической (рис. 11б), цилиндрической (рис. 11в), засверленной (рис. 11г).

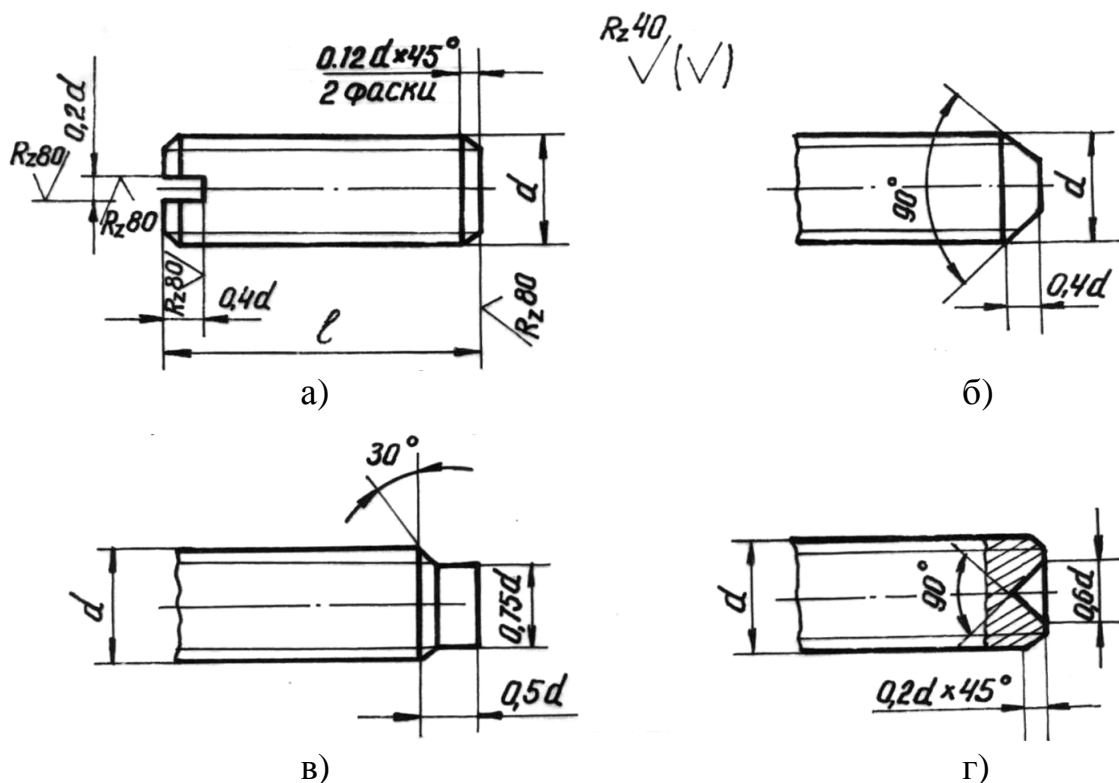


Рис. 11

Примеры условных обозначений винтов:

1. Винт с цилиндрической головкой исполнения 1, диаметром резьбы М12, крупным шагом резьбы и полем допуска 8g длиной 50 мм, класса прочности 5,8, без покрытия:

Винт М12 х 50. 58 ГОСТ 1491-72.

2. Винт с полукруглой головкой исполнения 2, диаметром резьбы М12, мелким шагом резьбы 1,25 и полем допуска 6g, длиной 50 мм, класса прочности 10,9 из стали 40Х, с покрытием 01 (цинковое с хромированием), толщина покрытия 6 мкм:

Винт 2М12 х 1,25. 6g х 50. 109. 40Х. 016 ГОСТ 17474-72.

4.2.3 Шпильки

Шпилька - крепежная деталь, представляющая собой цилиндрический стержень, снабженный резьбой на обоих концах (рис. 12). Ввинчиваемый конец длиной l_1 ввинчивается в деталь. Длиной шпильки считают величину l , на которую надевается скрепляемая деталь и навинчивается гайка. Длина ввинчиваемого резьбового конца зависит от материала детали.

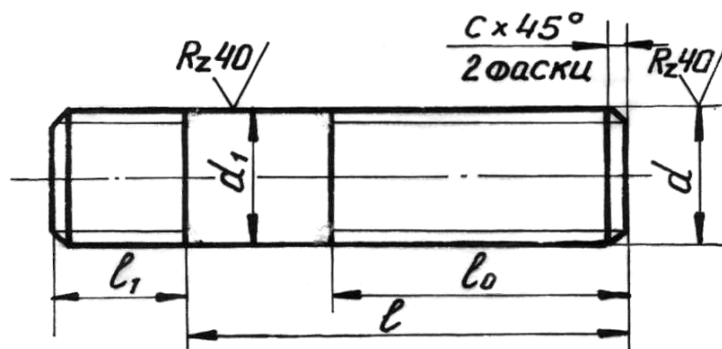


Рис. 12

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

Примеры условных обозначений шпилек:

1. Шпилька с диаметром резьбы М12, крупным шагом резьбы и полем допуска 6g, длиной 100 мм, класса прочности 5,8, без покрытия:

Шпилька М12 х 100. 6g.58. ГОСТ 22032-76.

2. Шпилька с диаметром резьбы М12, мелким шагом резьбы 1,25 и полем допуска 8g длиной 100 мм, класса прочности 8,8 из стали марки 35Х, с покрытием 02 толщиной 6 мкм:

Шпилька М12 х 1,25 х 100. 88.35Х.026 ГОСТ 22032-76.

4.2.4 Гайки

Гайка - деталь, имеющая отверстие с резьбой для навинчивания на болт или на шпильку. Гайки различают по форме поверхности, характеру исполнения, точности изготовления, шагу резьбы. По форме поверхности различают

гайки шестигранные (рис. 13а, б), шестигранные прорезные (рис. 13в), корончатые (рис. 13г), круглые, гайки-барашки и др. По высоте шестигранные гайки бывают нормальной высоты, низкие, высокие и особенно высокие.

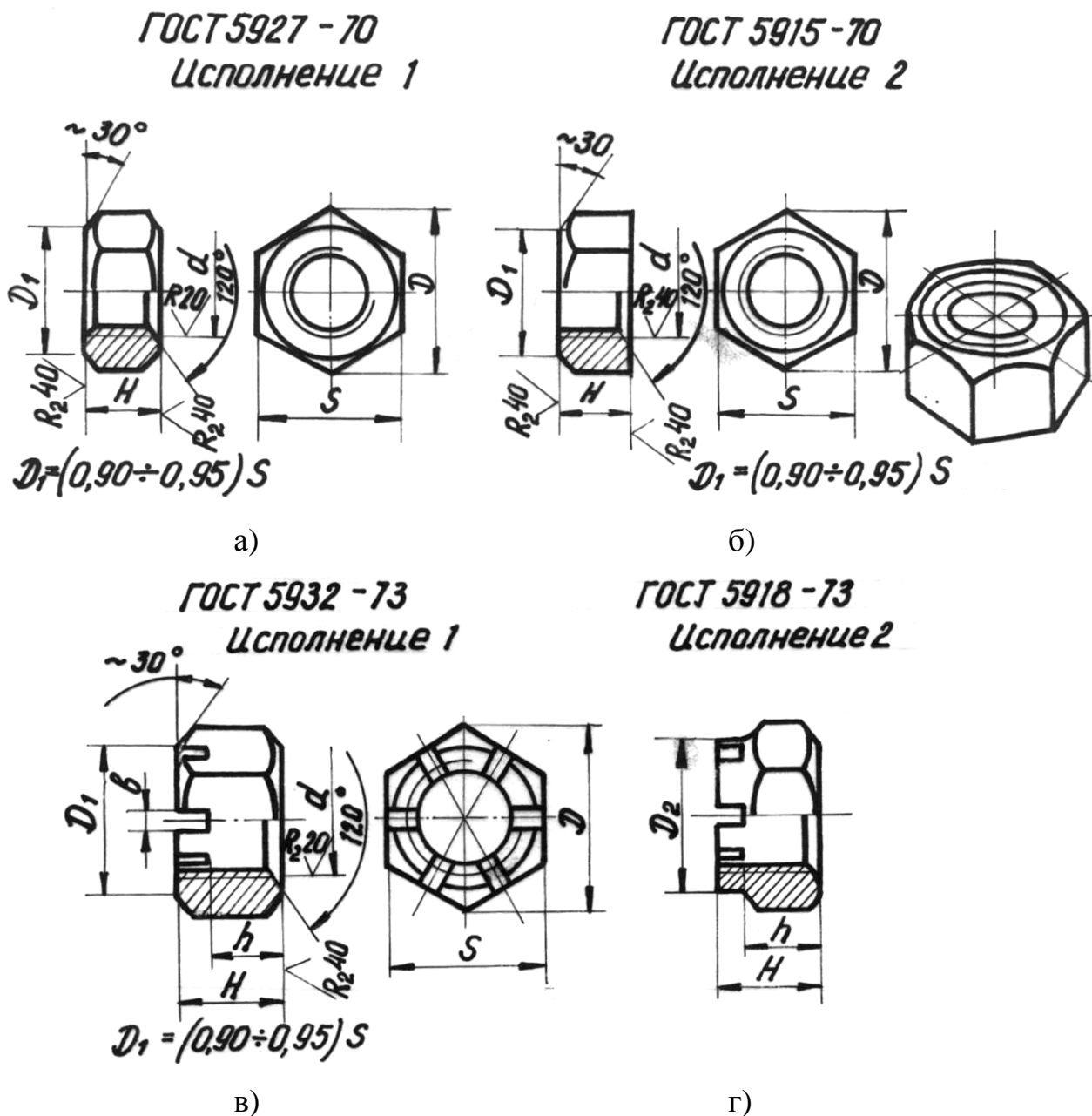


Рис. 13

Шестигранные гайки имеют два вида исполнения: с двумя коническими фасками - исполнение 1 (рис. 13а), с одной фаской - исполнение 2 (рис. 13б).

Гайки изготовляют с метрической резьбой крупного и мелкого шага с полями допуска 7Н и 6Н.

Примеры условных обозначений гаек:

1. Гайка шестигранная исполнения 1, с диаметром резьбы М12, с крупным шагом резьбы и полем допуска 7Н, прочности 5; без покрытия:

М12.5 ГОСТ 5915-70.

2. Гайка шестигранная исполнения 2, диаметром резьбы М12, мелким шагом резьбы 1,25 мм и полем допуска 6Н, класса прочности 12, из стали марки 40Х, с покрытием 01 толщиной 6 мкм:

М12 х 1,25. 6Н.12.40Х. 016 ГОСТ 5915-70.

На рис. 14 изображена последовательность построения шестигранной головки болта и шестигранной гайки. Из стандарта определяют конструктивные элементы шестигранника: высоту H , диаметр описанной окружности D , размер "под ключ" S .

1. Проводят осевые линии, на виде слева вычерчивают вспомогательную окружность диаметром D мм и вписывают в нее правильный шестиугольник.

2. На виде спереди проводят параллельные линии, отстоящие друг от друга на расстоянии H . Проводя из вершин шестиугольника линии связи, получают проекции боковых ребер и граней шестигранника. На виде спереди шестигранник проецируется тремя гранями, и ширина его проекций равна диаметру окружности D .

3. Рассчитывают и вычерчивают диаметр D_1 окружности фаски, ограничивающей торцевую плоскость шестигранника: $D_1 = 0,95S$. На виде слева окружность проецируется в натуральную величину, причем она не касается сторон шестиугольника. На виде спереди проекция окружности изображается отрезком A_2A_2' . С помощью угольника из точек A_2 и A_2' проводят образующие конической фаски под углом 30° . Пересечение этих образующих с ребром призмы на виде спереди дает низшие точки B_2, B_2', B_2'', B_2''' кривых, а высшие точки B_2, B_2' и B_2'' лежат на прямой $\Gamma_2\Gamma_2'$ (ее проекцией на виде слева является вписанная в шестигранник окружность) посередине каждой грани.

4. Коническая фаска пересекает грани призмы по гиперболам, которые условно заменяют дугами окружностей. Имея по три точки (B_2, B_2', B_2'') на каж-

дой боковой грани, определяют центры дуг окружностей (O_2, O_2', O_2''). Например, для определения центра O_2'' из середины хорды $B_2''B_2''$ проводят перпендикуляр до пересечения со средней линией грани в точке O_2'' . Аналогично определяют центры O_2 и O_2' .

На рис. 14б показан упрощенный способ определения дуг окружностей. В этом случае принимают $D_1=S, R=1,5d$, а центры O_2 и O_2'' для радиусов r посередине каждой грани и на прямой l_2l_2' .

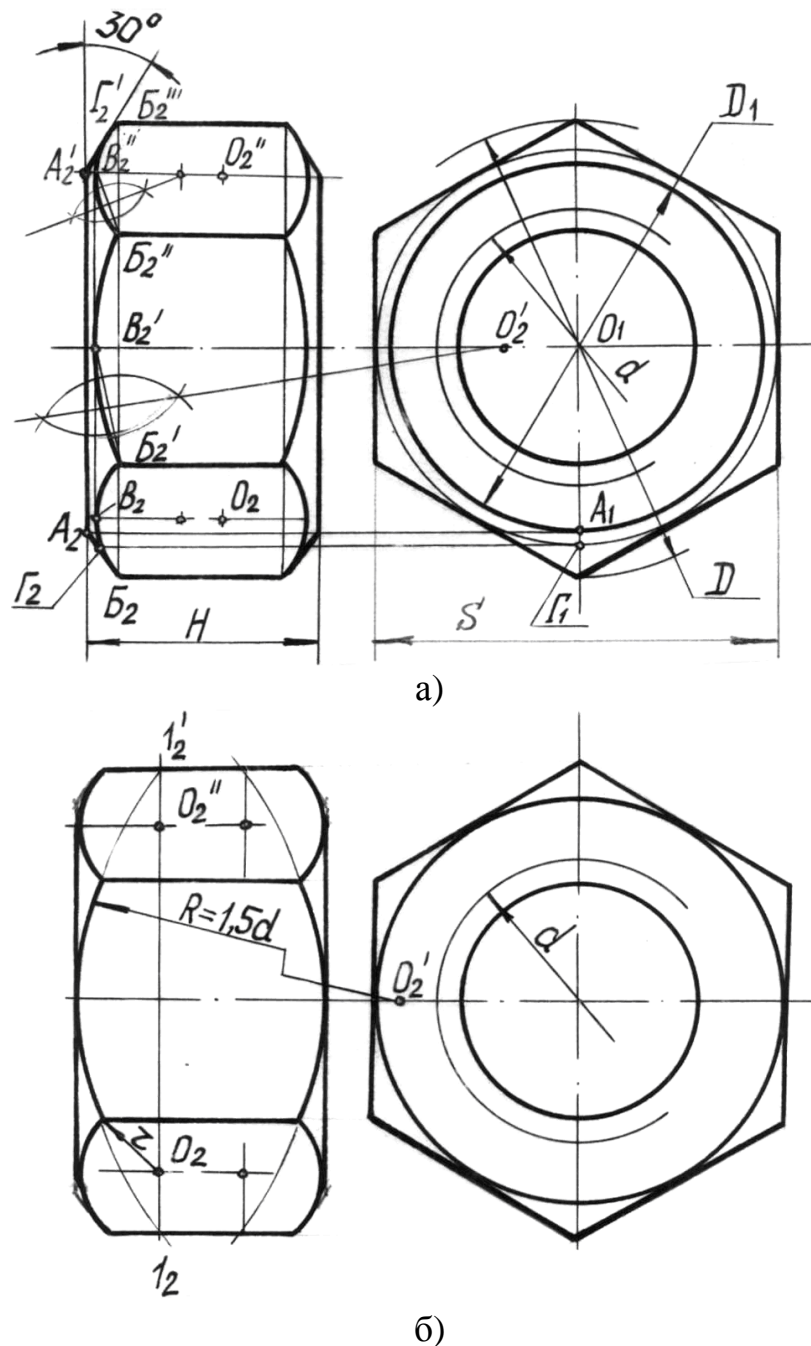


Рис. 14

4.2.5 Шайбы

Шайбы - это стальные кольца небольшой толщины, подкладываемые под гайки или головки болтов. Шайбы предохраняют материал от задиров и увеличивают опорную поверхность, уменьшая тем самым величину напряжения от смятия. Пружинные шайбы служат для предохранения резьбовых деталей от самопроизвольного отвинчивания.

Различают шайбы круглые - ГОСТ 11371-78, ГОСТ 6958-78 (рис. 15). Эти шайбы бывают без фаски - исполнение 1 (рис. 15а) и с фаской - исполнение 2 (рис. 15б). Изготавливают их штамповкой из стальной низкоуглеродистой ленты или получают токарной обработкой из круглой калиброванной стали. В условном обозначении круглых шайб указывают:

слово "шайба"; вид исполнения (исполнение 1 не указывают); диаметр стержня крепежной детали; условное обозначение группы материала; условное обозначение покрытия; толщину покрытия; номер размерного стандарта на шайбы.

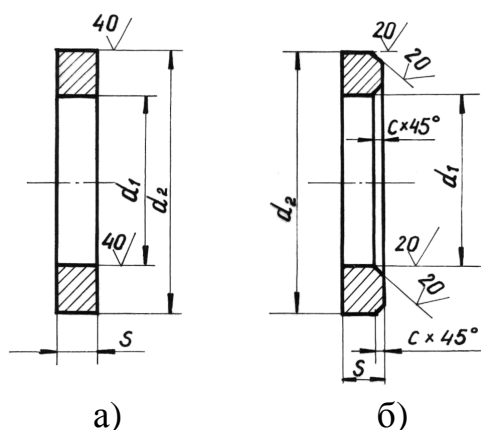


Рис. 15

Пример условного обозначения шайбы круглой исполнения 2 для болта с диаметром стержня 12 мм, из материала группы 01, покрытия 09 (цинковое горячее), толщина покрытия 9 мкм:

Шайба 2.12.01.099 ГОСТ ПЗ71-78.

Пружинные шайбы представляют собой стальное кольцо с разрезанными и разведенными в разные стороны концами (рис. 16).

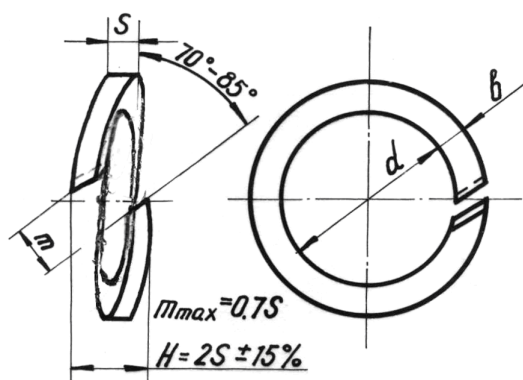


Рис. 16

Пружинные шайбы бывают легкие (Л) нормальные (Н), тяжелые (Т) и особо тяжелые (ОТ). Изготавливают эти шайбы из стали 65Г или легированных сталей. В условном обозначении пружинных шайб указывают:

слово "шайба"; диаметр стержня; вид исполнения (Л, Т или ОТ, исполнение Н не указывают); марку материала; обозначение покрытия; толщину покрытия; номер размерного стандарта.

Например: Шайба 12. 65Г. 029 ГОСТ 6402-70.

4.2.6 Шплинты

Шплинты по ГОСТ 397-79 (рис. 17) служат для предотвращения соскальзывания деталей, надетых на гладкий вал (ось), или самоотвинчивания корончатых и шлицевых гаек. В условном обозначении шплинтов указывают: слово "Шплинт"; условный диаметр шплинта; длину шплинта; обозначение марки материала; обозначение вида покрытия; толщину покрытия; обозначение государственного стандарта.

Например: Шплинт 5 х 28. 2. 019 ГОСТ 397-79.

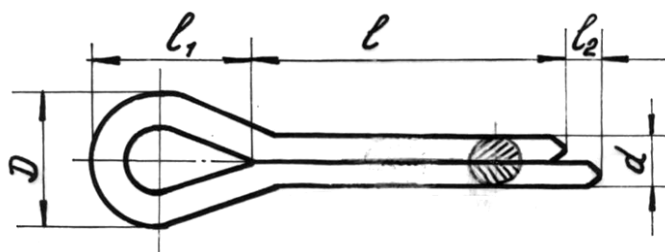


Рис. 17

4.2.7 Заклёпки

Заклёпка представляет собой стержень круглого поперечного сечения, имеющий на одном конце головку, называемой закладной.

С помощью заклёпок образуется неразъёмное соединение листов и фасонных прокатных профилей. Заклёпки устанавливают в просверленные или пробитые на прессах совмещённые сквозные отверстия соединяемых элементов (рис. 18) и осаживают выступающий из отверстия конец заклёпки до придания ему формы замыкающей головки, при этом стержень заполняет кольцевой зазор отверстия соединяемых деталей.

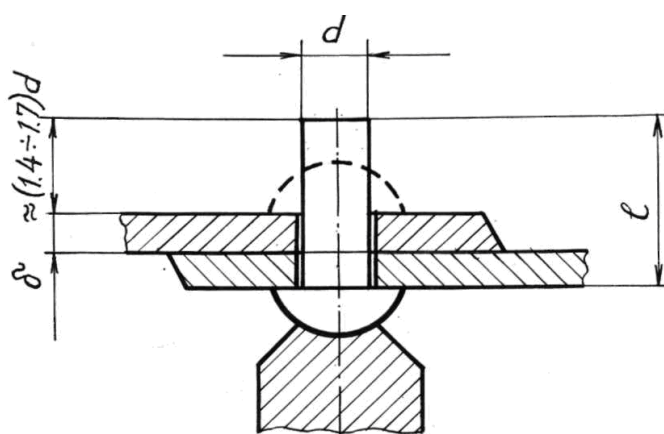


Рис. 18

Длина непоставленной заклёпки l (рис. 18) складывается из толщины склёпываемых листов и припуска на образование замыкающей головки, приблизительно равного $(1,4 \div 1,7) d$.

В зависимости от конструкции соединения используют заклёпки с различной формой головок, характеризующей тип заклёпки. Наиболее распространены заклёпки с формой головки (рис. 19): полукруглой (ГОСТ 10299-80); потайной (ГОСТ 10300-80); полупотайной (ГОСТ 10301-80).

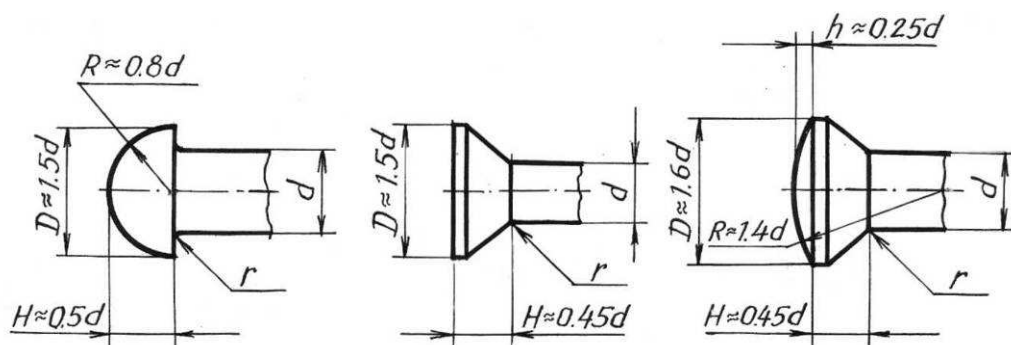


Рис. 19

В условном обозначении заклёпок на чертежах указывают: слово "Заклёпка"; диаметр стержня, мм; длину стержня, мм; группу материала; группу покрытия; номер стандарта.

Примеры условного обозначения заклёпок:

заклёпка диаметром 8 мм, длиной 20 мм, из материала группы 00, без покрытия: Заклёпка 8x20 ГОСТ 10299-80;

то же, из материала группы 38, марки М3, с покрытием 03 толщиной 6 мм: Заклёпка 8x20.38.М3.036 ГОСТ 10299-80.

4.3 Крепёжные детали трубных соединений

Для водогазопроводных трубных соединений применяют стальные трубы, изготавливаемые по ГОСТ 3262-75, имеющие на концах трубную дюймовую цилиндрическую резьбу по ГОСТ 6367-72 (рис. 20).

