

Государственный комитет СССР по народному образованию
Ленинградский ордена Трудового Красного Знамени
институт точной механики и оптики

Кафедра начертательной геометрии и черчения

Методические указания по выполнению
учебных чертежей деталей приборов по чертежам
сборочных единиц

Ленинград
1988

Составители: ст. преп. В. В. Ёлкин
канд. техн. наук, доц. В. Т. Тозик

Рецензенты: канд. техн. наук, доц. Г. В. Ильин
канд. техн. наук, доц. Ю. А. Борисов

Одобрено на заседании кафедры начертательной геометрии и черчения 26 декабря 1986 г., протокол № 5.

Одобрено на заседании методической комиссии факультета ТМ и ВТ 25 января 1987 г., протокол № 1.

Введение

Тема "Общие правила чтения чертежа сборочной единицы, предназначенного для детализации" — последняя, изучаемая студентами по курсу "Инженерная графика".

При создании новых изделий чертежи деталей выполняют либо по чертежу общего вида, причем одновременно производится и весь или основной объем работы по конструированию этих деталей, либо по специально создаваемому листу с более подробной разработкой составных частей изделия. Напомним: чертеж общего вида не содержит конструктивной разработки изделия, на нем могут отсутствовать изображения некоторых составных частей.

Не приступайте к выполнению чертежей деталей, не изучив соответствующих учебно-методических материалов.

Цель изучения темы

При изучении общих правил детализации сборочной единицы перед студентами ставятся следующие задачи:

научиться читать чертежи, предназначенные для детализации;
научиться выполнять чертежи деталей и сборочные чертежи сборочных единиц, входящих в детализуемое изделие, пользуясь при этом справочной литературой и стандартами, относящимися не только к ВСКД.

Перечень стандартов, использование которых может оказаться необходимым при выполнении учебных листов, приведен в конце указаний.

Общие сведения

Последовательность чтения чертежа, предназначенного для детализации, можно условно разбить на следующие этапы:

получение чертежа-задания;
изучение стандартов, литературы и методических указаний по данной теме, включая лекционный материал, учебно-методические разработки кафедры, помещенные на стендах и витринах в чертежном зале;

ознакомление с конструкцией и назначением изделия, изображенного на чертеже-задании;

выявление формы конкретной детали и разработка ее эскиза; выполнение чертежа детали (рекомендуется выполнять по проверенному и согласованному с преподавателем эскизу).

Если в задании требуется выполнить чертеж сборочной единицы, входящей в основное изделие, то на последних двух этапах производят:

выявление изображений этой сборочной единицы на изображениях чертежа-задания и разработку ее эскиза;

выполнение чертежа сборочной единицы и спецификации.

Рассмотрим некоторые этапы подробно.

I. Ознакомление с конструкцией и назначением изделия, изображенного на чертеже-задании

Прочитать чертеж — значит получить информацию, заключенную в нем. Так, по чертежу детали устанавливают форму и размеры изделия, качество поверхностей, материал и некоторые другие сведения (при необходимости). По сборочному чертежу выясняют взаимное положение и способы соединения составных частей изделия, особые требования по контролю и испытанию готового изделия.

По учебному чертежу сборочной единицы, предназначенному для детализовки, выясняют не только взаимное положение и способы соединения деталей, но также форму и размеры каждой из них.

Для изучения устройства детализуемого изделия к чертежу прилагается (или помещается на одном листе с ним) пояснительный текст, отражающий назначение и принцип действия изделия. Обязательным приложением к чертежу является спецификация или перечень составных частей с указанием их количества и материала.

Основные правила и последовательность ознакомления со сборочной единицей рассмотрим на конкретном примере задания.

Представим, что нам выдан чертеж изделия под наименованием "Клапан ограничения давления" (рис.1). Читая пояснительный текст, одновременно изучаем чертеж изделия, руководствуясь приведенными в тексте ссылками:

"Клапан ограничения давления предназначен для подключения к воздушной магистрали в целях ограничения в ней максимальной

величины давления путем сброса необходимого количества рабочей среды в атмосферу. Для крепления клапана на трубопроводе должен быть предусмотрен фланец, аналогичный по конфигурации имеющемуся на корпусе клапана.

Клапан ограничения состоит из следующих частей: корпуса I; клапана 2; направляющей клапана 3; пружины 4, создающей усилие прижатия рабочей поверхности клапана 2 к седлу корпуса I; винта регулировочного 5, при помощи которого осуществляется необходимое усилие пружины; контргайки 6 стандартной конструкции и размеров.

Величина сжатия пружины 4 определяется путем подачи воздуха во входное отверстие полностью собранного изделия под давлением 300 кН/м^2 и ввинчиванием в корпус I винта регулировочного 5 до тех пор, пока не прекратится выход воздуха из корпуса со стороны винта регулировочного. После этого положение винта регулировочного фиксируется контргайкой 6. Для правильности регулировки испытательное давление повышается до 325 кН/м^2 , при котором клапан 2 должен отойти вправо, сжимая пружину 4, и пропустить воздух.

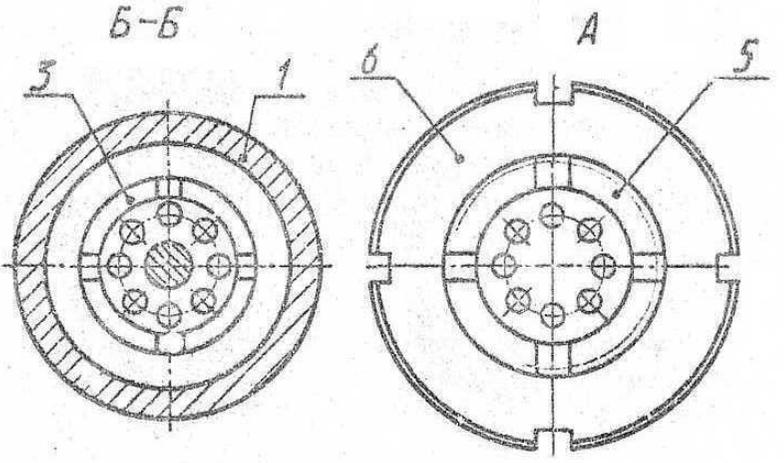