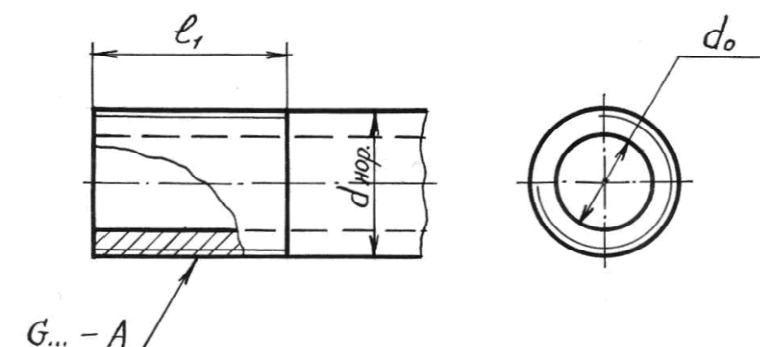


Рис. 20

Труба задаётся величиной условного прохода D_y , приблизительно равного внутреннему диаметру трубы d_o (рис. 20). Размеры соединительных частей трубопроводов (фитингов) определяют в зависимости от величины условного прохода трубы, при соединении труб используют: угольники, муфты и контргайки, тройники (рис. 21). В условных обозначениях соединительных частей указывают: наименование детали, покрытие, диаметр условного прохода (мм), номер стандарта.

Например: Муфта прямая 40 ГОСТ8955-75.

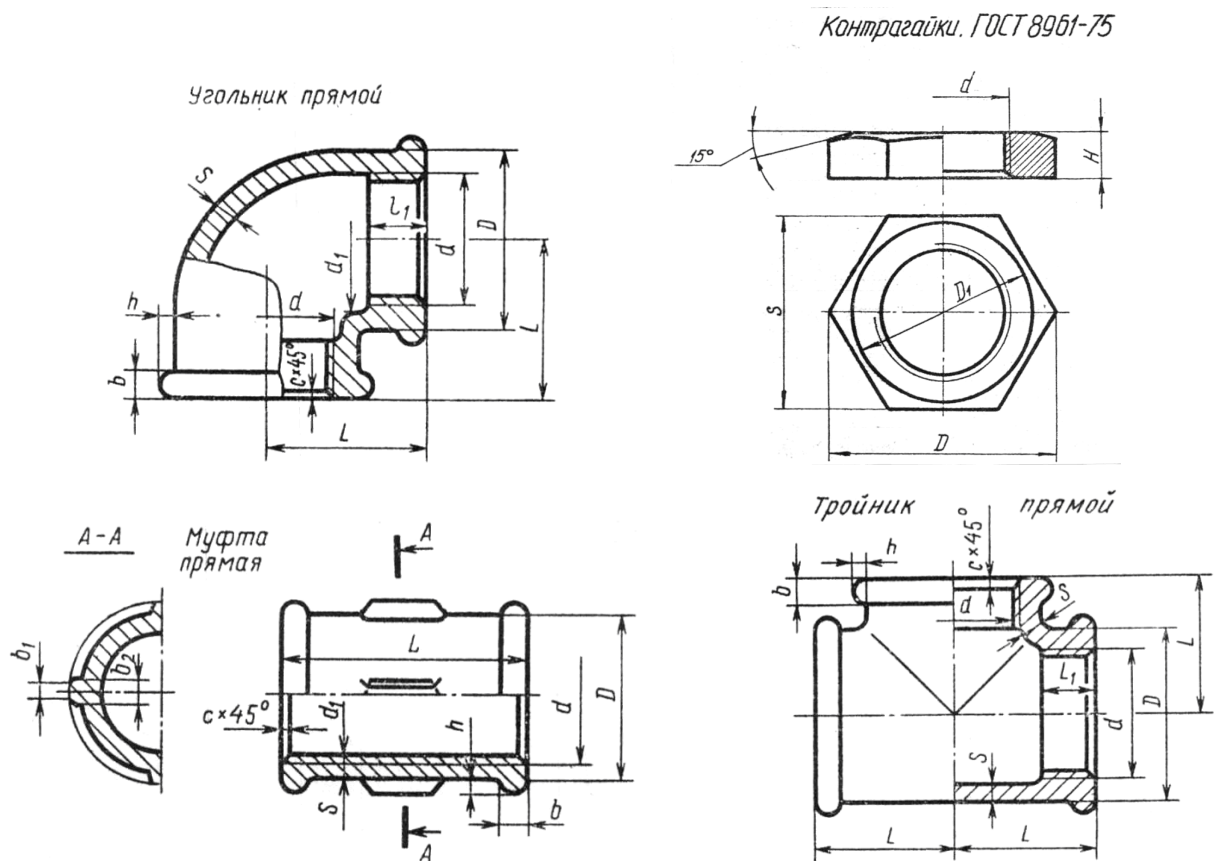


Рис. 21

5. РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

5.1 Соединение деталей болтом

Исходными данными для выполнения соединения деталей болтом является вид болта, заданный номером ГОСТа, резьба болта и толщина соединяемых деталей (см. табл. 1 прил.). Необходимо вычертить две проекции болтового соединения - главный вид и вид сверху. На главном виде должны быть показаны три грани у гайки и головки болта, а также разрез скрепляемых деталей. Болт, гайку и шайбу при этом выполняют без разреза. Для простоты вычерчивания гиперболы у гаек и головок болтов заменяют дугами окружностей и изображают касательными к плоскости среза (рис. 14б).

На чертеже проставляют: обозначение резьбы болта, толщины скрепляемых деталей, длину болта и номера позиций в соответствии со спецификацией.

Длину болта можно определить по формуле:

$$l = S_1 + S_2 + S_{III} + H + a + c , \text{ где}$$

S_1 и S_2 – толщины скрепляемых деталей;

S_{III} – толщина шайбы;

H – высота гайки;

a – запас резьбы на выходе из гайки, равный примерно одному-двум шагам резьбы;

c – высота фаски на конце стержня болта.

Пример расчета болта М12 по ГОСТ 7798-70, если толщина скрепляемых деталей равна $S_1 = 10$ мм; $S_2 = 15$ мм, шайба 12 по ГОСТ 6402-70 (ее толщина 3 мм), гайка по ГОСТ 5916-70 (ее высота 7 мм):

$$l = 10 \text{ мм} + 15 \text{ мм} + 3 \text{ мм} + 7 \text{ мм} + 3,5 \text{ мм} + 1,75 \text{ мм} = 40,25 \text{ мм}.$$

В таблице длин болтов по ГОСТ 7798-70 подбираем длину болта, ближайшую в сторону увеличения. Имеем $l = 45$ мм и в этой же таблице находим длину нарезанной части $l_0 = 30$ мм.

На рис. 22а дан пример болтового соединения, в которое входят пять деталей:

1 позиция – первая скрепляемая деталь;

2 позиция – вторая скрепляемая деталь;

3 позиция – болт М12 х 65. 60. 58 ГОСТ 7798-70;

4 позиция – гайка М12. 5 ГОСТ 5916-70;

5 позиция – шайба 12. 65 Г. 029 ГОСТ 6402-70.

Упрощенное изображение болтового соединения дано на рис. 22б.

Диаметры отверстия под болт в деталях 1 и 2 приведены в таблице 5 приложения.

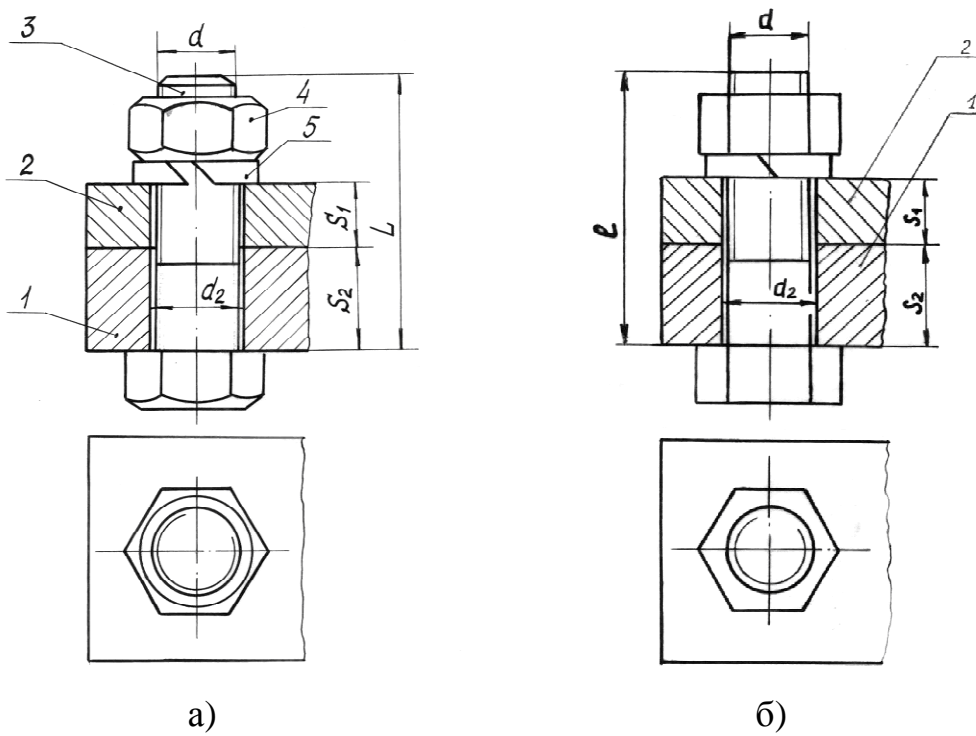


Рис. 22

5.2 Соединение деталей шпилькой

Соединение деталей шпилькой по этапам – от сверления отверстия под посадочный конец шпильки до соединения в готовом виде показано на рис. 23а,б,в и рис. 24. Деталь 1 скрепляется с деталью 2 при помощи шпильки (деталь 5), гайки (деталь 3), шайбы (деталь 4) и шплинта (деталь 6).

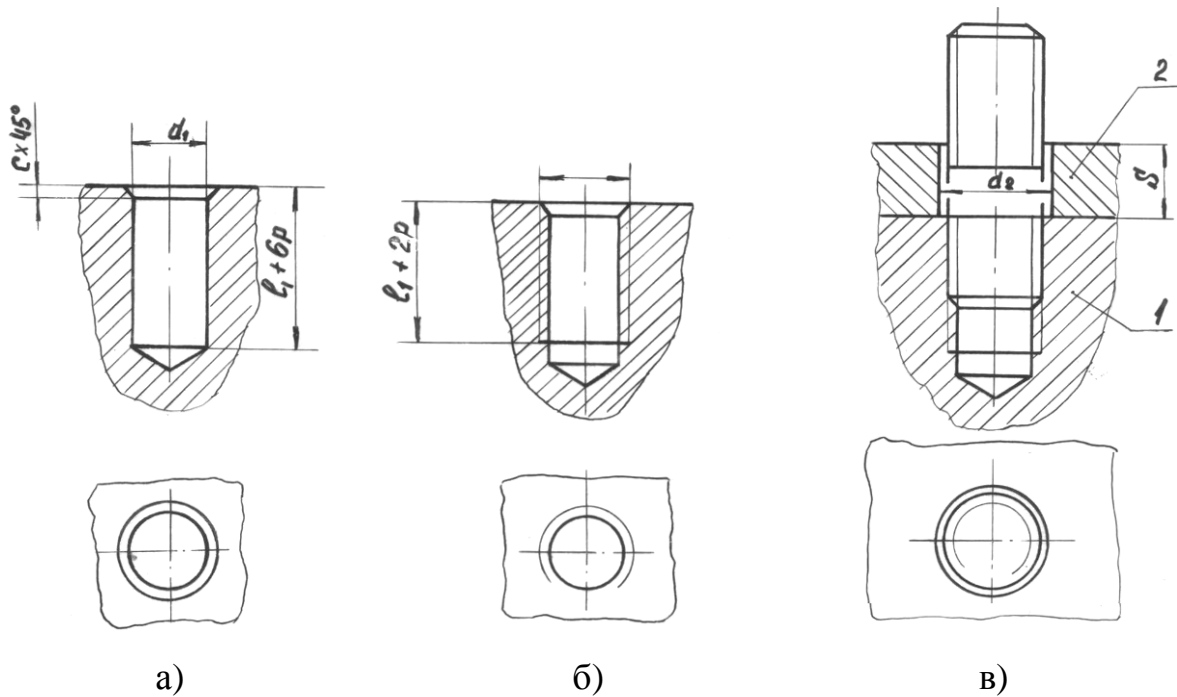


Рис. 23

Соединение деталей шпилькой применяют тогда, когда из конструктивных соображений нельзя поставить болтовое соединение.

Шплинты предохраняют гайки от самоотвинчивания при толчках и сотрясениях.

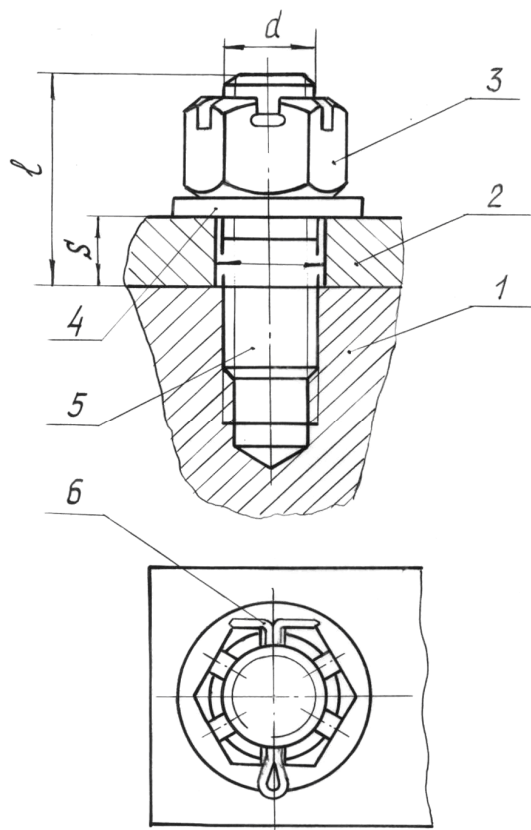


Рис. 24

При вычерчивании шплинта следует брать размеры шплинта, как показано на рис. 25. Шплинт должен заходить в прорезь гайки до упора (рис. 25, точки 1 и 2). Поэтому при вычерчивании точку O рекомендуется брать на расстоянии, равном $l_1 = D/2$ от грани гайки. Затем проводят окружности диаметром D и $D-d$ (числовые значения l_1 , D и d даны в таблице ГОСТ 397-79). Через точки 1 и 2 на краю прорези гайки проводят касательные к окружности диаметра D . Параллельно им проводят касательные к окружности диаметра $D-d$. Переход от головки шплинта к стержню делают плавным. Следует обратить внимание на вычерчивание шплинта на главном виде.

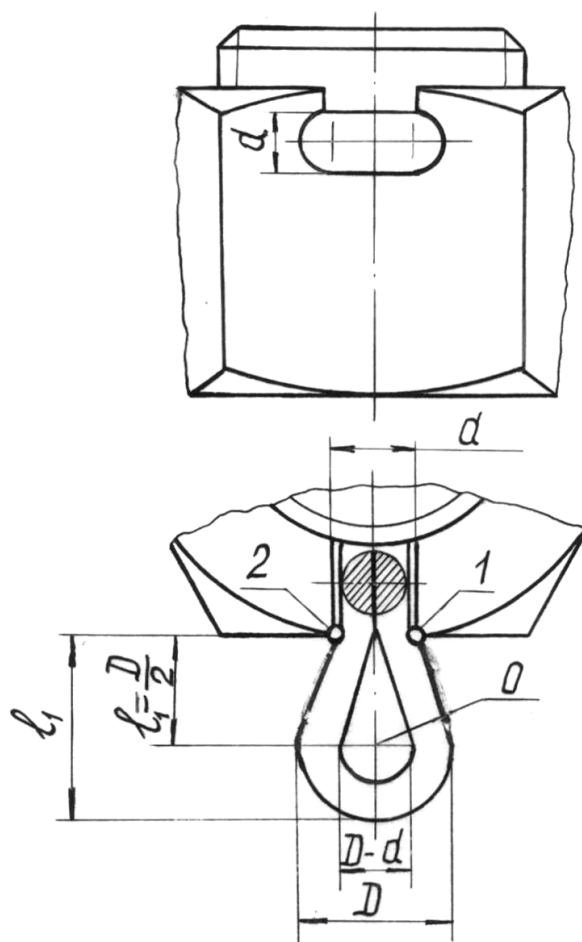


Рис. 25

Длина шпильки рассчитывается по формуле:

$$l = S + S_{III} + H + a + c, \text{ где}$$

S – толщина скрепляемой детали;

S_{III} – толщина шайбы;

H – высота гайки;

a – запас резьбы, равный примерно одному-двум шагам резьбы;

c – высота фаски.

Расчет производится аналогично расчету длины болта. Все данные выбираются из ГОСТов, а значения S – из таблицы вариантов заданий. Стандартная длина шпильки также подбирается по таблице стандартных длин шпилек. Диаметры сверлений под резьбу (рис 23а) приведены в таблице 6 приложения. Глубину отверстия и нарезку резьбы можно определить по шагу резьбы и длине посадочного конца (табл. 7 прил.). Диаметры отверстия под шпильку у скреп-

ляемой детали 2 (рис. 23в) приведены в таблице 5 приложения. Фаски для метрической резьбы указаны в таблице 8 приложения.

Особенности выполнения шпилечного соединения:

линия раздела скрепляемых деталей должна совпадать с границей резьбы ввинчиваемого резьбового конца шпильки;

гнездо под шпильку оканчивается конусом с углом 120° . Этот конус носит технологический характер и получается от сверла.

5.3 Соединение деталей винтом

Исходными данными для выполнения соединения являются тип винта, заданный номером ГОСТа, резьбы винта и толщины присоединяемой детали. Винтовое соединение (рис. 26а) состоит из винта с потайной головкой 3 и деталей 1 и 2 (в вариантах 16-30). В вариантах 1-15 следует чертить винт с цилиндрической головкой и пружинную шайбу (рис. 26б). При вычерчивании гнезда под винт в детали 2 и выборе отверстия в детали 1 необходимо пользоваться таблицами 5-7 приложения.

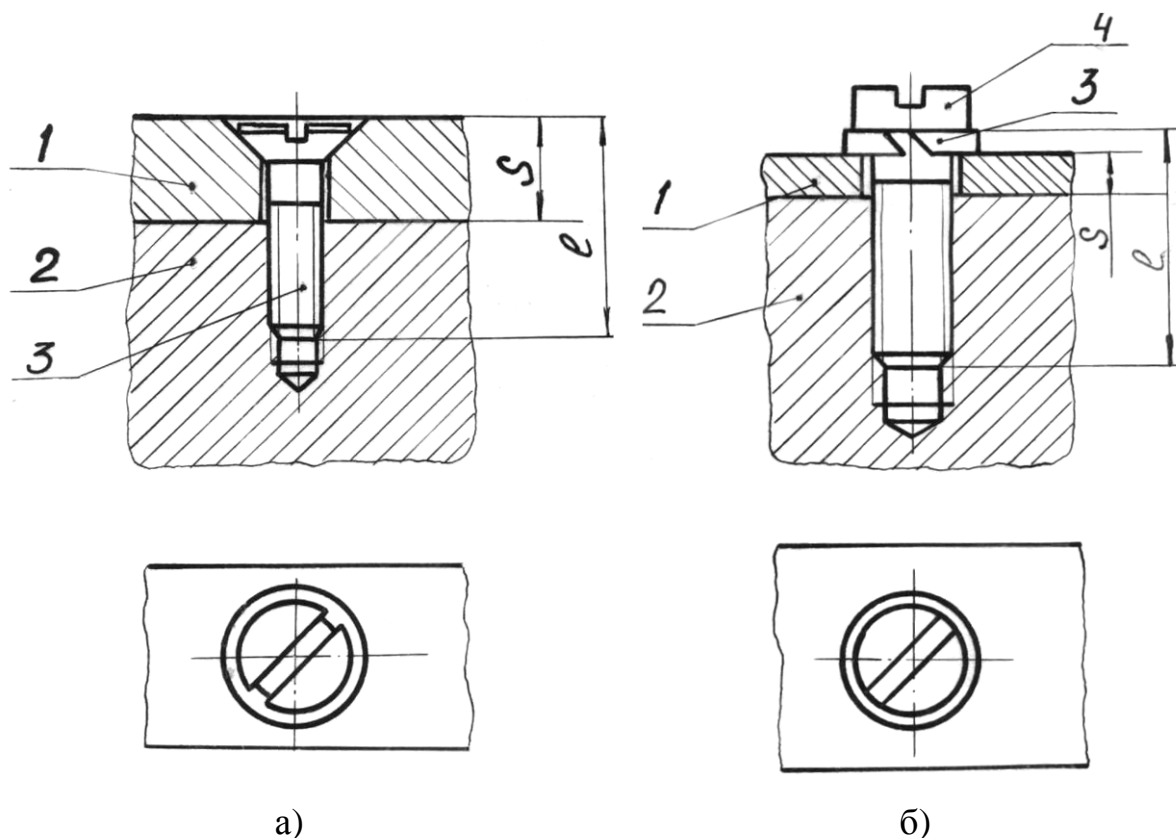


Рис. 26

Некоторые условности изображения винтового соединения:

линия раздела скрепляемых деталей на чертеже должна быть ниже границы резьбы винта примерно на три шага резьбы;

шлиц в головке для отвертки располагают на виде спереди (рис. 26а,б) перпендикулярно к фронтальной плоскости проекций, а на виде сверху – условно под углом 45° ;

если диаметр головки винта на чертеже меньше 1,2 мм, то шлиц рекомендуется изображать одной утолщенной линией;

для головки потайного винта раззенковывают конус под углом 90° .

Высота конуса должна полностью утопить головку винта.

5.4 Трубные соединения

Трубное соединение выполняют как конструктивный чертёж, без упрощений, т.е. вычерчивают все элементы деталей – буртики, фаски, рёбра, пользуясь размерами (рис. 28), указанными в соответствующих ГОСТах, например, размеры угольников прямых – по ГОСТ 8946-75, тройников прямых – по ГОСТ 8948-75, прямых муфт – по ГОСТ 8955-75 (см. табл. 25-29 прил.).

На разрезах резьбового соединения в изображении на плоскости, параллельной его оси, в отверстии показывают только ту часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (рис.29).

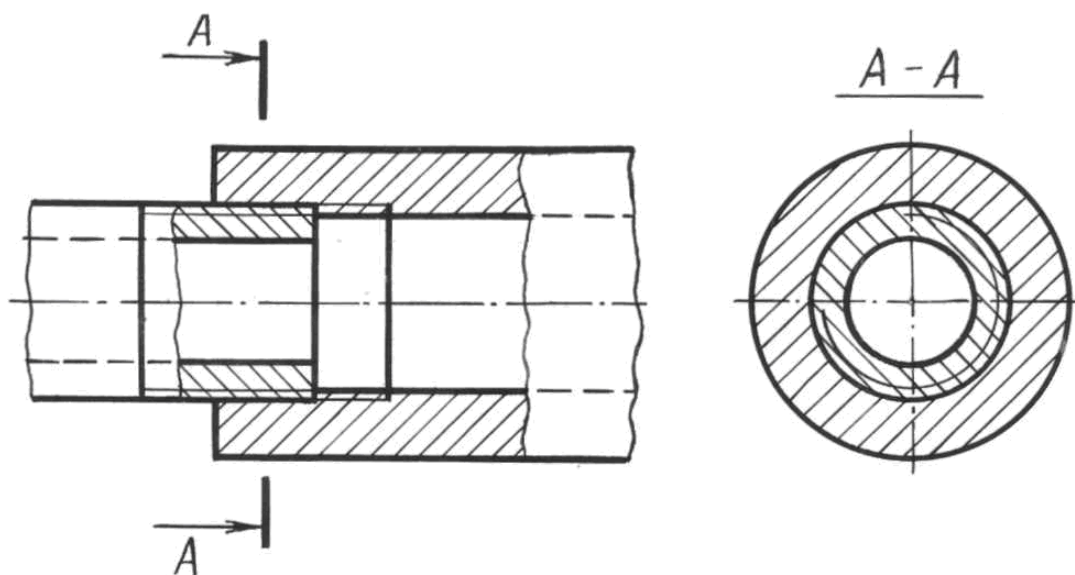


Рис. 27

В трубных соединениях должна быть обеспечена герметичность, исключая возможность просачивания через резьбу жидкости или газа, поступающих по трубам. С этой целью резьбу уплотняют с помощью пеньки. Пеньку пропитывают суриком, после чего соединительная часть навинчивается на трубу с помощью водопроводного ключа. Более плотные соединения труб достигаются применением трубной конической резьбы.

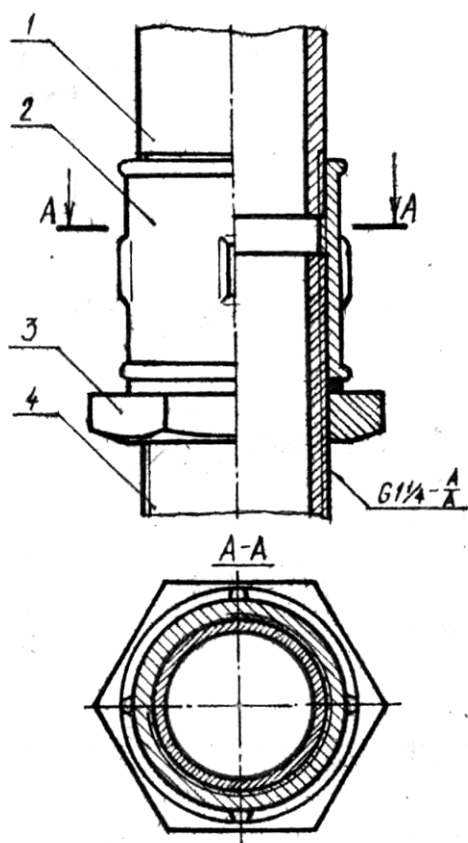


Рис. 28

Исходными данными для выполнения задания являются вид соединительного элемента и значение резьбы на соединяемых трубах. Необходимые размеры соединительных элементов следует выбирать из табл. 25 приложения.

На чертеже трубного соединения дать два вида – главный и вид слева. На главном виде трубное соединение изобразить таким образом, чтобы ось соединительного элемента была параллельна нижней рамке чертежа. На главном виде показать разрез с рассечением труб и соединительного элемента. При этом объединение вида с разрезом может быть произведено в произвольной пропорции. На виде слева показать разрез плоскостью, проходящей, как правило, через соединительный элемент и одну из труб.

На чертеже показать внутренние диаметры соединяемых труб, а также обозначение резьбы на них (образец – стр. 69 приложения).

Соединение фитинга с трубой, имеющей длинный сгон, фиксируется уплотнителем и контргайкой. На чертеже соединения труб обозначаются резьбы, диаметр условного прохода и наносятся номера позиций, взятые из составленной для данного соединения спецификации.

Трубная цилиндрическая резьба обозначается на трубе или фитинге по типу: $G\ 1\frac{1}{2} - A$, где G – условное обозначение трубной резьбы, $1\frac{1}{2}$ – диаметр условного прохода трубы в дюймах (для фитинга это также диаметр условного прохода трубы, соединяемой с фитингом), A – степень точности.

6. СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

"Болтовое соединение", "Шпильное соединение", "Соединение винтом" являются простейшими сборочными чертежами (сборочными единицами), так как по их изображению можно выполнить сборку и контроль изделия, а также представить взаимосвязь и способы соединения деталей. Сборочными чертежами пользуются для подготовки производства, разработки технологической документации, оснастки, для контроля и приема сборочных изделий.

По ГОСТ 2.109-73 сборочный чертеж должен содержать: изображение изделия, дающее представление о конструкции каждой детали в отдельности, а также взаимной связи его составных частей;

указания о характере и способах соединения неразъемных частей (сварка, пайка и т.д.);

номера позиций составных частей, входящих в изделие;

габаритные, установочные, присоединительные и необходимые справочные размеры.

Все детали на сборочном чертеже нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации сборочной единицы, так как вначале заполняют спецификацию, а потом номера позиций переносят на сборочный чер-

теж изделия. Номера позиций проставляют на тех изображениях, где данная деталь проецируется как видимая.

Указывают номера позиций на полках линий-выносок, которые выполняют тонкими сплошными линиями и заканчивают на изображении детали точкой. Располагают номера позиций параллельно основной надписи чертежа, вне контура изображения и группируют их в колонку или строчку по возможности на одной линии (ГОСТ 2.109-73).

Размер шрифта, которым выполняют номера позиций, должен быть на один-два номера больше размера шрифта, принятого на чертеже для размерных чисел. Линии-выноски не должны пересекаться.

7. СПЕЦИФИКАЦИЯ

Спецификация - это документ, определяющий состав сборочной единицы, необходимый для комплектования и изготовления конструкторских документов и для запуска изделия в производство. Составляют спецификацию на каждую сборочную единицу на отдельных листах формата А4. Спецификация состоит из таких основных разделов: документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы. Каждый из перечисленных разделов указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают.

Например, в раздел "Документация" вносят: сборочный чертеж, монтажный чертеж, схему, пояснительную записку и т.д. В раздел "Сборочные единицы" вносят сборочные единицы, входящие в изделие. На них составляют самостоятельные сборочные чертежи со своей спецификацией.

В раздел "Детали" записывают нестандартные детали, входящие в изделие. Запись производится в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение.

В раздел "Стандартные изделия" записывают изделия, примененные по государственным, республиканским, отраслевым стандартам. В пределах каждой категории стандартов запись производят по группам изделий, объединен-

ных по их функциональному назначению (например, крепежные изделия, подшипники, электротехнические изделия и т.д.). В пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий. В пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров изделий. Например, группу крепежных изделий записывают в спецификацию в такой последовательности: болты; винты; гайки; шайбы; шпильки и т.д. В пределах наименования, например "болты", записывают в порядке возрастания номеров их стандартов, а в пределах одного и того же номера стандарта – в порядке возрастания значений диаметров и длин болтов.

В раздел "Материалы" вносят только материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Записывают их в такой последовательности: черные металлы; цветные металлы; пластмассы; бумажные и текстильные материалы; лаки; краски и т.д.

Графы спецификации заполняют следующим образом (рис. 29):

в графе "Формат" указывают номер формата, на котором выполнен чертеж детали. Эту графу не заполняют для разделов "Стандартные изделия" и "Материалы";

в графе "Зона" указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиций детали, если чертеж разделен на зоны;

в графе "Позиция" указывают порядковые номера составных частей изделия. Для раздела "Документация" графу не заполняют;

в графе "Обозначение" указывают обозначение конструкторского документа (рис. 2). Не заполняют эту графу для разделов "Стандартные изделия", "Прочие изделия" и "Материалы";

в графе "Наименование" указывают:

а) для документов – только их наименование, например "Сборочный чертеж", "Схема" и т.д.;

б) для сборочных единиц и деталей – их название в соответствии с основной надписью на чертежах этих изделий;

в) для стандартных изделий и материалов – их наименование и условные обозначения в соответствии со стандартами;

в графе "Количество" указывают количество составных частей, входящих в одну изделие, а для материалов – их количество в единицах измерения;

в графе "Примечание" указывают дополнительные сведения, относящиеся к изделиям.

После каждого раздела спецификации оставляют несколько свободных строк.

The diagram shows a table with dimensions and handwritten entries. The table has 8 columns: 'Формат', 'Зона', 'Поз.', 'Обозначение', 'Наименование', 'Кол.', and 'Примечание'. Dimensions are indicated on the left and right sides. The first row has a height of 15. The second row has a height of 8 min. The third row has a height of 20. The fourth row has a height of 5. The table is divided into sections by vertical lines. Handwritten entries are: '6' in 'Формат', '6' in 'Зона', '8' in 'Поз.', '70' in 'Обозначение', '63' in 'Наименование', '10' in 'Кол.', and '22' in 'Примечание'.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
6	6	8	70	63	10	22

Рис. 29

8. НЕРАЗЪЁМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

8.1 Сварные соединения

Сварка представляет собой процесс неразъёмного соединения деталей путём наплавления металла, образующего в местах соединений сварной шов.

В зависимости от способа образования сварного соединения различают сварку плавлением и сварку давлением.

Сварку деталей плавлением осуществляют:

- газовой сваркой;
- дуговой сваркой, которая может быть выполнена:

а) плавящимся электродом (только для металлов); в этом случае источником тепловой энергии является электрическая дуга. Сварка выполняется вручную или под слоем флюса с помощью сварочного автомата;

б) неплавящимся электродом (угольным или вольфрамовым) с применением в зоне плавления присадочного материала, образующего сварной шов.

К разновидностям дуговой сварки относят сварку в среде защитных газов (например, в среде углекислого газа).

К сварке давлением относят следующие виды сварки: контактную, используемую наиболее часто, газопрессовую, холодную и сварку трением. К контактной сварке относят: стыковую, точечную, роликовую.

ГОСТ устанавливает следующие условные обозначения для различных видов сварки:

П - полуавтоматическая сварка под флюсом;

ПЗ - полуавтоматическая сварка плавящимся электродом в защитных газах;

А - автоматическая сварка под флюсом;

АнЗ - автоматическая сварка неплавящимся электродом в защитных газах;

АЗ - автоматическая сварка плавящимся электродом в защитных газах

ШЭ - электрошлаковая сварка проволочным электродом;

Ар - автоматическая сварка под флюсом с ручной подваркой по замкнутой линии;

НГП - сварка нагретым газом с присадкой;

Кт - контактная точечная сварка;

Кр - контактная роликовая сварка и т.д.

Различают следующие виды сварных соединений: С - стыковые (рис. 30а), У - угловые (рис. 30б), Т - тавровые (рис. 30в), Н - внахлестку (рис. 30г). Буквенное обозначение вида сварного соединения сопровождается цифрой (С1, У3, Т3, Н4 и т.д.), характеризующей совокупность всех конструктивных осо-

бенностей шва, например, шов выполнен без скоса кромок, со скосом одной кромки, с двумя скосами одной кромки, односторонний или двухсторонний.

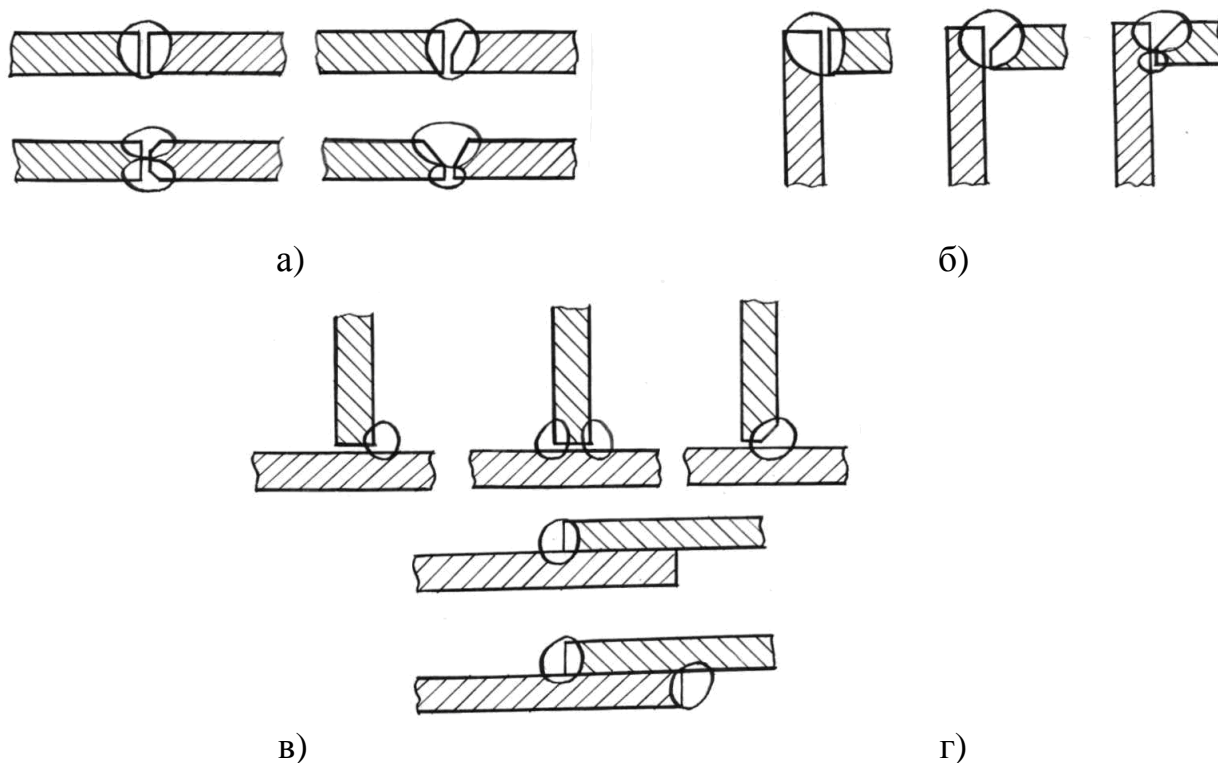


Рис. 30

Швы могут быть:

сплошными (рис. 31а) и прерывистыми (рис. 31б); прерывистые швы характеризуются длиной проваренных участков l , расположенных с определённым шагом t ; двусторонние прерывистые швы выполняются с цепным или шахматным расположением провариваемых участков;

усиленными, имеющими выпуклость, которая определяется величиной g ; некоторые типы швов (отдельные швы тавровых, нахлесточных и угловых соединений) характеризуются величиной катета K . В сечении такие швы имеют вид равнобедренного прямоугольного треугольника.

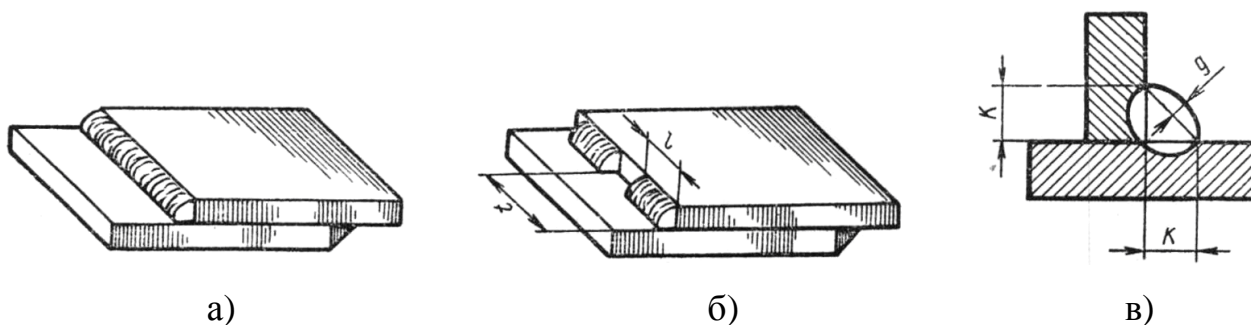


Рис. 31

Независимо от способа сварки сварные швы условно изображают: видимый – сплошными основными линиями (рис. 32а); невидимый – штриховыми линиями (рис. 32б); видимую одиночную сварную точку – знаком + (рис. 32в), который выполняют сплошной основной линией (рис. 32г); невидимые точки не изображают.

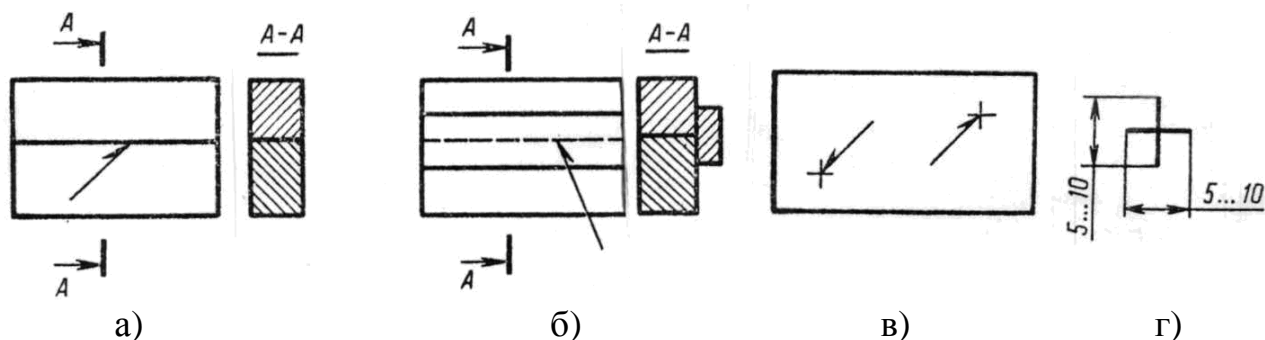


Рис. 32

От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой.

Условные обозначения швов наносят: на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рис. 33а); под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (рис. 33б). Каждый стандартный шов имеет буквенно-цифровое обозначение, полностью определяющее конструктивные элементы шва.

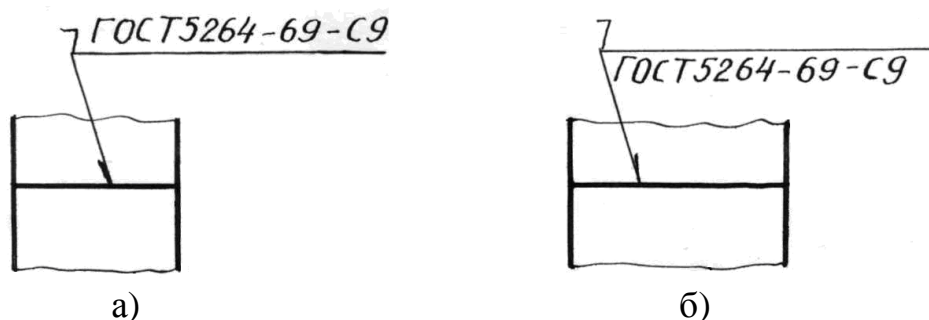


Рис. 33

Если выполненные швы одинаковы, им присваивают один и тот же номер, который наносят на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва, сопровождая номер шва указанием количества одинаковых швов (рис. 34а). От изображения остальных одинаковых с ним швов проводят линии-выноски, указывая порядковый номер шва на полке линии-выноски с

лицевой стороны шва (рис. 34б); под полкой линии-выноски с оборотной стороны шва (рис. 34в).

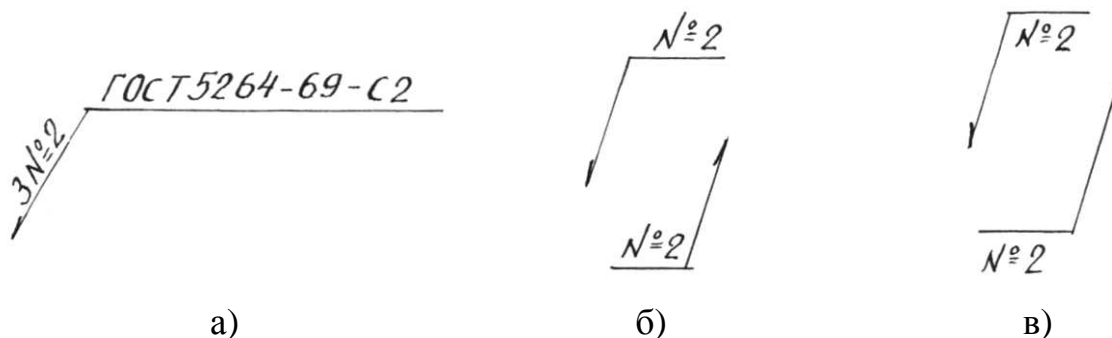


Рис. 36

ГОСТ 2.312-72 устанавливает различные структуры обозначений стандартных и нестандартных швов. Условное обозначение стандартного шва или одиночной сварной точки выполняют по схеме, приведенной на рис. 36. Схема условного обозначения стандартного шва с характеризующими его параметрами и знаками с лицевой и оборотной стороны приведена на рис. 35, где О – знак шва, выполненного по замкнутому контуру, ГОСТ 14806-80 устанавливает форму и размеры шва при сварке алюминия; Т5 – двусторонний шахматный шов таврового соединения без скоса кромок (любая сторона принимается за лицевую); РНЗ – ручная сварка неплавящимся электродом в защитных газах (допускается не указывать); $\triangle 6$ – катет шва 6 мм; длина провариваемого участка 50 мм; шаг 100 мм.

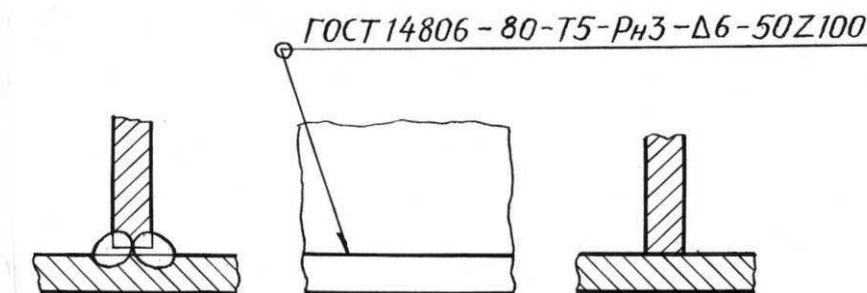


Рис. 35

Студент должен вычертить узел, детали которого приварены друг к другу. Для специальностей факультетов ЭТ, ЭОГ в зависимости от варианта (таблица 2 приложения) вычерчивается один из узлов (стр. 61, 63, 63) с простановкой размеров. В местах сварки необходимо условно изобразить и обозначить

сварной шов. В узлах 1, 3 швы выполняются по ГОСТ 14806-80. В узле 2 – по ГОСТ 5264-80. В вариантах, где встречается контактная точечная сварка, сварные точки выполнять по ГОСТ 15878-79.

Для специальностей факультета ИЭГ чертёж детали сварного соединения выполнить по образцу (стр. 70) с простановкой всех размеров, а вместо порядковых номеров сварных швов, указанных на полках выносок, дать их обозначения в соответствии с таблицей вариантов (табл. 3 прил.).

При выполнении задания руководствоваться ГОСТ 2.312-72.

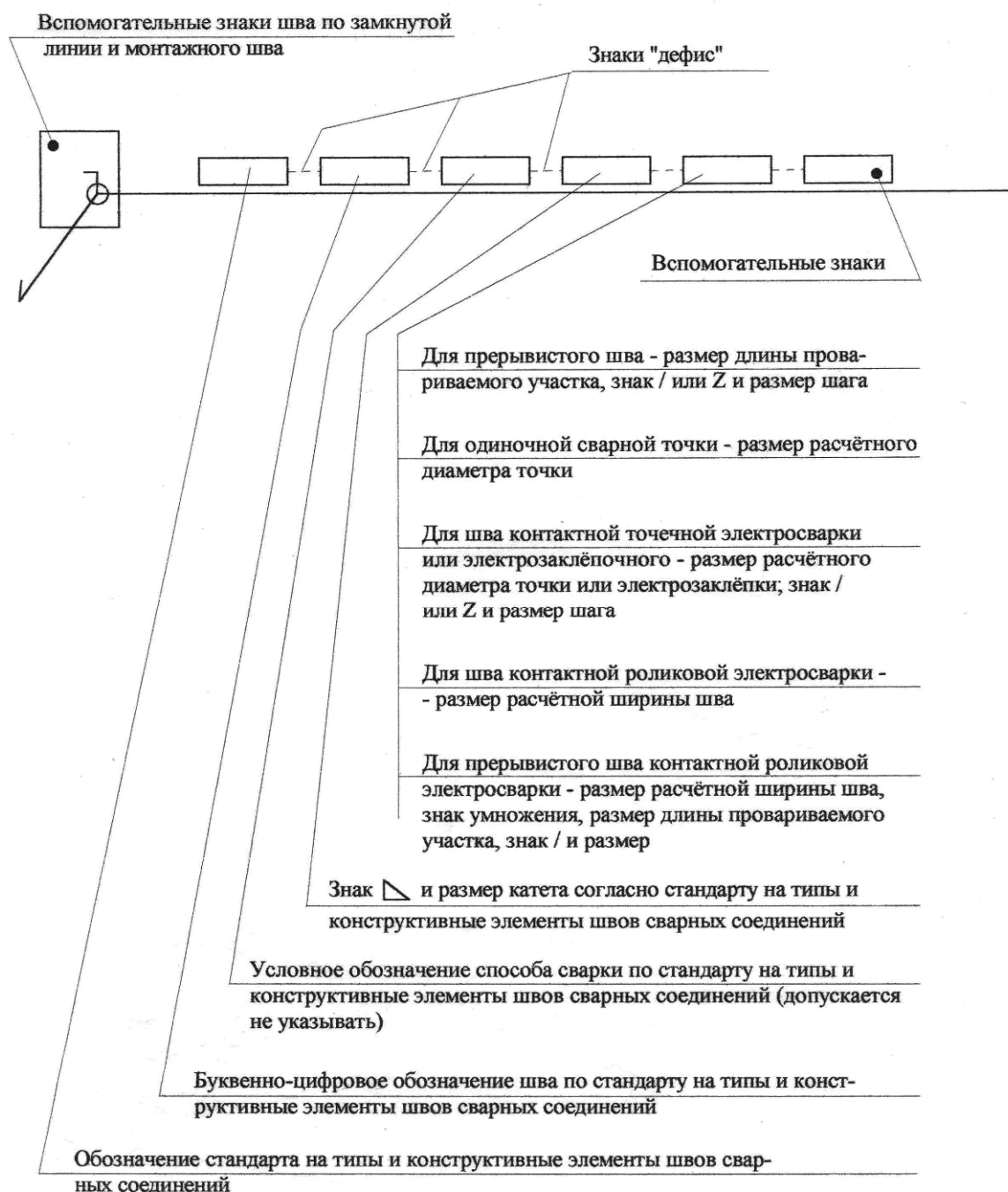


Рис. 36

8.2 Соединение деталей пайкой и склеиванием

Пайка и склеивание как методы получения неразъемных соединений находят широкое применение.

В задании дан узел, в котором резистор и лепесток приклеены к плате, а вывод припаян к лепестку (прил. стр. 64).

Студент должен вычертить узел, изобразить на нем припой и клей и дать условное обозначение пайки и склеивания. Припой и клей следует изображать сплошной линией толщиной $2S$ (S – толщина сплошной основной линии чертежа).

Для обозначения паяного и клееного соединения следует применять условный знак, который наносят на линии-выноске сплошной основной линией:

С – для пайки;



К – для склеивания.



Заканчивается линия-выноска двусторонней стрелкой. Если шов выполнен по замкнутой линии, то на другом конце линии-выноски изображают окружность диаметром от 3 до 5 мм тонкой линией.

Под изображением узла следует написать марки припоя и клея в соответствии с номером варианта задания (табл. 2 прил.). Для марок припоя принять следующие ГОСТы: ПОС – ГОСТ 2 1930-76; ПМЦ – ГОСТ 2 3117-78; ПСр – ГОСТ 19738-74. Для марок клея: ВК-3 – МРТУ 6-17-283-76; БФ-2, БФ-4 – ТУМХП 1369-70.

Образцы выполненных заданий приведены в прил. стр. 65-70.

8.3 Заклёпочные соединения

По расположению склёпываемых деталей швы могут быть выполнены внахлёстку (рис. 37а) или встык (рис. 37б) – с одной или двумя накладками. По расположению заклёпок швы могут быть однорядные (рис. 37а) или многорядные (рис. 37б); рядовые (рис. 37б) и шахматные (рис. 37в). Все швы внахлёстку

и швы с одной накладкой считают односрезными, а швы с двумя накладками – двухсрезными.

Расстояние t между центрами двух смежных заклёпок в одном ряду, измеренное параллельно кромке шва, называется шагом заклёпочного шва.

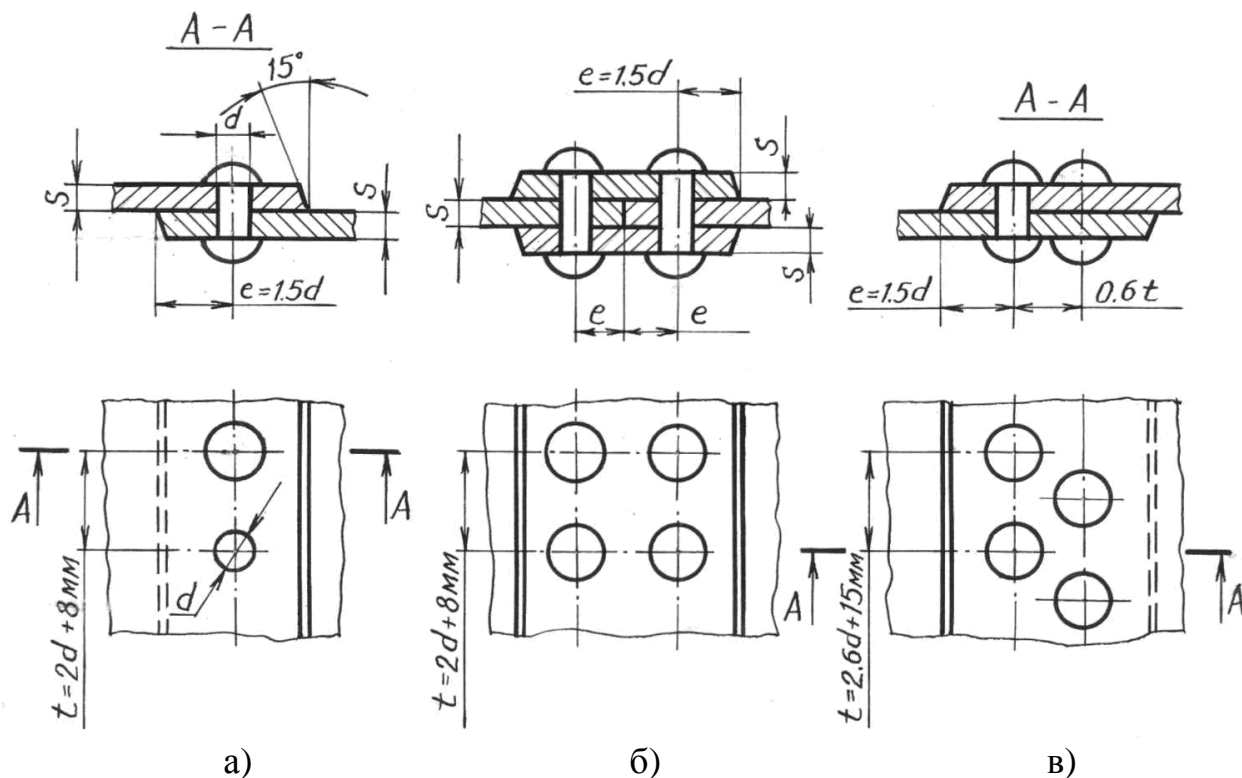


Рис. 37

Выполнить чертёж заклёпочного соединения. Исходными данными для его выполнения являются тип шва, толщина, соединяемых листов δ и количество заклёпок n в одном ряду (табл. 4 прил.).

Для выполнения задания принять толщину накладки $\delta_1 = \delta$ и заклёпку с полукруглой головкой нормальной точности по ГОСТ 10299-68.

Для расчёта заклёпочного шва рекомендуется использовать соотношения, приведенные в табл. 9 приложения.

Чертёж заклёпочного соединения состоит из двух видов – главного и вида сверху. На главном виде соединяемые листы и накладки показать рассеченными.

Размеры на чертеже указать такими, как на образце (стр. 70 прил.).

**Приложения
и справочные материалы**

Варианты исходных данных

№ варианта	Резьба метрическая СТСЭВ 181-75	Соединение дет. болтом				Соединение дет. шпилькой		
		Гайки ГОСТ 5916-70 (поле допуска резьбы 6H из стали 45) Шайбы ГОСТ 6402 - 70 (из стали 65Г). Все детали без покрытия				Гайки ГОСТ 5918 - 73 (поле допуска резьбы 6H из стали 45). Шайбы ГОСТ 6958 - 78 (из стали 65Г). Шпильки ГОСТ 397 - 79. Все детали без покрытия		
		Болт (из стали 45; поле допуска резьбы 6g)				Шпильки ГОСТ 22032-76-ГОСТ 22040 - 76 (из стали 45; поле допуска резьбы 6g)		
	резьба	ГОСТ	S ₁	S ₂	резьба	ℓ ₁	толщ. детал.	
1	M6	M6	7798-70	10	5	M6	2d	10
2	M8×1	M8×1	—" —	15	5	M8×1	2.5d	15
3	M10	M10	—" —	15	10	M10	1.25d	20
4	M12×1.25	M12×1.25	—" —	12	10	M12×1.25	1.6d	22
5	M14	M14	—" —	14	10	M14	2d	30
6	M16×1.5	M16×1.5	—" —	15	10	M16×1.5	d	25
7	M18	M18	—" —	10	18	M18	2.5d	12
8	M20×1.5	M20×1.5	—" —	15	15	M20×1.5	1.6d	22
9	M22	M22	—" —	20	15	M22	d	25
10	M24	M24	—" —	20	20	M24	2d	28
11	M27×2	M27×2	—" —	25	20	M27×2	1.6d	25
12	M30×2	M30×2	—" —	25	25	M30×2	2.5d	28
13	M36	M36	—" —	25	30	M36	d	35
14	M42	M42	—" —	30	30	M42	1.25d	40
15	M48×3	M48×3	—" —	35	30	M48×3	d	45
16	M6	M6	7805-70	8	5	M6	2d	12
17	M8	M8	—" —	10	5	M8	2.5d	18
18	M10×1.25	M10×1.25	—" —	15	5	M10×1.25	2d	22
19	M12	M12	—" —	15	8	M12	1.6d	25
20	M14×1.5	M14×1.5	—" —	15	10	M14×1.5	2.5d	20
21	M16	M16	—" —	18	10	M16	1.25d	8
22	M18×1.5	M18×1.5	—" —	20	10	M18×1.5	2.5d	18
23	M20	M20	—" —	15	15	M20	1.6d	25
24	M22×1.5	M22×1.5	—" —	20	15	M22×1.5	2d	20
25	M24×2	M24×2	—" —	20	20	M24×2	1.25d	30
26	M27	M27	—" —	25	20	M27	2d	28
27	M30	M30	—" —	25	25	M30	1.6d	25
28	M36×3	M36×3	—" —	25	30	M36×3	d	35
29	M42×3	M42×3	—" —	30	30	M42×3	1.25d	40
30	M48	M48	—" —	35	30	M48	d	38

Варианты исходных данных для специальностей факультетов ЭОГ, ЭТ

№ варианта	Соединение деталей винтом					Соединение деталей сваркой							Соединение пайкой и клеей		
	Шайба ГОСТ 6402-70					Номер узла	Способ сварки	Тип шва	Катет шва к	Диаметр точ-ки	Шаг шва, мм	Длина провар. участка	Марка припоя	Марка клея	
	Винты														
	Резьба	ГОСТ	Длина	Материал сталь	Покрытие (толщина б/мкм)										Толщ. дет. S
1	M6	ГОСТ 1491 - 72	20	45	Окисное	10	1	П	Прер.	3		70	40	ПОС-40	ВК-3
2	M8		25	10	Цинковое	12	2	ПЗ	Непр.	3				ПМЦ-36	БФ-2
3	M8x1		30	20	Кадмиевое	20	3	А	Прер.	4		50	30	ПОС-90	БФ-4
4	M10		25	45	Окисное	15	1	АН3	Непр.	3				ПМЦ-48	БФ-2
5	M10x1,25		28	10	Без покр.	15	2	А3	Прер.	3		80	50	ПОС-40	ВК-3
6	M12		30	10	Цинковое	15	3	ШЭ	Непр.	4				ПСр-10	БФ-2
7	M12x1,25		30	20	Окисное	18	1	Ар	Прер.	3		70	40	ПОС-90	БФ-4
8	M14		35	45	Кадмиевое	20	2	НГП	Непр.	3				ПСр-12	ВК-3
9	M14x1,5		38	45	Без покр.	22	3	Кт			6	30		ПОС-40	БФ-2
10	M16		38	20	Цинковое	25	1	Кр	Непр.	3				ПМЦ-36	БФ-4
11	M16x1,5		40	35	Окисное	25	2	П	Прер.	3		60	30	ПОС-90	БФ-2
12	M18		42	45	Кадмиевое	25	3	ПЗ	Непр.	4				ПМЦ-48	ВК-3
13	M18x1,5		45	45	Без покр.	28	1	А	Прер.	3		80	50	ПОС-40	БФ-2
14	M20		50	10	Окисное	30	2	АН3	Непр.	3				ПСр-10	БФ-4
15	M20x1,5		55	10	Цинковое	30	3	А3	Прер.	4		70	40	ПОС-90	БФ-2
16	M6	ГОСТ 17475 - 72	20	20	Кадмиевое	10	1	ШЭ	Непр.	3				ПСр-12	ВК-3
17	M8		22	45	Окисное	12	2	Ар	Прер.	3		60	30	ПОС-40	ВК-3
18	M8x1		25	45	Без покр.	20	3	НГП	Непр.	4				ПМЦ-36	БФ-2
19	M10		30	10	Цинковое	15	1	Кт			6	30		ПОС-90	БФ-4
20	M10x1,25		28	45	Окисное	15	2	Кр	Непр.	3				ПМЦ-48	БФ-2
21	M12		30	20	Кадмиевое	18	3	П	Прер.	4		80	50	ПОС-40	ВК-3
22	M12x1,25		30	20	Без покр.	18	1	ПЗ	Непр.	3				ПСр-10	БФ-2
23	M14		35	45	Цинковое	20	2	А	Прер.	3		50	30	ПОС-40	БФ-4

24	M14x1,5	38	45	Кадмие- вое	20	3	Ан З	Непр .	4				ПСр- 12	БФ-2
25	M16	38	35	Без покр.	22	1	АЗ	Прер .	3		7 0	40	ПОС- 90	ВК-3
26	M16x1,5	40	20	Окисное	25	2	ШЭ	Непр .	3				ПМЦ- 36	БФ-2
27	M18	42	35	Цинковое	25	3	Ар	Прер .	4		8 0	50	ПОС- 40	БФ-4
28	M18x1,5	45	10	Кадмие- вое	28	1	НГ П	Непр .	3				ПМЦ- 48	БФ-2
29	M20	50	20	Без покр.	30	2	Кт			6	3 0		ПОС- 90	ВК-3
30	M20x1,5	55	35	Окисное	30	3		Непр .	4				ПСр- 10	БФ-2

Таблица 3

Варианты исходных данных для обозначения сварных швов
для специальностей факультета ИЭГ

Вариант	Номер шва / см. рис. 277	ГОСТ на тип и конструктивные элементы шва	Способ сварки / условное обозначение /	Вид соединения, обозначения по стандарту	Размер катета поперечного сечения шва	Протяженность шва. Для непрерывных швов: l - длина провариваемого участка, S - шаг шва	Дополнительные сведения
1	2	3	4	5	6	7	8
I	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	5	Непрерывный	По замкнутой линии
	2	8713-79	АФ	Внахлестку - Н1	4	$l = 4$ мм; $S = 8$ мм	Цепной
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С2	-	Непрерывный	
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т5	6	$l = 4$ мм; $S = 8$ мм	Шахматный
	5	14771-76	ИН	Угловое - У4	7	Непрерывный	
2	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т2	4	$l = 10$ мм; $S = 20$ мм	По замкнутой линии
	2	8713-79	АФ	Внахлестку - Н2	5	Непрерывный	"
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С24	-	"	
	4	14771-76	ИН	Тавровое - Т4	4	"	
	5	8713-79	ПФ	Угловое - У2	3	$l = 12$ мм; $S = 20$ мм	Цепной
3	1	8713-79	АФ	Тавровое - Т3	6	Непрерывный	По замкнутой линии
	2	15164-78	ШЭ	Внахлестку - Н3	8	"	По незамкнутой линии
	3	5264-80	РЭ	Стыковое - С21	-	$l = 3$ мм; $S = 7$ мм	Цепной
	4	8713-79	ПФ	Тавровое - Т9	3	$l = 6$ мм; $S = 10$ мм	Шахматный
	5	14771-76	УП	Угловое - У5	6	Непрерывный	-

Продолжение таблицы 3

	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т4	3	$l = 8$ мм; $S = 18$ мм	По замкнутой линии
	2	14771-76	ИН	Внахлестку - Н4	7	Непрерывный	"
4	3	5264-80	РЭ	Стыковое - С18	-	$l = 3$ мм; $S = 8$ мм	Цепной
	4	8713-79	АФ	Тавровое - Т7	4	Непрерывный	-
	5	15164-78	ШЭ	Угловое - У10	8	"	-
	1	14771-76	УП	Тавровое - Т5	4	$l = 6$ мм; $S = 15$ мм	По замкнутой линии
	2	8713-79	ПФ	Внахлестку - Н6	8	$l = 3$ мм; $S = 7$ мм	Цепной
5	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С15	-	Непрерывный	-
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т3	3	Непрерывный	-
	5	14771-76	ИН	Угловое - У4	5	$l = 8$ мм; $S = 15$ мм	Цепной
	1	8713-79	ПФ	Тавровое - Т6	5	Непрерывный	По замкнутой линии
	2	14771-76	УП	Внахлестку - Н1	4	$l = 3$ мм; $S = 6$ мм	Цепной
6	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С13	-	$l = 3$ мм; $S = 7$ мм	" - "
	4	8713-79	АФ	Тавровое - Т7	6	$l = 5$ мм; $S = 12$ мм	Шахматный
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У5	7	Непрерывный	-
	1	8713-79	АФ	Тавровое - Т7	4	Непрерывный	По замкнутой линии
	2	5264-80	РЭ	Внахлестку - Н2	5	$l = 4$ мм; $S = 8$ мм	Цепной
7	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С11	-	Непрерывный	-
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	5	$l = 4$ мм; $S = 8$ мм	Шахматный
	5	14771-76	ИН	Угловое - У6	6	Непрерывный	-
	1	8713-79	ПФ	Тавровое - Т9	6	$l = 7$ мм; $S = 12$ мм	Цепной
	2	14771-76	УП	Внахлестку - Н3	6	Непрерывный	По незамкнутой линии
8	3	8713-79	АФ	Стыковое - С5	-	" - "	-
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	3	$l = 5$ мм; $S = 10$ мм	Шахматный
	5	15164-78	ШЭ	Угловое - У8	5	$l = 10$ мм; $S = 18$ мм	Цепной

Продолжение таблицы 3

9.	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	3	Непрерыв- ный	По не- замкну- той линии
	2	8713-79	ПФ	Внахлестку - Н4	7	"	По замк- нутой линии
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С4	-	$l = 6 \text{ мм};$ $S = 14 \text{ мм}$	Цепной
	4	8713-79	АФ	Тавровое - Т2	4	$l = 3 \text{ мм};$ $S = 8 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	14771-76	УП	Угловое - У10	5	Непрерыв- ный	-
10	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т2	5	$l = 5 \text{ мм}$	По замк- нутой
	2	8713-79	ПФ	Внахлестку - Н6	8	$l = 3 \text{ мм};$ $S = 6 \text{ мм}$	Цепной
	3	14771-76	ИН	Стыковое - С2	-	Непрерыв- ный	-
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т3	6	$l = 5 \text{ мм};$ $S = 12 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	15164-78	ШЭ	Угловое - У6	7	Непрерыв- ный	-
11	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т3	4	$l = 8 \text{ мм};$ $S = 20 \text{ мм}$	По замк- нутой линии
	2	14771-76	УП	Внахлестку - Н1	4	$l = 4 \text{ мм};$ $S = 8 \text{ мм}$	Цепной
	3	8713-79	АФ	Стыковое - С4	-	Непрерыв- ный	-
	4	14771-76	ИН	Тавровое - Т4	5	"	-
	5	8713-79	ПФ	Угловое - У9	6	$l = 6 \text{ мм};$ $S = 12 \text{ мм}$	Цепной
12	1	8713-79	АФ	Тавровое - Т4	6	Непрерыв- ный	По замк- нутой линии
	2	15164-78	ШЭ	Внахлестку - Н2	5	"	"
	3	5264-80	РЭ	Стыковое - С5	-	$l = 4 \text{ мм};$ $S = 8 \text{ мм}$	Цепной
	4	8713-79	ПФ	Тавровое - Т5	3	$l = 4 \text{ мм};$ $S = 10 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	14771-76	ИН	Угловое - У8	4	$l = 10 \text{ мм};$ $S = 20 \text{ мм}$	Цепной
13	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т5	3	Непрерыв- ный	По замк- нутой линии
	2	14771-76	УП	Внахлестку - Н3	6	$l = 3 \text{ мм};$ $S = 6 \text{ мм}$	Цепной
	3	5264-80	РЭ	Стыковое - С11	-	$l = 3 \text{ мм};$ $S = 6 \text{ мм}$	"
	4	8713-79	ПФ	Тавровое - Т6	4	$l = 6 \text{ мм};$ $S = 13 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	15164-78	ШЭ	Угловое - У6	5	Непрерыв- ный	-

14	1	14771-76	ИН	Тавровое - Т6	4	$l = 10$ мм; По замкнутой линии $S = 18$ мм
	2	8713-79	АФ	Внахлестку - Н4	7	Непрерывный
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С13	-	"
	4	14771-76	УП	Тавровое - Т7	3	"
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У5	6	$l = 8$ мм; Цепной $S = 18$ мм
15	1	8713-79	АФ	Тавровое - Т7	5	Непрерывный По замкнутой линии
	2	8713-79	ПФ	Внахлестку - Н6	8	" По незамкнутой линии
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С15	-	$l = 4$ мм; Цепной $S = 7$ мм
	4	14771-76	УП	Тавровое - Т9	6	$l = 3$ мм; Шахматный $S = 8$ мм
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У4		Непрерывный -
16	1	8713-79	ПФ	Тавровое - Т9	4	$l = 10$ мм; По замкнутой линии $S = 15$ мм
	2	5264-80	РЭ	Внахлестку - Н1	5	$l = 4$ мм; Цепной $S = 8$ мм
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С18	-	Непрерывный -
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	5	" -
	5	14771-76	ИН	Угловое - У3	6	$l = 6$ мм; Цепной $S = 12$ мм
17	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	6	Непрерывный По замкнутой линии
	2	8713-79	ПФ	Внахлестку - Н2	4	$l = 3$ мм; Цепной $S = 7$ мм
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С21	-	$l = 4$ мм; "
	4	14771-76	УП	Тавровое - Т2	3	Непрерывный -
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У4	4	" -
18	1	8713-79	АФ	Тавровое - Т2	3	Непрерывный По замкнутой линии
	2	14771-76	ИН	Внахлестку - Н3	6	$l = 3$ мм; Цепной $S = 6$ мм
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С24	-	Непрерывный -
	4	8713-79	ПФ	Тавровое - Т3	4	$l = 6$ мм; Шахматный $S = 10$ мм
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У5	5	Непрерывный -

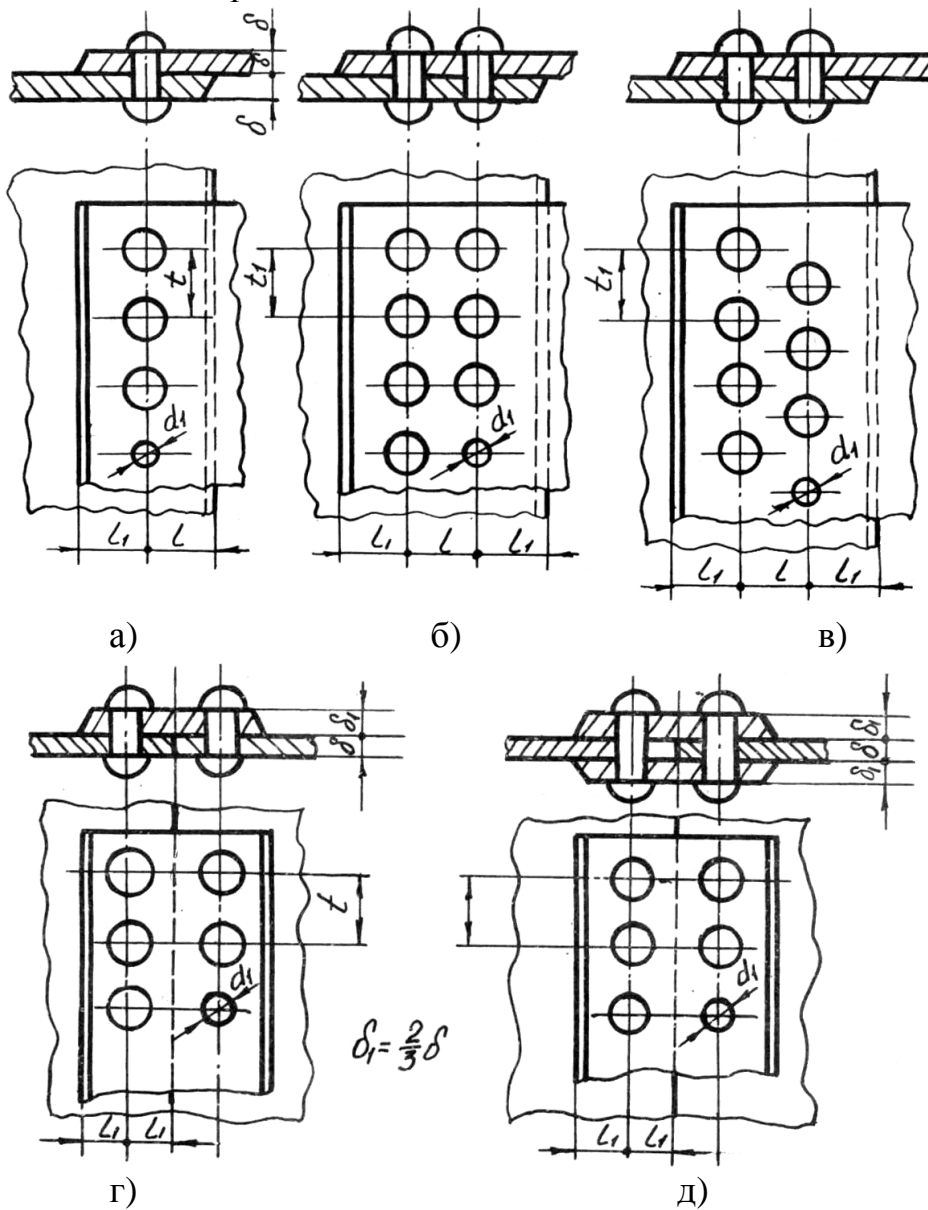
19	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т3	4	$l = 12$ мм; По замкнутой линии $S = 22$ мм
	2	15164-78	ШЭ	Внахлестку - Н4	7	Непрерывный
	3	14771-76	УП	Стыковое - С2	-	"
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т4	3	$l = 5$ мм; Шахматный $S = 12$ мм
	5	8713-79	ПФ	Угловое - У6	6	Непрерывный
20	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т4	5	Непрерывный По замкнутой линии
	2	8713-79	АФ	Внахлестку - Н1	8	$l = 3$ мм; Цепной $S = 8$ мм
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С24	-	Непрерывный
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т5	6	"
	5	14771-76	УП	Угловое - У8	5	$l = 8$ мм; Шахматный $S = 15$ мм
21	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т5	4	$l = 5$ мм; По замкнутой линии $S = 12$ мм
	2	8713-79	ПФ	Внахлестку - Н2	8	Непрерывный По незамкнутой линии
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С21	-	"
	4	14771-76	ИН	Тавровое - Т6	5	$l = 3$ мм; Шахматный $S = 8$ мм
	5	8713-79	АФ	Угловое - У9	7	Непрерывный
22	1	8713-79	ПФ	Тавровое - Т6	6	$l = 10$ мм; По замкнутой линии $S = 20$ мм
	2	15164-78	ШЭ	Внахлестку - Н3	7	Непрерывный По незамкнутой линии
	3	5264-80	РЭ	Стыковое - С18	-	"
	4	8713-79	АФ	Тавровое - Т7	3	"
	5	14771-76	УП	Угловое - У10	6	$l = 6$ мм; Цепной $S = 12$ мм
23	1	14771-76	ИН	Тавровое - Т7	3	$l = 4$ мм; По замкнутой линии $S = 10$ мм
	2	8713-79	АФ	Внахлестку - Н4	4	$l = 3$ мм; Цепной $S = 6$ мм
	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С15	-	Непрерывный
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т3	4	"
	5	14771-76	УП	Угловое - У3	5	"

	1	8713-79	ПФ	Тавровое - Т9	4	Непрерыв- ный	По замк- нутой линии
	2	14771-76	УП	Внахлестку - Н6	5	$l = 4 \text{ мм};$ $S = 7 \text{ мм}$	Шахмат- ный
24	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С13	-	Непрерыв- ный	-
	4	8713-79	АФ	Тавровое - Т1	3	$l = 6 \text{ мм};$ $S = 10 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У4	6	Непрерыв- ный	-
	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	5	$l = 12 \text{ мм};$ $S = 20 \text{ мм}$	По замк- нутой линии
	2	8713-79	ПФ	Внахлестку - Н1	6	Непрерыв- ный	По не- замкну- той линии
25	3	14771-76	ИН	Стыковое - С11	-	"	-
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т3	6	$l = 5 \text{ мм};$ $S = 12 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	15164-78	ШЭ	Угловое - У5	7	$l = 10 \text{ мм};$ $S = 20 \text{ мм}$	Цепной
	1	8713-79	АФ	Тавровое - Т2	4	Непрерыв- ный	По замк- нутой линии
	2	14771-76	ИН	Внахлестку - Н2	8	$l = 3 \text{ мм};$ $S = 8 \text{ мм}$	Цепной
26	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С5	-	Непрерыв- ный	-
	4	8713-79	ПФ	Тавровое - Т4	5	$l = 4 \text{ мм};$ $S = 8 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У6	6	Непрерывный	-
	1	14771-76	УП	Тавровое - Т3	6	$l = 8 \text{ мм};$ $S = 18 \text{ мм}$	По замк- нутой линии
	2	8713-79	АФ	Внахлестку - Н3	7	Непрерыв- ный	По не- замкну- той линии
27	3	14771-76	ИН	Стыковое - С4	-	"	-
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т2	3	"	-
	5	15164-78	ШЭ	Угловое - У8	5	$l = 10 \text{ мм};$ $S = 18 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т4	3	$l = 8 \text{ мм};$ $S = 15 \text{ мм}$	По замк- нутой линии
	2	15164-78	ШЭ	Внахлестку - Н4	4	$l = 3 \text{ мм};$ $S = 7 \text{ мм}$	Цепной
28	3	8713-79	АФ	Стыковое - С2	-	Непрерыв- ный	-
	4	14771-76	УП	Тавровое - Т7	4	$l = 4 \text{ мм};$ $S = 10 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У9	7	Непрерыв- ный	-

Продолжение таблицы 3

	1	8713-79	ПФ	Тавровое - Т5	4	Непрерыв- ный	По замк- нутой линии
	2	14771-76	ИН	Внахлестку - Н6	5	$l = 3 \text{ мм};$ $S = 6 \text{ мм}$	Цепной
29	3	15164-78	ШЭ	Стыковое - С15	-	$l = 4 \text{ мм};$ $S = 8 \text{ мм}$	"
	4	8713-79	АФ	Тавровое - Т9	3	$l = 6 \text{ мм};$ $S = 12 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	5264-80	РЭ	Угловое - У6	5	Непрерывный	-
	1	5264-80	РЭ	Тавровое - Т6	5	$l = 6 \text{ мм};$ $S = 12 \text{ мм}$	По замк- нутой линии
	2	15164-78	ШЭ	Внахлестку - Н1	6	Непрерыв- ный	По не- замкну- той линии
30	3	14771-76	ИН	Стыковое - С18	-	"	-
	4	5264-80	РЭ	Тавровое - Т1	6	$l = 6 \text{ мм};$ $S = 12 \text{ мм}$	Шахмат- ный
	5	8713-79	АФ	Угловое - У10	7	Непрерыв- ный	-

Варианты исходных данных для выполнения
чертежа заклепочного соединения



Номер варианта	Тип шва	δ	n	Номер варианта	Тип шва	δ	n	Номер варианта	Тип шва	δ	n
1	<i>a</i>	7	5	11	<i>a</i>	9	4	21	<i>a</i>	10	3
2	<i>б</i>	12	4	12	<i>б</i>	10	3	22	<i>б</i>	8	5
3	<i>в</i>	10	5	13	<i>в</i>	7	4	23	<i>в</i>	6	3
4	<i>г</i>	5	5	14	<i>г</i>	8	3	24	<i>г</i>	9	4
5	<i>д</i>	10	4	15	<i>д</i>	11	3	25	<i>д</i>	7	5
6	<i>a</i>	8	4	16	<i>a</i>	10	3	26	<i>a</i>	12	3
7	<i>б</i>	6	4	17	<i>б</i>	9	4	27	<i>б</i>	7	5
8	<i>в</i>	7	5	18	<i>в</i>	8	4	28	<i>в</i>	9	3
9	<i>г</i>	10	4	19	<i>г</i>	6	5	29	<i>г</i>	12	3
10	<i>д</i>	12	3	20	<i>д</i>	5	5	30	<i>д</i>	8	4

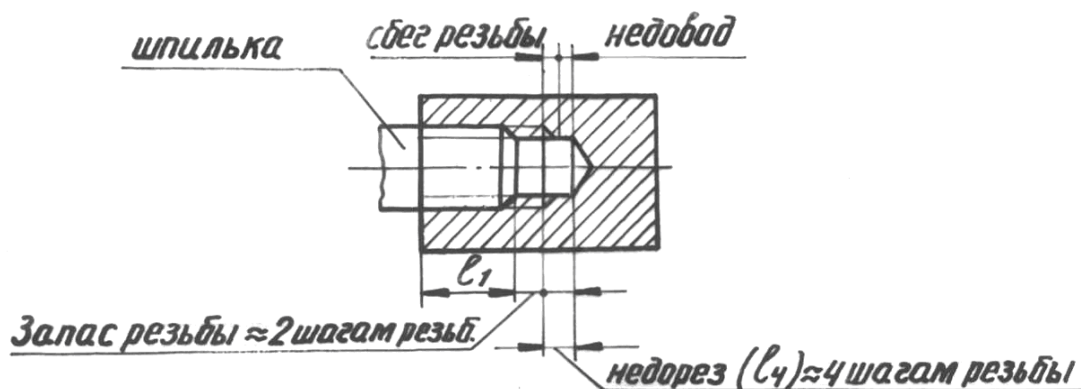
Отверстия сквозные под крепежные
детали по ГОСТ 11284-75

Диаметры стержней крепежных деталей	Диаметры сквозных отверстий	
	1-й ряд	2-й ряд
6,0	6,4	6,6
8,0	8,4	9,0
10,0	10,5	11,0
12,0	13,0	14,0
14,0	15,0	16,0
16,0	17,0	18,0
18,0	19,0	20,0
20,0	21,0	22,0
22,0	23,0	24,0
24,0	25,0	26,0
27,0	28,0	30,0
30,0	31,0	33,0
36,0	37,0	39,0
42,0	43,0	45,0
48,0	50,0	52,0

Диаметры сверления под резьбу
(из приложения к ГОСТ 885-64)

Шаги		Диаметры резьбы														
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42	48
крупные	1	5,0														
	1,25		6,7													
	1,5			8,5												
	1,75				10,2											
	2					12	14									
	2,5							15,4	17,4	19,4						
	3										20,4	23,9				
	3,5												26,4			
	4													31,9		
	4,5														37,4	
	5															42,8
мелкие	0,5	5,5	7,5	9,5	11,5	13,5	15,5	17,5	19,5	21,5						
	0,75	5,2	7,2	9,2	11,2	13,2	15,2	17,2	19,2	21,2	23,2	25,2	29,2			
	1		7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	29	35	41	47
	1,25				10,7	12,7										
	1,5				10,3	12,5	14,5	16,5	18,5	20,5	22,5	25,5	28,5	34,5	40,5	46,5
	2							16	18	20	22	25	28	34	40	46
	3												26,9	32,9	38,9	44,9
	4														37,9	43,9

Сбеги и недорезы
для внутренней метрической резьбы
по ГОСТ 10549-80

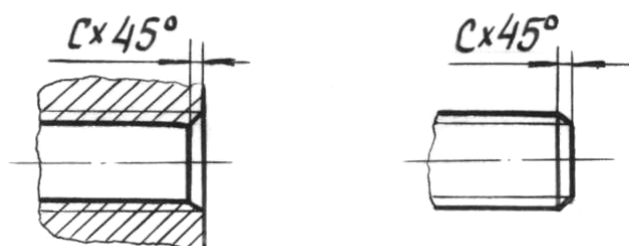


Для внутренней резьбы				
шаг S	сбег		недорез	
	Нормальный	Уменьшенный	Нормальный	Уменьшенный
0,5	1.2	0.8	3.5	3
0.75	1.9	1.3	4	3.2
0.8	2.1	1.4	4	3.2
1	2.7	1.8	5	3.8
1.25	3.3	2.2	5.0	3.8
1.5	4.0	2.7	6.0	4.5
1.75	4.7	3.2	7.0	5.2
2	5.5	3.7	8.0	6.0
2.5	7.0	4.7	10.0	7.5
3	—	5.7	—	9.0
3.5	—	6.6	—	10.5
4	—	7.6	—	12.5
4.5	—	8.5	—	14.0
5	—	9.5	—	16.0

Недорез ℓ_4 задан как функция от шага резьбы S .
Можно выполнить чертеж исходя из приближенного
соотношения: $\ell_4 = 4S$; запас резьбы равен $2S$, тогда:
глубина сверления = $\ell_1 + 6S$:

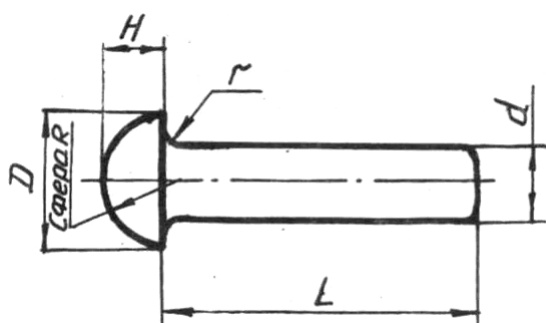
глубина нарезки = $\ell_1 + 2S$, где
 ℓ_1 — длина ввинчиваемого конца шпильки
 S — шаг резьбы

Фаски
для метрической резьбы внутренней и наружной
по ГОСТ 10549-80



Шаг резьбы, <i>P</i>	Фаска, <i>C</i>
0,5	0,5
0,75	1
1	1
1,25	1,6
1,5	1,6
1,75	1,6
2	2
2,5	2,5
3	2,5
3,5	2,5
4	3
4,5	3
5	4

Основные соотношения для расчета заклепочного шва



$$D = 1,6d$$

$$H = 0,6d$$

$$R = 0,8d$$

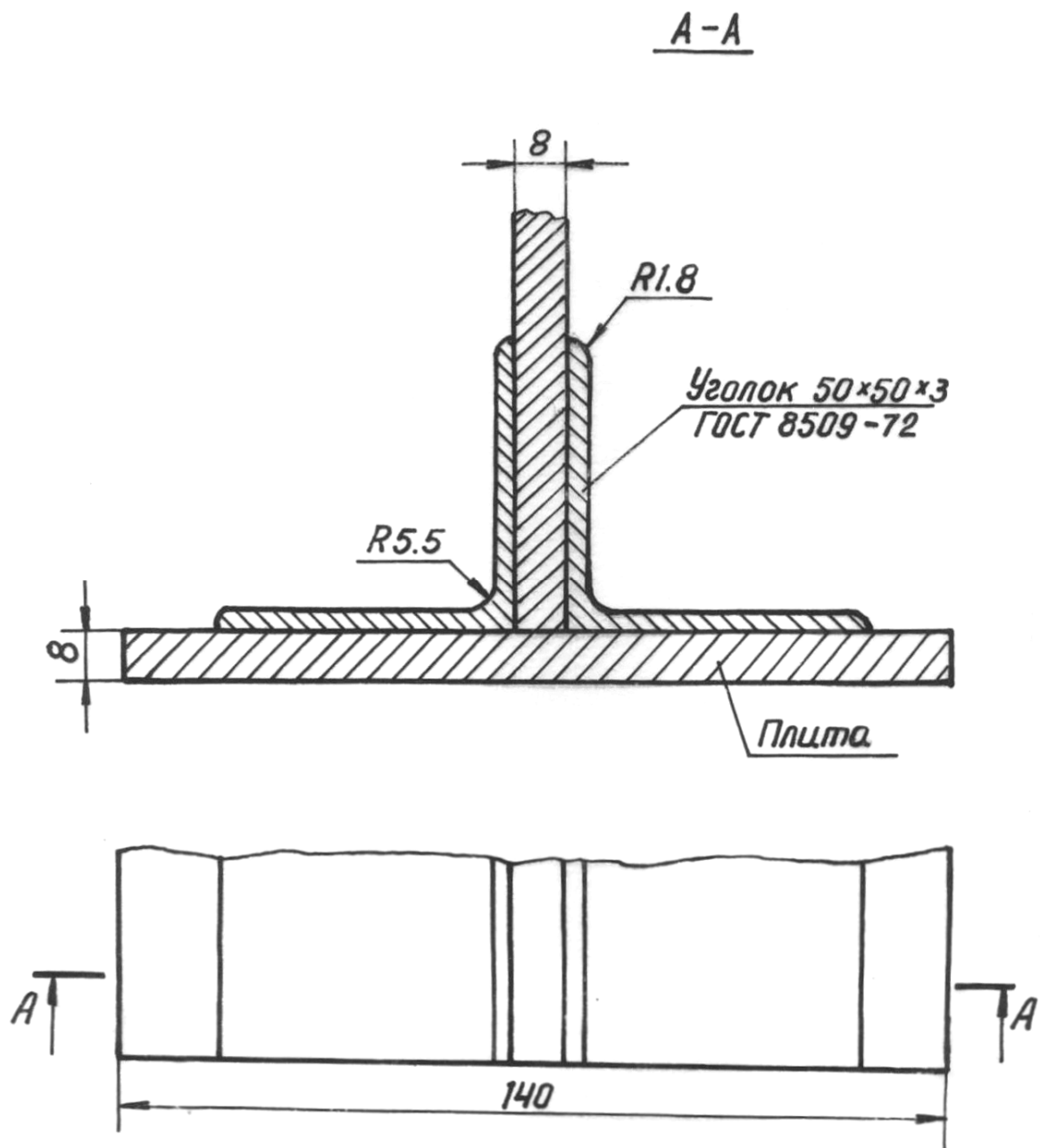
$$r = 0,05d$$

Тип заклепочного шва	Диаметр стержня заклепки d , мм	Диаметр отверстий в листах d_1 , мм	Шаг заклепочного шва / расстояние между заклепками в одном ряду /, мм	Расстояние от кромки листа до заклепочного ряда z_1 , мм	Расстояние между заклепочными рядами z , мм	Длина не установленной заклепки L^{**} , мм
<i>a</i>	$\delta + 8$	$1,1d$	$t = 2d + 8$	$1,5d$	$0,6t$	$2\delta + 1,5d$
<i>б</i>	$\delta + 8$	$1,1d$	$t_1 = 2,6d + 15$	$1,5d$	$0,6t_1$	$2\delta + 1,5d$
<i>в</i>	$\delta + 8$	$1,1d$	$t_1 = 2,6d + 15$	$1,5d$	$0,6t_1$	$2\delta + 1,5d$
<i>г</i>	$\delta + 8$	$1,1d$	$t = 2d + 8$	$1,5d$	-	$2\delta + 1,5d$
<i>д</i>	$\delta + 8$	$1,1d$	$t_1 = 2,6d + 15$	$1,5d$	-	$\delta + 2\delta_1 + 1,5d$

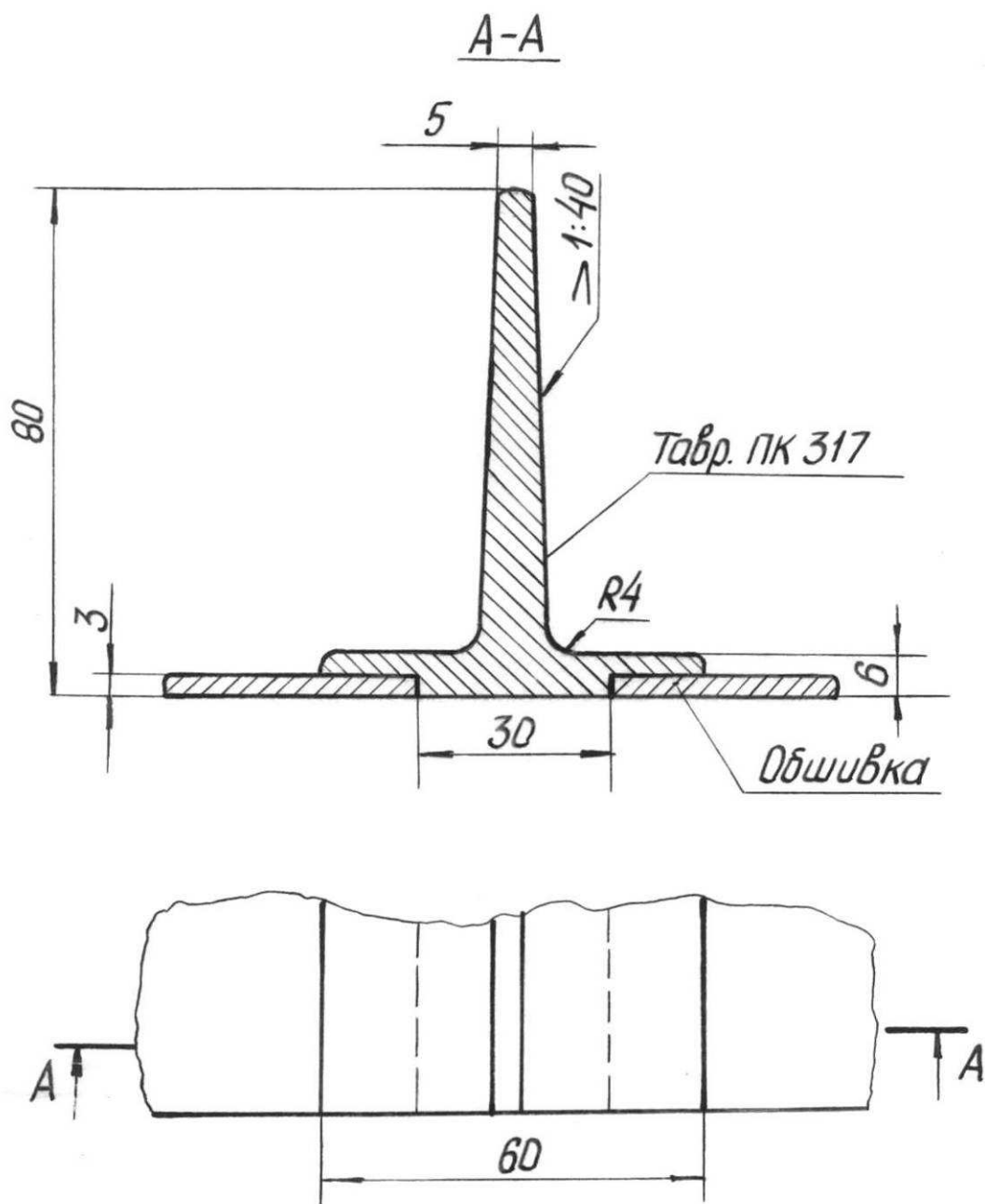
* полученное значение d округляется до ближайшего большего, предусмотренного ГОСТ 10299-68: ...6; 8; 10; 12; (14); 16; (18); 20; (22); 24; (27); 30; 36 мм (в скобках указаны не рекомендуемые, но применяемые значения).

** вычисленное значение L округляется до ближайшего большего, предусмотренного ГОСТ 10299-68: 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; (11); 12; (13); 14; (15); 16; (17); 18; (19); 20; 22; 24; 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40... (в скобках указаны не рекомендуемые, но применяемые размеры).

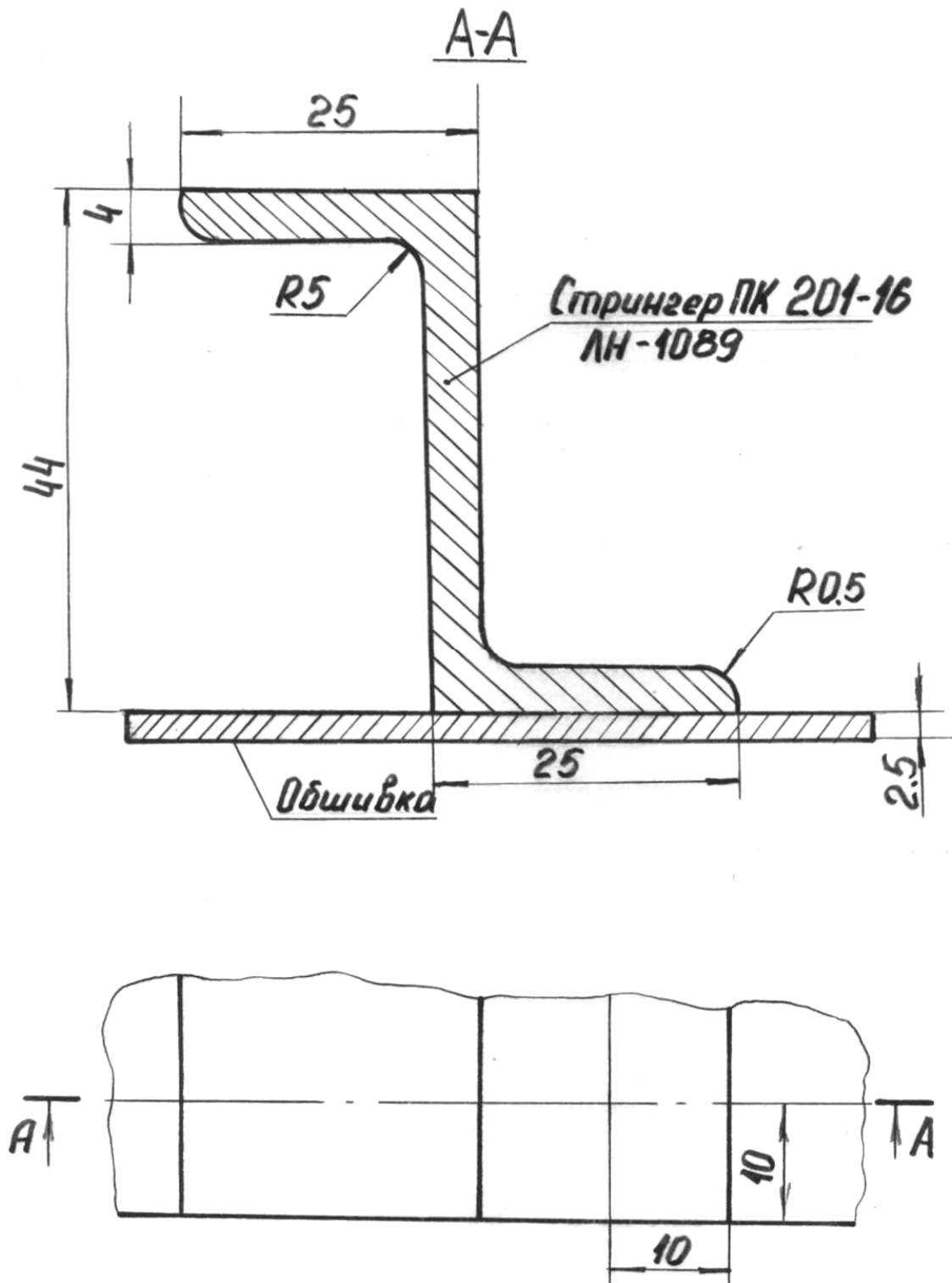
Узел сварного соединения №1



Узел сварного соединения №2

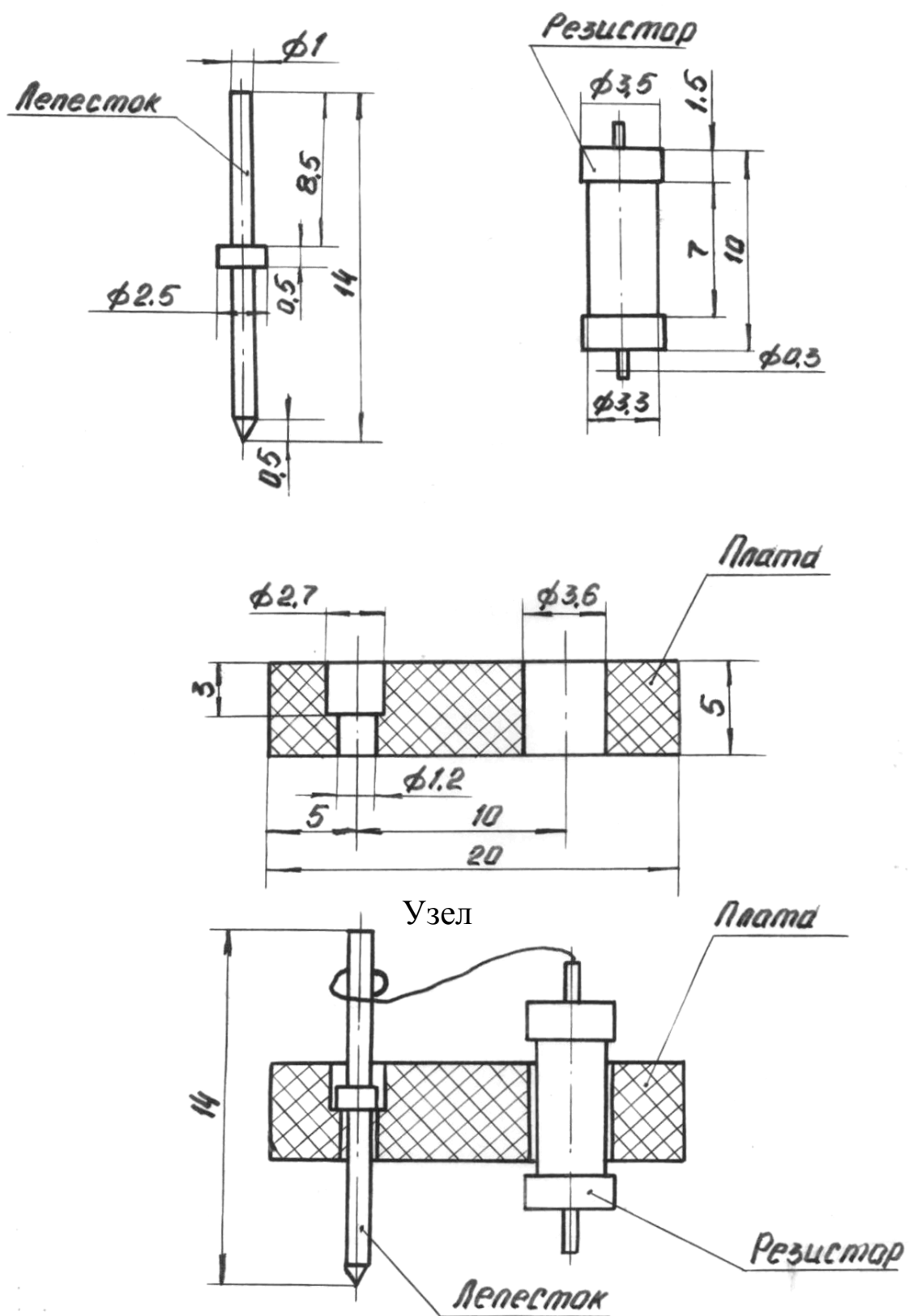


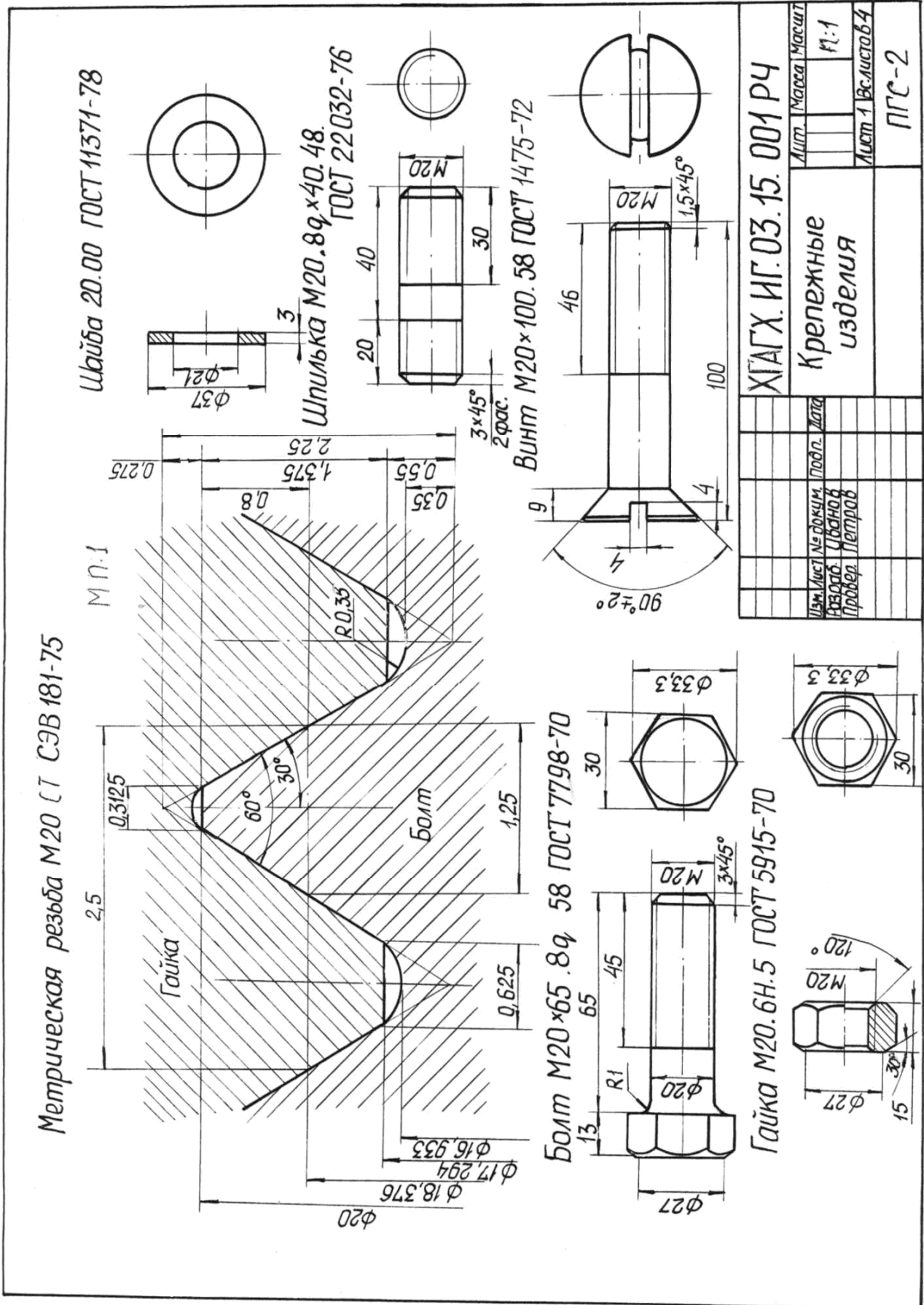
Узел сварного соединения №3



К соединению деталей пайкой и клеей

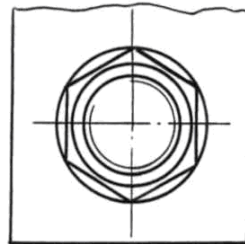
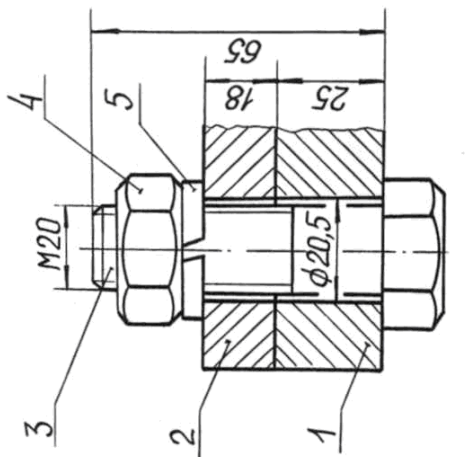
Детали



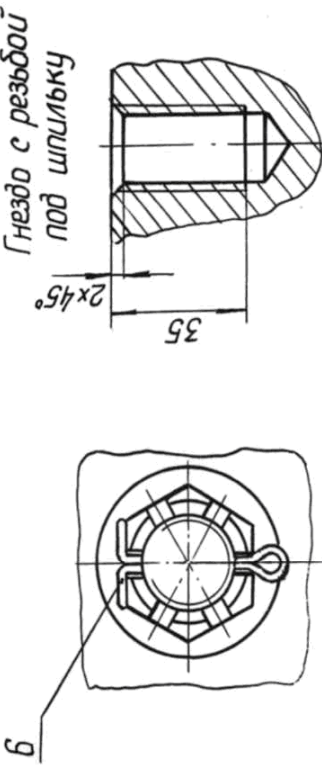
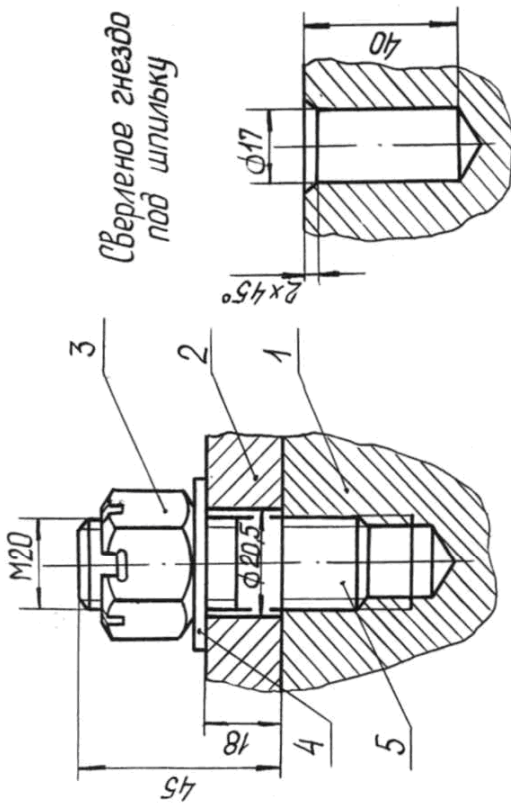


Болтовое соединение

Упрощенное изображение
болтового соединения

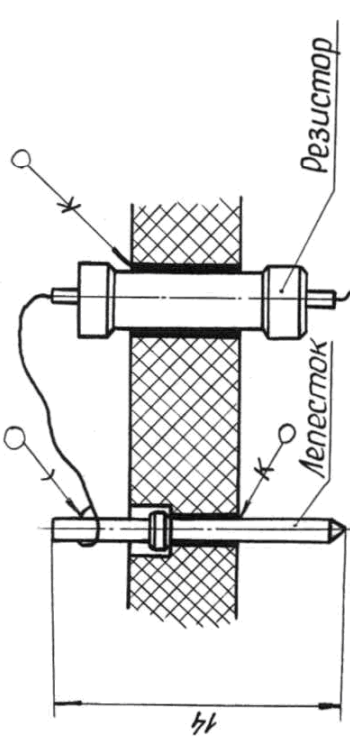
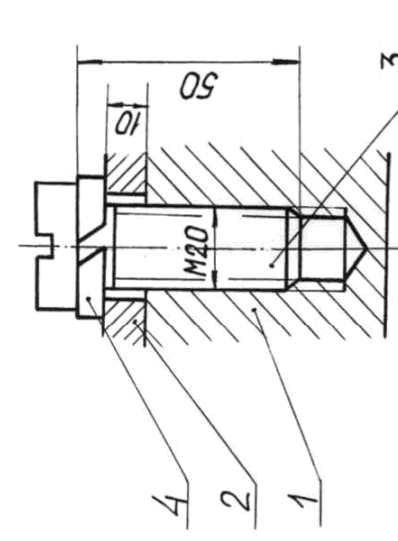
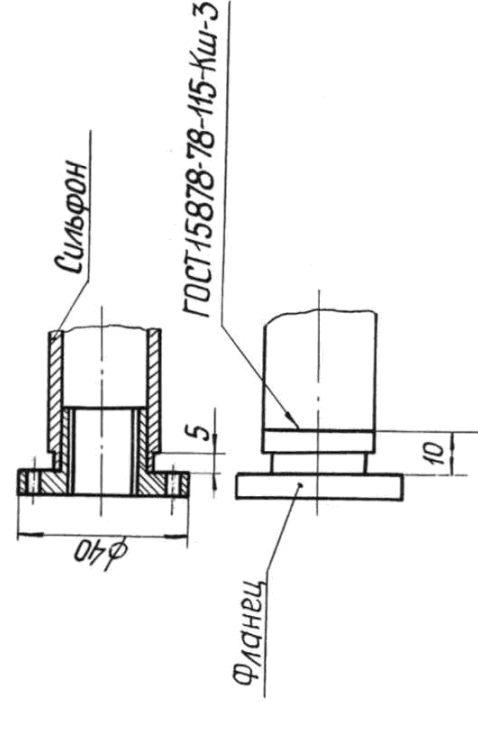


Соединение шпилькой



ХГАГХ. ИГ.03.15.002.СБ		Лист	Масштаб
Крепежные соединения		1:1	
Имя	№ докум	Подп.	Дата
Григорьев	Львов		
Петров			
Лист 2 из 2 листов			ПГС-2

Пример выполнения 4-го листа
для специальностей факультетов ЭОГ, ЭТ

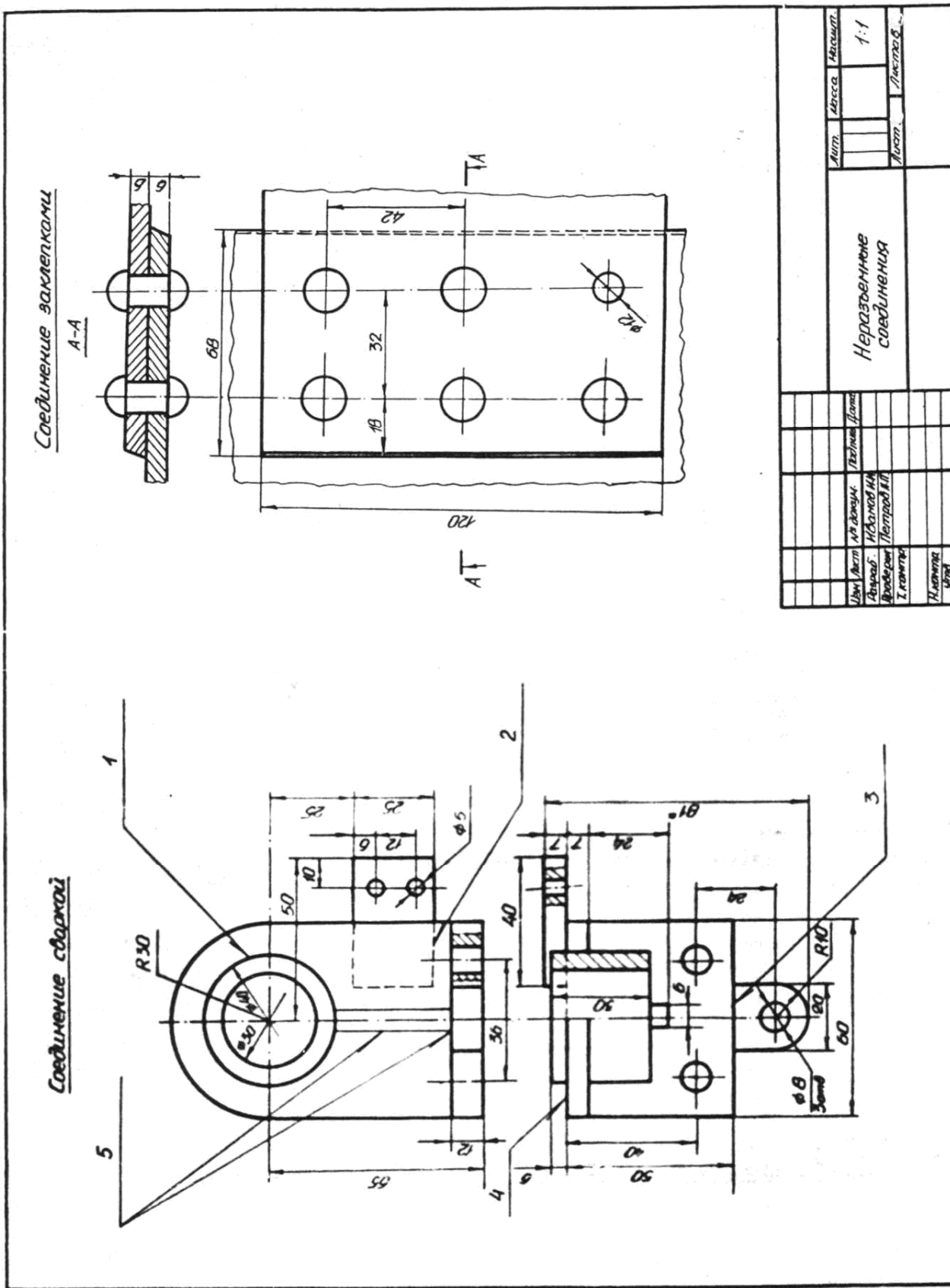
<p><i>Соединение деталей пайкой и клеейкой</i></p>  <p>Резистор Лепесток</p> <p>14</p> <p>1. Клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 2. Припой ПОС-40 ГОСТ 21930-76</p> <p>M5:1</p>	<p><i>Соединение деталей винтом</i></p>  <p>M20</p> <p>10</p> <p>50</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>																														
<p><i>Соединение деталей сваркой</i></p>  <p>Сильфон</p> <p>ГОСТ 15878-78-115-Кш-3</p> <p>5</p> <p>10</p> <p>Фланец</p> <p>M1:1</p>	<p>ХГАГХ. ИГ.03.15.005.РЧ</p> <p>Соединения</p> <p>ПГС-2</p> <table border="1" data-bbox="1165 280 1412 1198"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Разработ.</td> <td>Сиванов</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Провер.</td> <td>Петров</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Устав.</td> <td>КС-листов</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Итер.</td> <td>Масса</td> <td>Макс.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Лист</td> <td>КС-листов</td> <td></td> </tr> </table>	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			Разработ.	Сиванов				Провер.	Петров				Устав.	КС-листов				Итер.	Масса	Макс.			Лист	КС-листов	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																											
		Разработ.	Сиванов																												
		Провер.	Петров																												
		Устав.	КС-листов																												
		Итер.	Масса	Макс.																											
		Лист	КС-листов																												

Пример выполнения 4-го листа
для специальностей факультета ИЭГ

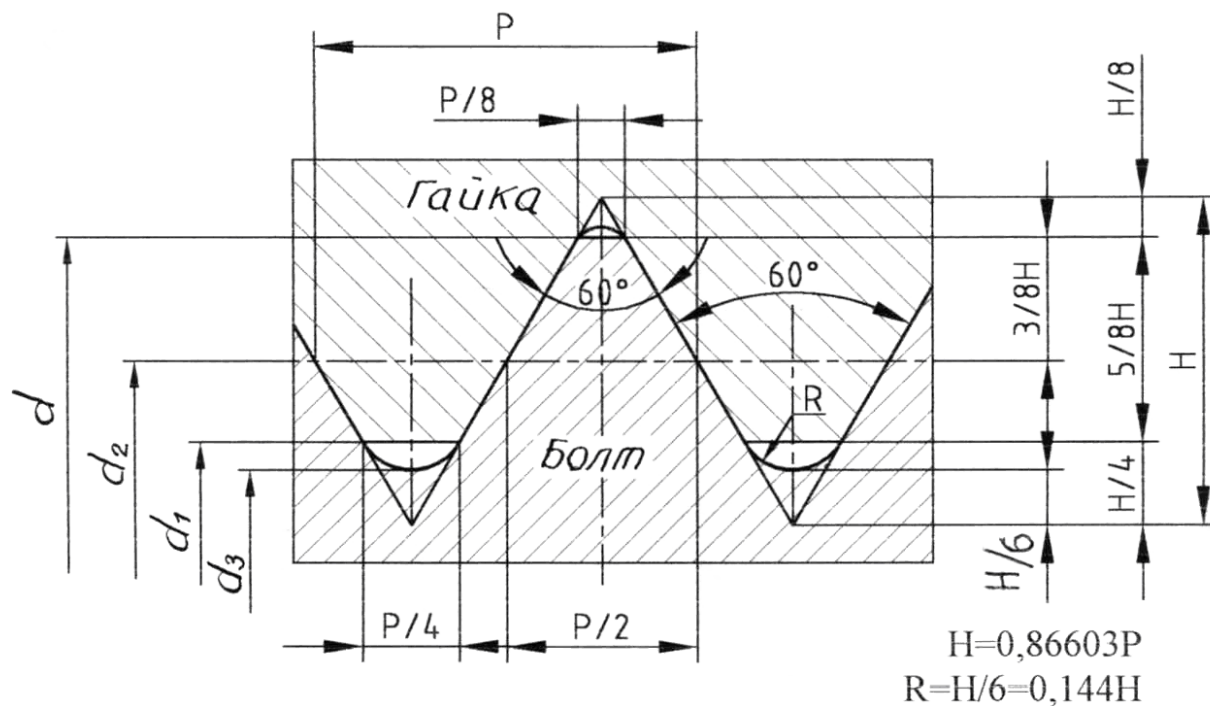
Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
		1		Стандартные изделия		
		2		Тройник прямой 32 ГОСТ 8948 - 75	1	
		3		Труба стальная 32 ГОСТ 3262 - 75	2	
				Труба стальная 32 ГОСТ 3262 - 75	1	

ГАГХ.ИГ.03.15.05.СБ		Лист	Масса	Масштаб
Трубное соединение. Спецификация.		У		1:1
Имя Лист Из докум. Подпись/Дата	Разработ. Иванов	Лист	Листов	
Провер. Петров				ОВ-11

Пример выполнения 5-го листа
 для специальностей факультета ИЭГ



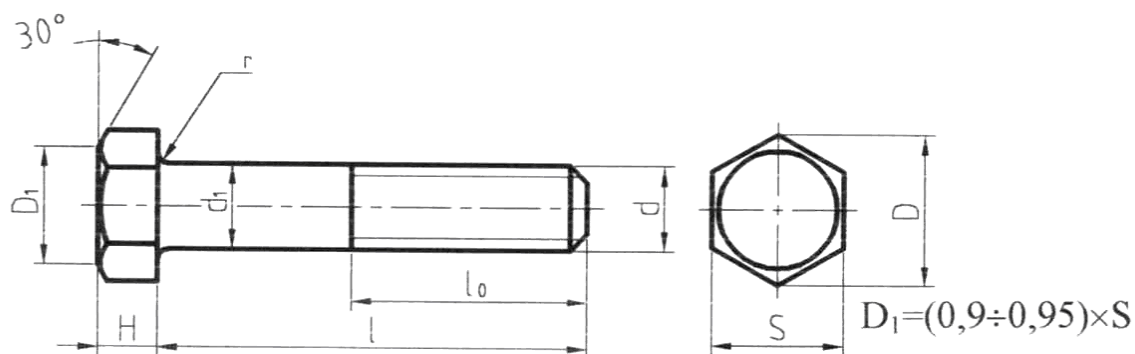
Резьба метрическая по ГОСТ 9150-59



Диаметры и шаги метрических резьб, мм

Диаметр, d	Шаг	
	Крупный	Мелкий
12	1,75	0,5; 0,75;
14		1; 1,25; 1,5
16	2	0,5; 0,75; 1; 1,5
18	2,5	0,5; 0,75; 1; 1,5; 2
20		
22		
24	3	0,75; 1; 1,5; 2
27		
30	3,5	0,75; 1; 1,5; 2; 3
33		
36	4	1; 1,5; 2; 3
42	4,5	1; 1,5; 2; 3; 4
48		

Болты нормальной точности с шестигранной головкой
ГОСТ 7798-70.



Номинальный диаметр резьбы $d=d_1$	Шаг резьбы		S	H	D, не менее	r	
	крупный	мелкий				не менее	не более
6	1	-	10	4	10,9	0,25	0,6
8	1,25	1	13	5,5	14,2	0,4	1,1
10	1,5	1,25	17	7	18,7	0,4	1,1
12	1,75	1,25	19	8	20,9	0,6	1,6
(14)	2	1,5	22	9	24,3	0,6	1,6
16	2	1,5	24	10	26,5	0,6	1,6
(18)	2,5	1,5	27	12	29,9	0,6	1,6
20	2,5	1,5	30	13	33,3	0,8	2,2
(22)	2,5	1,5	32	14	35	0,8	2,2
24	3	2	36	15	39,6	0,8	2,2
(27)	3	2	41	17	45,2	1,0	2,7
30	3,5	2	46	19	50,9	1,0	2,7
36	4	3	55	23	60,8	1,0	3,2
42	4,5	3	65	26	72,1	1,2	3,3
48	5	3	75	30	83,4	1,6	4,3

Примечания:

1. Размеры болтов, заключённые в скобки, применять не рекомендуется.
2. Размеры S, H - номинальные.
3. Принятые обозначения: S - размер «под ключ», H - высота головки, D - диаметр описанной окружности, r - радиус под головкой.



Номинальный диаметр резьбы $d=d_1$	Шаг резьбы		S	H	D, не менее	r	
	крупный	мелкий				не менее	не более
1,6	0,35	-	3,2	1,1	3,4	0,10	0,20
2	0,4	-	4	1,4	4,4	0,10	0,30
2,5	0,45	-	5	1,7	5,5	0,10	0,30
3	0,5	-	5,5	2	6,0	0,10	0,30
4	0,7	-	7	2,8	7,7	0,20	0,35
5	0,8	-	8	3,5	8,8	0,20	0,35
6	1	-	10	4	11,0	0,25	0,40
8	1,25	1	13	5,5	14,4	0,40	0,60
10	1,5	1,25	17	7	18,9	0,40	0,60
12	1,75	1,25	19	8	21,1	0,60	1,10
(14)	2	1,5	22	9	24,5	0,60	1,10
16	2	1,5	24	10	26,8	0,60	1,10
(18)	2,5	1,5	27	12	30,2	0,60	1,10
20	2,5	1,5	30	13	33,6	0,80	1,20
(22)	2,5	1,5	32	14	35,8	0,80	1,20
24	3	2	36	15	40,3	0,80	1,20
(27)	3	2	41	17	45,9	1,00	1,70
30	3,5	2	46	19	51,6	1,00	1,70
36	4	3	55	23	61,7	1,00	1,70
42	4,5	3	65	26	73,0	1,20	1,80
48	5	3	75	30	84,3	1,60	2,30

Примечание:

1. Размеры болтов, заключённые в скобки, применять не рекомендуется.
2. Размеры S, H - номинальные.
3. S - размер «под ключ», H - высота головки, D - диаметр описанной окружности, r - радиус под головкой.

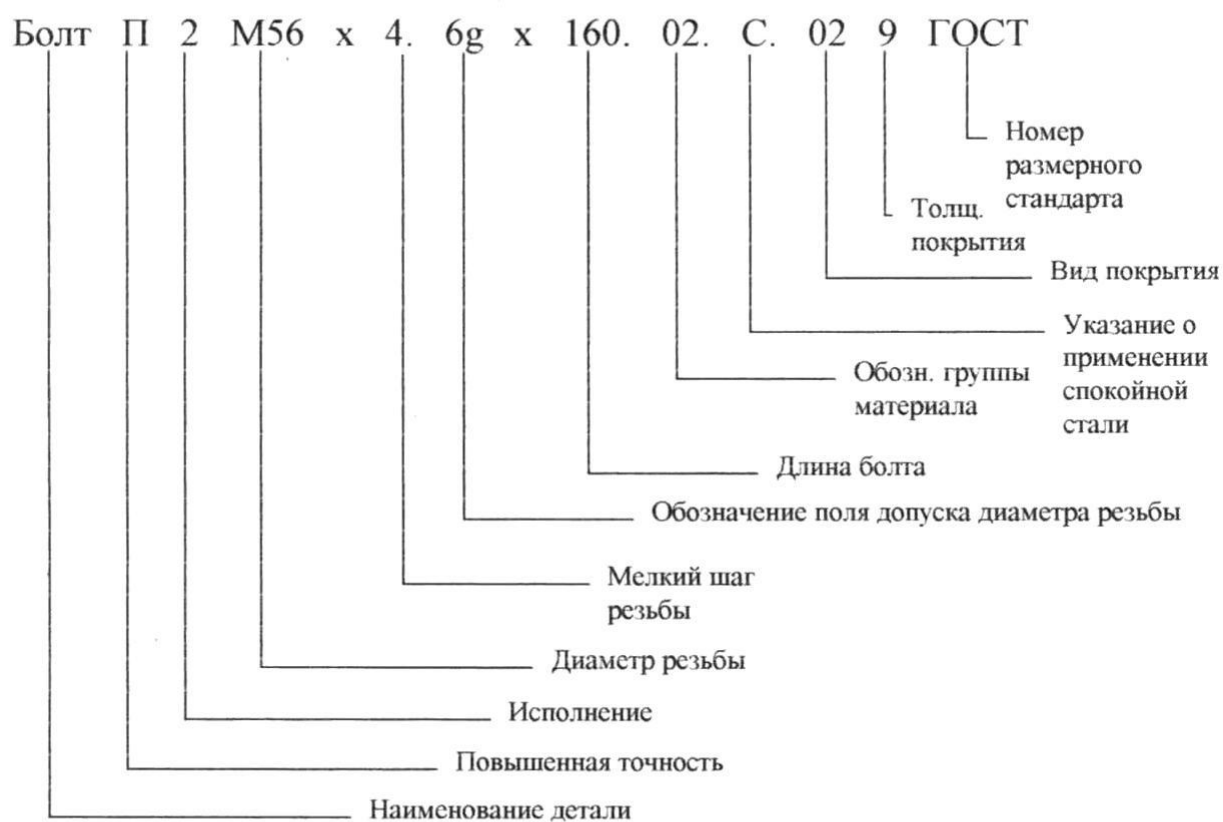
ВИДЫ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОКРЫТИЙ. ГОСТ 1759-87.

Обозначения	Вид покрытия
00	Без покрытия
01	Цинковое с кадмированием
02	Кадмиевое с хромированием
03	Многослойное медь-никель
04	Многослойное медь-никель-хром
05	Окисное
06	Фосфатное с промасливанием
07	Оловянное
08	Медное
09	Цинковое
10	Окисное анодизационное с хроматированием
11	Пассивное
12	Серебрянное

Примечание. Выбор вида покрытия для определённого материала по ГОСТ 14623-69.

Болты, шпильки и гайки следует обозначать следующим образом:

Болт П2М56х4.6gх160.02.С.029 ГОСТ 18126-72



Примечание: исполнение 1, крупный шаг резьбы, поле допуска 8 g, вид покрытия 00 в обозначении не указывают.

Длина болтов с шестигранной головкой нормальной точности ГОСТ 7798-70.

Номи- наль- ная длина болта ℓ	Длина резьбы ℓ_0 при номинальном диаметре резьбы d (знаком x отмечены болты с резьбой на всей длине стержня)														
	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48
8	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(18)	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
(22)	18	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
25	18	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
(28)	18	22	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
30	18	22	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
(32)	18	22	26	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
35	18	22	26	30	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
(38)	18	22	26	30	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
40	18	22	26	30	34	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-
45	18	22	26	30	34	38	x	x	x	x	x	x	-	-	-
50	18	22	26	30	34	38	42	x	x	x	x	x	x	-	-
55	18	22	26	30	34	38	42	46	x	x	x	x	x	x	-
60	18	22	26	30	34	38	42	46	50	x	x	x	x	x	-
65	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	x	x	x	x	x
70	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	x	x	x	x
75	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
80	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
(85)	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
90	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
(95)	-	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
100	-	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
(105)	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	x
110	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	x
(115)	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	102
120	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	102

Примечание: Болты с размерами длин, заключёнными в скобки, применять не рекомендуется.

Длина болтов с шестигранной головкой повышенной точности

ГОСТ 7805-70

Номинальная длина болта	Длина резьбы ℓ_o при номинальном диаметре резьбы (знаком x отмечены болты с резьбой на всей длине стержня)																		
	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	18	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	10	12	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	10	12	14	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(18)	10	12	14	16	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	10	12	14	16	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(22)	10	12	14	16	18	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	10	12	14	16	18	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
(28)	-	12	14	16	18	22	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	12	14	16	18	22	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
(32)	-	-	14	16	18	22	26	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
35	-	-	14	16	18	22	26	30	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-
(38)	-	-	14	16	18	22	26	30	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
40	-	-	14	16	18	22	26	30	34	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-
45	-	-	14	16	18	22	26	30	34	38	x	x	x	x	x	x	x	-	-
50	-	-	14	16	18	22	26	30	34	38	42	x	x	x	x	x	x	x	-
55	-	-	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	x	x	x	x	x	x	-
60	-	-	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	x	x	x	x	x	-
65	-	-	-	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	x	x	x	x	x
70	-	-	-	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	x	x	x	x
75	-	-	-	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
80	-	-	-	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
(85)	-	-	-	-	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
90	-	-	-	-	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
(95)	-	-	-	-	-	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
100	-	-	-	-	-	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
(105)	-	-	-	-	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	x
110	-	-	-	-	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	x
(115)	-	-	-	-	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	102
120	-	-	-	-	-	-	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	102

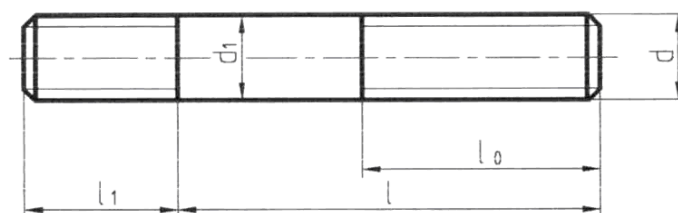
Примечание: Болты с размерами длин, заключёнными в скобки, применять не рекомендуется.

Область применения шпилек

Длина резьбового конца	ввинчиваемого	Шпильки точности ГОСТ	нормальной	Область применения
$l_1 = d$		22032-76		Для резьбовых отверстий в стальных, бронзовых и латунных деталях с $\delta_5=8\%$ и деталях из титановых сплавов
$l_1 = 1,25d$		22034-76		Для резьбовых отверстий в деталях из ковкого и серого чугуна с $\delta_5 < 8\%$
$l_1 = 1,6d$		22036-76		Для резьбовых отверстий в деталях из ковкого и серого чугуна. Допускается применять в стальных и бронзовых деталях в случае, если $\delta_5 < 8\%$.
$l_1 = 2d$		22038-76		Для резьбовых отверстий в деталях из лёгких сплавов. Допускается применять в стальных деталях.
$l_1 = 2,5d$		22040-76		

Таблица 17

Шпильки общего применения нормальной точности для деталей с резьбовыми отверстиями ГОСТ 22032-76 - ГОСТ 22040-76.



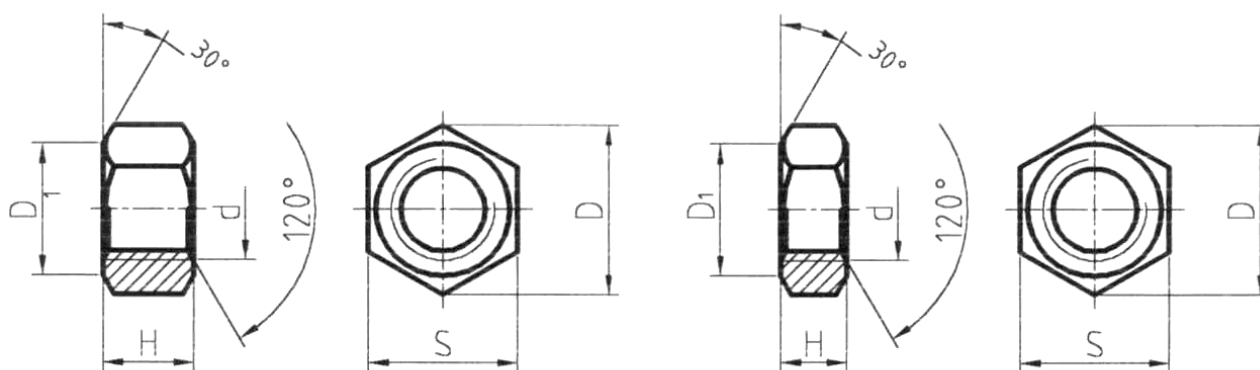
Номин. диам. резьбы d	Шаг резьбы P		Диам. стержня d ₁	Длина ввинчив. конца d	Номин. диам. резьбы d	Шаг резьбы P		Диам. стержня d ₁	Длина ввинчив. конца d
	крупн.	мелкий				крупн.	мелкий		
2	0,4	-	2	3	16	2	1,5	16	16
2,5	0,45	-	2,5	3	(18)	2,5	1,5	18	18
3	0,5	-	3	3	20	2,5	1,5	20	20
4	0,7	-	4	4	(22)	2,5	1,5	22	22
5	0,8	-	5	5	24	3	2	24	24
6	1	-	6	6	(27)	3	2	27	27
8	1,25	1	8	8	30	3,5	2	30	30
10	1,5	1,25	10	10	36	4	3	36	36
12	1,75	1,25	12	12	42	4,5	3	42	42
(14)	2	1,5	14	14	48	5	3	48	48

Длина шпилек общего применения ГОСТ 22032-76 - ГОСТ 22040-76.

Номинальная длина шпильки ℓ	Длина резьбового конца ℓ_o (без сбегов резьбы) при номинальном диаметре резьбы d																		
	Знаком x отмечены шпильки с длиной гасчного конца $\ell_o = \ell - 0,5d$																		
	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48
10	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	11	12	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	11	12	14	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(18)	11	12	14	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	11	12	14	16	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(22)	11	12	14	16	18	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	11	12	14	16	18	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(28)	11	12	14	16	18	22	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	11	12	14	16	18	22	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(32)	11	12	14	16	18	22	26	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	11	12	14	16	18	22	26	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
(38)	11	12	14	16	18	22	26	30	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
40	11	12	14	16	18	22	26	30	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
(42)	11	12	14	16	18	22	26	30	34	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
45	11	12	14	16	18	22	26	30	34	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-
(48)	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	x	x	x	x	-	-	-	-	-
50	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	x	x	x	x	-	-	-	-	-
55	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	x	x	x	x	-	-	-	-
60	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	x	x	x	x	-	-	-
65	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	x	x	x	-	-	-
70	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	x	x	x	-	-
75	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	x	x	-	-
80	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
(85)	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
90	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	x	x	x
(95)	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
100	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
(105)	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
110	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	x	x
(115)	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	x
120	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	x
130	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	x
140	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
150	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
160	17	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
170	-	-	-	-	-	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
180	-	-	-	-	-	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
190	-	-	-	-	-	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
200	-	-	-	-	-	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
220	-	-	-	-	-	-	-	49	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	69	73	79	85	97	109	121
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	85	97	109	121
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	109	121
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	109	121

Примечание: шпильки с размерами, заключёнными в скобки, не применять.

Гайки ГОСТ 5916-70.

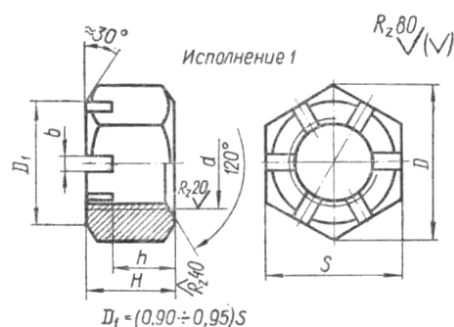


Номинальный диаметр резьбы d	Шаг резьбы P		Размер «под ключ»	Диаметр описанной окружности D, не менее	Высота H
	крупный	мелкий			
1	0,25	-	3,2	3,6	0,8
1,4	0,3	-	3,2	3,6	1
1,6	0,35	-	3,2	3,6	1,2
2	0,4	-	4	4,4	1,2
2,5	0,45	-	5	5,5	1,6
3	0,5	-	5,5	6,0	2
4	0,7	0,5	7	7,7	2,5
5	0,8	0,5	8	8,8	3
6	1	0,75	10	10,9	4
8	1,25	1	13	14,2	5
10	1,5	1,25	17	18,7	6
12	1,75	1,25	19	20,9	7
14	2	1,5	22	24,3	8
16	2	1,5	24	26,5	8
18	2,5	1,5	27	29,9	9
20	2,5	1,5	30	33,3	9
22	2,5	1,5	32	35,0	10
24	3	2	36	39,6	10
27	3	2	41	45,2	12
30	3,5	2	46	50,9	12
36	4	3	55	60,8	14
42	4,5	3	65	72,1	16
48	5	3	75	83,4	18

Примечание:

1. Размеры гаек, заключённые в скобки, применять не рекомендуется.
2. Размеры d и H - номинальные.

ГАЙКИ ГОСТ 5918-73



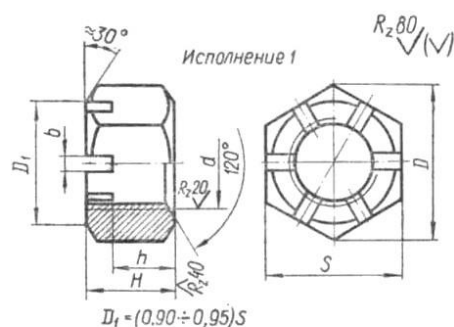
Номин. диам. резьбы	Шаг резьбы		Размер «под ключ»	Высота	Диам. описанной окружн	Число прорезей	Ширина прорези b	Расст. h от оп. пов-ти до осн. прорез	Диаметр коронки	Размер шпльнта для гаек	
	крупный	мелкий								Исп. 1	Исп. 2
4	0,7	-	7	5	7,7	6	1,2	3,2	-	1x12	-
5	0,8	-	8	6	8,8	6	1,4	4	-	1,2x12	-
6	1	-	10	7,5	10,9	6	2,0	5	-	1,6x16	-
8	1,25	1	13	9,5	14,2	6	2,5	6,5	-	2,2x20	-
10	1,5	1,25	17	12	18,7	6	2,8	8	-	2,5x25	-
12	1,75	1,25	19	15	20,9	6	3,5	10	17	3,2x32	3,2x25
14	2	1,5	22	16	24,3	6	3,5	11	19	3,2x32	3,2x25
16	2	1,5	24	19	26,5	6	4,5	13	22	4x36	4x32
18	2,5	1,5	27	21	29,5	6	4,5	15	25	4x40	4x36
20	2,5	1,5	30	22	33,3	6	4,5	16	28	4x40	4x36
22	2,5	1,5	32	26	35,0	6	5,5	18	30	5x45	5x40
24	3	2	36	27	39,6	6	5,5	19	34	5x45	5x40
27	3	2	41	30	45,2	6	5,5	22	38	5x50	5x45
30	3,5	2	46	33	50,9	6	7	24	42	6,3x60	6,3x50
36	4	3	55	38	60,8	6	7	29	50	6,3x70	6,3x60
42	4,5	3	65	46	72,1	8	9	34	58	8x80	8x70
48	5	3	75	50	83,4	8	9	38	65	8x90	8x80

Примечание: размеры гаек, заключённые в скобки, применять не рекомендуется.

Примеры условного обозначения:

- гайка исполнения 1, с диаметром резьбы $d=12$ мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска 7Н, класса прочности , без покрытия: Гайка М12;5 ГОСТ 5918-73;
- то же исполнения 2, с мелким шагом резьбы, с полем допуска 6Н, с покрытием 01 толщиной 9 мкм: Гайка 2М12x1,25 6Н.5.019 ГОСТ 5918-73.

ГАЙКИ ГОСТ 5918-73



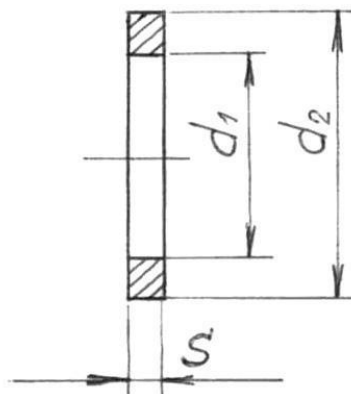
Номин. диам. резьбы	Шаг резьбы		Размер «под ключ»	Высота	Диам. описанной окружн	Число прорезей	Ширина прорези b	Расст. h от оп. пов-ти до осн. прорез	Диаметр коронки	Размер шплинта для гаек	
	крупный	мелкий								Исп. 1	Исп. 2
4	0,7	-	7	5	7,7	6	1,2	3,2	-	1x12	-
5	0,8	-	8	6	8,8	6	1,4	4	-	1,2x12	-
6	1	-	10	7,5	10,9	6	2,0	5	-	1,6x16	-
8	1,25	1	13	9,5	14,2	6	2,5	6,5	-	2,2x20	-
10	1,5	1,25	17	12	18,7	6	2,8	8	-	2,5x25	-
12	1,75	1,25	19	15	20,9	6	3,5	10	17	3,2x32	3,2x25
14	2	1,5	22	16	24,3	6	3,5	11	19	3,2x32	3,2x25
16	2	1,5	24	19	26,5	6	4,5	13	22	4x36	4x32
18	2,5	1,5	27	21	29,5	6	4,5	15	25	4x40	4x36
20	2,5	1,5	30	22	33,3	6	4,5	16	28	4x40	4x36
22	2,5	1,5	32	26	35,0	6	5,5	18	30	5x45	5x40
24	3	2	36	27	39,6	6	5,5	19	34	5x45	5x40
27	3	2	41	30	45,2	6	5,5	22	38	5x50	5x45
30	3,5	2	46	33	50,9	6	7	24	42	6,3x60	6,3x50
36	4	3	55	38	60,8	6	7	29	50	6,3x70	6,3x60
42	4,5	3	65	46	72,1	8	9	34	58	8x80	8x70
48	5	3	75	50	83,4	8	9	38	65	8x90	8x80

Примечание: размеры гаек, заключённые в скобки, применять не рекомендуется.

Примеры условного обозначения:

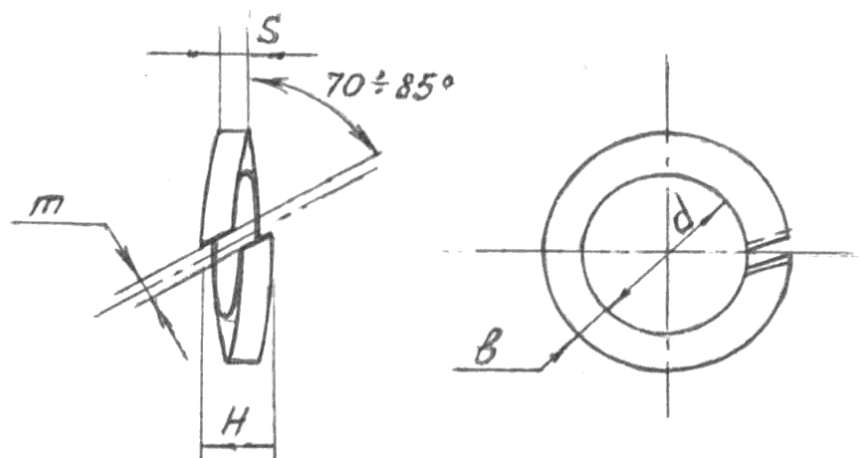
- гайка исполнения 1, с диаметром резьбы $d=12$ мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска 7Н, класса прочности 5, без покрытия: Гайка М12;5 ГОСТ 5918-73;
- то же исполнения 2, с мелким шагом резьбы, с полем допуска 6Н, с покрытием 01 толщиной 9 мкм: Гайка 2М12x1,25 6Н.5.019 ГОСТ 5918-73.

Шайбы ГОСТ 11371-78
ГОСТ 6958-78



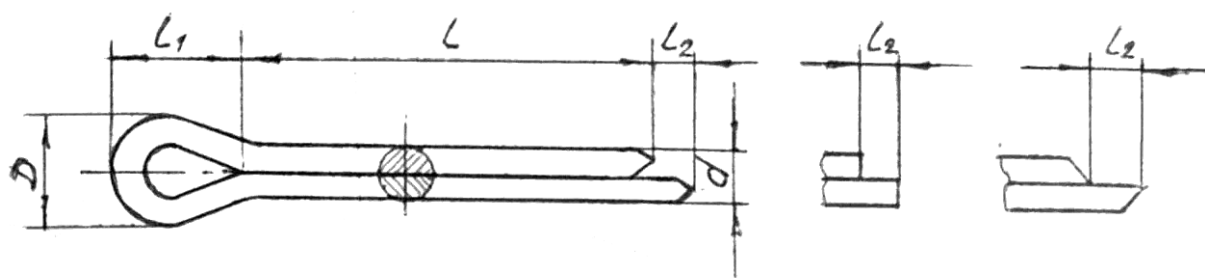
Номинальный диаметр резьбы крепёжной детали	Шайбы нормальные ГОСТ 11371-78					Шайбы увеличенные ГОСТ 6958-78		
	d_1	d_2	s	e	x , не менее	d_1	d_2	s
1	1,1	3,5	0,3	0,08-0,15	0,15	1,1	4	0,5
1,2	1,3	4	0,3	0,08-0,15	0,15	1,3	4	0,5
1,4	1,5	4	0,3	0,08-0,15	0,15	1,5	-	0,8
1,6	1,7	4	0,3	0,08-0,15	0,15	1,7	5	0,8
2	2,2	5	0,3	0,08-0,15	0,15	2,2	6	0,8
2,5	2,7	6,5	0,5	0,13-0,25	0,25	2,7	8	0,8
3	3,2	7	0,5	0,13-0,25	0,25	3,2	10	0,8
4	4,3	9	0,8	0,20-0,40	0,40	4,3	12	1,0
5	5,3	10	1,0	0,25-0,50	0,50	5,3	16	1,6
6	6,4	12,5	1,6	0,40-0,80	0,80	6,4	18	1,6
8	8,4	17	1,6	0,40-0,80	0,80	8,4	24	2,0
10	10,5	21	2,0	0,50-1,00	1,0	10,5	30	2,5
12	13	24	2,5	0,60-1,25	1,25	13	36	3
14	15	28	2,5	0,60-1,25	1,25	15	42	3
16	17	30	3	0,75-1,50	1,50	17	48	4
18	19	34	3	0,75-1,50	1,50	19	55	4
20	21	37	3	0,75-1,50	1,50	21	60	5
22	23	39	3	0,75-1,50	1,50	23	65	5
24	25	44	4	1,00-2,00	1,50	25	70	6
27	28	50	4	1,00-2,00	1,50	28	80	6
30	31	56	4	1,00-2,00	1,50	31	90	6
36	37	66	5	1,25-2,50	1,50	37	100	8
42	43	78	7	1,75-3,50	2,10	43	120	8
48	50	88	8	2,00-4,00	2,40	50	140	8

Шайбы ГОСТ 6402-70



Номинальный диаметр резьбы крепёжной детали	Номинальный диаметр d	Размеры s и b			
		Лёгкие шайбы		Нормальные шайбы	Тяжёлые шайбы
5	5,1	1,2	1,6	1,4	1,6
6	6,1	1,4	2,0	1,6	2,0
8	8,1	1,6	2,5	2,0	2,5
10	10,1	2,0	3,0	2,5	3,0
12	12,1	2,5	3,5	3,0	3,5
14	14,2	3,0	4,0	3,5	4,0
16	16,3	3,2	4,5	4,0	4,5
18	18,3	3,5	5,0	4,5	5,0
20	20,5	4,0	5,5	5,0	5,5
22	22,5	4,5	6,0	5,5	6,0
24	24,5	5,0	7,0	6,0	7,0
27	27,5	5,5	8,0	7,0	8,0
30	30,5	6,0	9,0	8,0	9,0
36	36,5	-	-	9,0	10
42	42,5	-	-	10	12
48	48,5	-	-	12	-

Шплинты ГОСТ 397-79



Условный диам. шплин- та*	d		l ₂		l ₁ ≈	D		Рекомендуемые диаметры соединяемых деталей				l ^{**}
	Наибо- льший	Наиме- ньший	Наибо- льший	Наиме- ньший		Наибо- льший	Наиме- ньший	Болт		Штифт, ось		
								Св.	До	Св.	До	
0,6	0,5	0,4	1,6	0,8	2,0	1,0	0,9	-	2,5	-	2,0	От 4 до 8
0,8	0,7	0,6	1,6	0,8	2,4	1,4	1,2	2,5	3,5	2,0	3,0	От 5 до 16
1,0	0,9	0,8	1,6	0,8	3,0	1,8	1,6	3,5	4,5	3,0	4,0	От 6 до 20
1,2	1,0	0,9	2,5	1,3	3,0	2,0	1,7	4,5	5,5	4,0	5,0	От 8 до 25
1,6	1,4	1,3	2,5	1,3	3,2	2,8	2,4	5,5	7,0	5,0	6,0	От 8 до 32
2,0	1,8	1,7	2,5	1,3	4,0	3,6	3,2	7,0	9,0	6,0	8,0	От 10 до 40
2,5	2,3	2,1	2,5	1,3	5,0	4,6	4,0	9,0	11,0	8,0	9,0	От 12 до 51
3,2	2,9	2,7	3,2	1,6	6,4	5,8	5,1	11,0	14,0	9,0	12,0	От 14 до 63
4,0	3,7	3,5	4,0	2,0	8,0	7,4	6,5	14,0	20,0	12,0	17,0	От 18 до 80
5,0	4,6	4,4	4,0	2,0	10,0	9,2	8,0	20,0	27,0	17,0	23,0	От 22 до 100
6,3	5,9	5,7	4,0	2,0	12,6	11,8	10,3	27,0	39,0	23,0	29,0	От 32 до 125
8,0	7,5	7,3	4,0	2,0	16,0	15,0	13,1	39,0	56,0	29,0	44,0	От 40 до 160
10,0	9,5	9,3	6,3	3,2	20,0	19,0	16,6	56,0	80,0	44,0	69,0	От 45 до 200
13,0	12,4	12,1	6,3	3,2	26,0	24,0	21,7	80,0	120,0	69,0	110,0	От 71 до 250
16,0	15,4	15,1	6,3	3,2	32,0	30,8	27,0	120,0	170,0	110,0	160,0	От 112 до 280
20,0	19,3	19,0	6,3	3,2	40,0	38,6	33,8	170,0	-	160,0	-	От 160 до 280

* Условный диаметр шплинта D равен диаметру отверстия под шплинт.

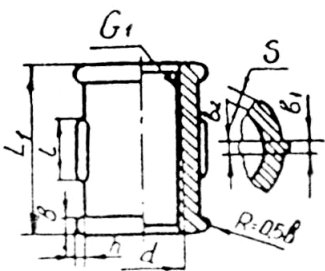
** Длина шплинта в указанных пределах выбирается из ряда: 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 45; 51; 56; 63; 71; 90; 100; 112; 125; 140; 160; 180; 200; 224; 250; 280.

Винты с погайной головкой (ГОСТ 17475-72) мм										Винты с цилиндрической головкой (ГОСТ 1491-72) мм											
Номинальный диаметр резьбы d	Шаг резьбы		Диаметр головки D	Высота головки Н, мм	Радиус под головкой r	Ширина шлица b	Глубина шлица h	Длина винта l	Длина резьбы l _р в зависимости от l		Номинальный диаметр резьбы d	Шаг резьбы		Диаметр головки D	Высота головки Н, мм	Радиус под головкой r	Ширина шлица b	Глубина шлица h	Длина винта l	Длина резьбы l _р в зависимости от l	
	крупный	мелкий							крупный	мелкий		крупный	мелкий							крупный	мелкий
1	-	-	1,9	0,5	0,2	0,32	0,3	От 2 до 5	По всей длине		1	-	-	2,0	0,7	0,2	0,32	0,3	От (1,5) до 5	По всей длине	
1,2	-	-	2,3	0,6	0,2	0,32	0,3	От 3 до 7	По всей длине		1,2	-	-	2,3	0,8	0,2	0,32	0,4	От 2 до 5	То же	
(1,4)	-	-	2,6	0,7	0,2	0,32	0,4	От 3 до 11	То же		(1,4)	-	-	2,6	1,0	0,2	0,32	0,5	От 2 до 11	10; 11	
1,6	-	-	3,0	0,8	0,2	0,5	0,4	От 3 до 14	14		1,6	-	-	3,0	1,2	0,2	0,5	0,6	От 2 до 14	14	
2	-	-	3,8	1	0,3	0,5	0,5	От 3 до 18	10		2	-	-	3,8	1,4	0,3	0,5	0,7	От 2,5 до 18	14-18	
2,5	-	-	4,7	1,25	0,3	0,5	0,7	От 3,5 до 25	11		2,5	-	-	4,5	1,7	0,3	0,5	0,9	От 3 до 25	14-25	
3	-	-	5,6	1,5	0,3	0,8	0,9	От 3,5 до 70	12		3	-	-	5,5	2,0	0,3	0,8	1,0	От 3 до 70	16-70	
4	-	-	7,4	2	0,35	1,0	1,1	От 7 до 70	14		4	-	-	7,0	2,8	0,35	1,0	1,4	От 4 до 70	18-70	
5	-	-	9,2	2,5	0,5	1,2	1,2	От 8 до 70	16		5	-	-	8,5	3,5	0,5	1,2	1,7	От 5 до 70	20-70	
6	-	-	11,0	3	0,6	1,6	1,5	От 8 до 70	18		6	-	-	10,0	4,0	0,6	1,6	2,0	От 6 до 70	22-70	
8	1	1,25	14,5	4	1,1	2	2	От 12 до 70	22		8	1,25	1	13,0	5,0	1,1	2,0	2,5	От 12 до 70	28-70	
10	1,5	1,25	18,0	5	1,1	2,5	2,5	От 20 до 70	26		10	1,5	1,25	16,0	6,0	1,1	2,5	3,0	От 18 до 70	32-70	
12	1,75	1,25	21,5	5,5	1,6	3	2,5	От 22 до 85	30		12	1,75	1,25	18,0	7,0	1,6	3,0	3,5	От 22 до 85	35-85	
(14)	2	1,5	25,0	6,5	1,6	3	3	От 25 до 90	34		(14)	2	1,5	21,0	8,0	1,6	3,0	3,5	От 25 до 90	40-90	
16	2	1,5	28,5	7	1,6	4	3,5	От 30 до 95	38		16	2	1,5	24,0	9,0	1,6	4,0	4,0	От 30 до 95	45-95	
(18)	2,5	1,5	32,5	8	1,6	4	4	От 35 до 120	42		(18)	2,5	1,5	27,0	10,0	1,6	4,0	4,5	От 35 до 110	50-110	
20	2,5	1,5	36,0	9	2,2	4	4	От 38 до 120	46		20	2,5	1,5	30,0	11,0	2,2	4,0	4,5	От 40 до 120	55-120	

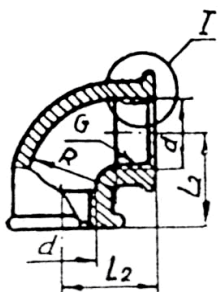
Примечание. Длины всех винтов берутся из ряда (1,5); 2; (2,5); 3; (3,5); 4; 5; 6; (7); 8; 9; 10; 11; 12; (13); 14; 16; (18); 20; (22); 25; (28); 30; (32); 35; (38); 40; (42); 45; (48); 50; 55; 60; 65; 70; 80; (85); 90; (95); 100; 110; 120.

* При меньших значениях l резьба нарезана по всей длине.

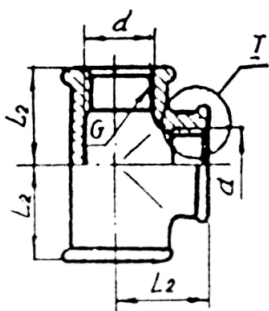
Муфты прямые
по ГОСТ 8955-75



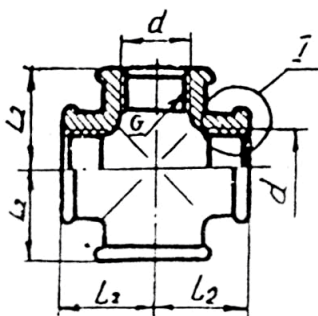
Угольники прямые
по ГОСТ 8946-75



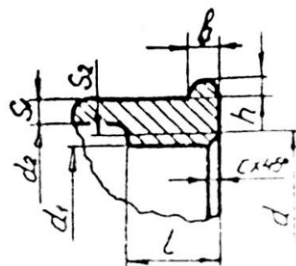
Тройники прямые
по ГОСТ 8948-75



Кресты прямые по
ГОСТ 8951-75



$\frac{I}{M2,5 : 1}$



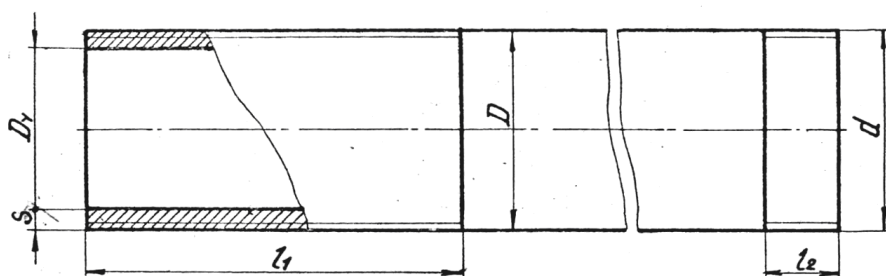
с цилиндрической резьбой для трубопроводов

Соединительные части из ковкого чугуна

Таблица 25

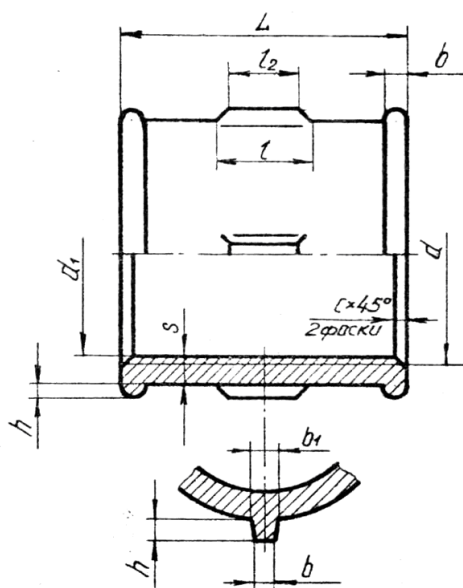
Муфты по ГОСТ 8955-75	Угольники по ГОСТ 8946-75	Тройники по ГОСТ 8948-75	Кресты по ГОСТ 8951-75	Условный про- ход Ду	Обозначение резь- бы / в дюймах	Размеры, мм																Масштаб	
						d	d ₁	L	c	L ₁	L ₂	Число резеб для муфт	d ₂	S	S ₁	S ₂	b	h	b ₁	b ₂	Муфты, уголь- ники	Тройники, кресты	
1	2	3	4	8	G 1/4	13,158	11,446	9	1,0	27	21	2	13,5	2,5	3,0	3,5	3,0	2,0	2,0	3,5	2:1	1:1	
5	6	7	8	10	3/8	16,663	14,951	10	1,0	30	25	2	17,0	2,5	3,0	3,5	3,0	2,0	2,0	3,5			
9	10	11	12	15	1/2	20,956	18,638	12	1,5	36	28	2	21,5	2,8	3,5	4,2	3,5	2,0	2,0	4,0			
13	14	15	16	20	G 3/4	26,442	24,119	13,5	1,5	39	33	2	27,0	3,0	3,5	4,4	4,0	2,5	2,0	4,0	1:1	1:2	
17	18	19	20	25	I	33,250	30,299	15	2,0	45	38	4	34,0	3,3	4,0	5,2	4,0	2,5	2,5	4,5			
21	22	23	24	32	I 1/4	41,912	38,934	17	2,0	50	45	4	42,5	3,6	4,0	5,4	4,0	3,0	2,5	5,0			
25	26	27	28	40	I 1/2	47,805	44,847	19	2,0	55	50	4	48,5	4,0	4,0	5,8	4,0	3,0	3,0	5,0			
29	-	30	-	50	G 2	59,616	56,659	21	2,0	65	58	6	60,5	4,5	4,5	6,4	5,0	3,5	3,0	6,0			

Трубы стальные водопроводные ГОСТ 3262-75



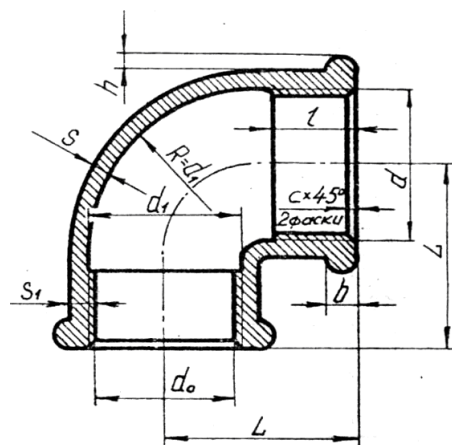
Условный проход D_y	Резьба d''	Т р у б ы			
		D	S	l_1	l_2
8	1/4	13,5	2,2	42	8,5
10	3/8	17,0	2,2	46	8,5
15	1/2	21,3	2,8	58	9,0
20	3/4	26,8	2,8	64	10,5
25	1	33,5	3,2	75	11,0
32	1 ¹ /4	42,3	3,2	85	13,0
40	1 ¹ /2	48,0	3,5	85	15,0
50	2	60,0	3,5	85	17,0
65	2 ¹ /2	75,5	4,0	85	19,5

Муфты прямые длинные ГОСТ 8955-75

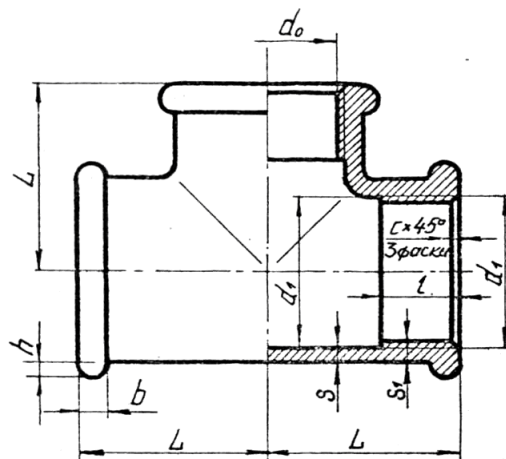


Условный проход D_y	Резьба		l	l_2	b	b_r	L	s	h	d_1	c
	Обозначение	d									
10	3/8	16,662	10	8	2	3	30	2,5	2,0	14,950	2,0
15	1/2	20,955	12	9	2	3	36	2,8	2,0	18,631	2,0
20	3/4	26,441	13,5	10,5	2,5	3	39	3,0	2,5	24,117	2,0
25	I	33,249	15	11	2,5	4	45	3,3	2,5	30,291	2,0
32	I ^I /4	41,910	17	13	3	4	50	3,6	3,0	38,952	2,0
40	I ^I /2	47,803	19	15	3	5	55	4,0	3,0	44,845	2,0
50	2	59,616	21	17	3	5	65	4,5	3,5	56,656	2,0
65	2 ^I /2	75,187	23,5	19,5	3,5	5	74	4,5	3,5	72,226	2,0

Угольники проходные
ГОСТ 8946-75

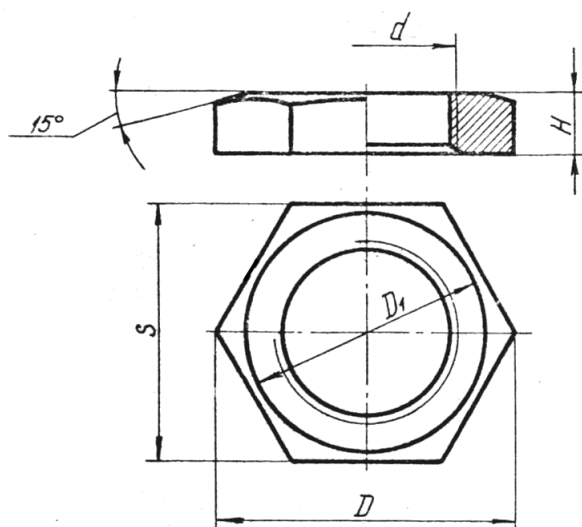


Тройники прямые
ГОСТ 8948-75



Условный проход D_y	Резьба			L	s	s_1	h	b	d_i	d_o	c
	Обозначение	d	t								
15	1/2	20,9	12,0	28	2,8	4,2	2,0	3,5	21,5	18,63	2
20	3/4	26,4	13,5	33	3,0	4,4	2,5	4,0	27,0	24,11	2
25	I	33,2	15,0	38	3,3	5,2	2,5	4,0	34,0	30,29	2
32	I ^I /4	41,9	17,0	45	3,6	5,4	3,0	4,0	42,0	38,95	2
40	I ^I /2	47,8	19,0	50	4,0	5,8	3,0	4,0	48,5	44,84	2
50	2	59,6	21,0	58	4,5	6,4	3,5	5,0	60,5	56,65	2
65	2 ^I /2	75,1	23,5	69	4,5	6,4	3,5	5,0	76,0	72,22	2

Контргайки ГОСТ 8961-75



Резьба		H	D ₁	s	D	Условный проход D _y
Обозначение	d					
I/4	13,157	6	20	22	25,4	8
3/8	16,662	7	25	27	31,2	10
1/2	20,955	8	30	32	36,9	15
3/4	26,441	9	33	36	41,6	20
I	33,249	10	43	46	53,1	25
I ^I /4	41,912	11	52	55	63,5	32
I ^I /2	47,803	12	56	60	69,3	40
2	59,614	13	70	75	86,5	50
2 ^I /2	75,184	16	90	95	110	65

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единая система конструкторской документации. – М.: Изд-во стандартов, 1984.
2. Михайленко В.Е., Пономарев А.М. Инженерная графика: Учеб. для техн. спец. вузов. – К.: Вища шк., 1990. – 302 с.
3. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. – Л.: Машиностроение, 1981. – 416 с.
4. Годик Е.И., Лысянский В.М. Техническое черчение. – К.: Вища шк., 1983. – 425 с.
5. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. – М.: Машиностроение, 2001. – 864 с.
6. Суворов С.Г., Суворова Н.С. Машиностроительное черчение (справочник). – М.: Машиностроение, 1992 – 366 с.
7. Хаскин А.М. Черчение – К.: Вища шк., 1986. – 447 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель задания.....	3
2. Общие указания.....	3
3. Порядок выполнения задания.....	3
4. Крепёжные изделия.....	6
4.1. Резьба.....	6
4.1.1. Резьба метрическая.....	8
4.1.2. Резьба трубная.....	9
4.1.3. Правила изображения и обозначения резьбы.....	10
4.2. Технические требования к болтам, винтам, шпилькам, гайкам, шайбам, шплинтам и заклепкам и их условные обозначения.....	12
4.2.1. Болты.....	14
4.2.2. Винты.....	16
4.2.3. Шпильки.....	18
4.2.4. Гайки.....	18
4.2.5. Шайбы.....	22
4.2.6. Шплинты.....	23
4.2.7. Заклепки.....	24
4.3. Крепежные детали трубных соединений.....	25
5. Разъемные соединения.....	26
5.1. Соединения деталей болтом.....	26
5.2. Соединения деталей шпилькой.....	28
5.3. Соединения деталей винтом.....	31
5.4. Трубные соединения.....	32
6. Сборочные чертежи.....	34
7. Спецификация.....	35
8. Неразъемные соединения.....	37
8.1. Сварные соединения.....	37
8.2. Соединение деталей пайкой и склеиванием.....	43
8.3. Заклепочные соединения.....	43
Приложения и справочные материалы.....	45
Список литературы.....	92

Учебное издание

Крепежные изделия и соединения. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Инженерная графика» для студентов 1 курса дневной формы обучения бакалавров по направлениям 6.050701 - «Электротехника и электротехнологии», 6.050702 – «Электромеханика», 6.060101 – «Строительство», 6.060103 – «Гидротехника (водные ресурсы)»

Составитель: А.А. Радченко.

План 2008, п. 68 М.

Подп. к печати 13.01.09	Формат 60x90 ¹ / ₈	
Бумага офисная	Печать на ризографе	Усл.-печ. л. 3,9
Уч.-изд. л. 4,2	Тираж 50 экз.	Зак. №

ХНАГХ, 61002, Харьков, ул. Революции, 12

Сектор оперативной полиграфии ЦНИТ ХНАГХ

61002, Харьков, ул. Революции, 12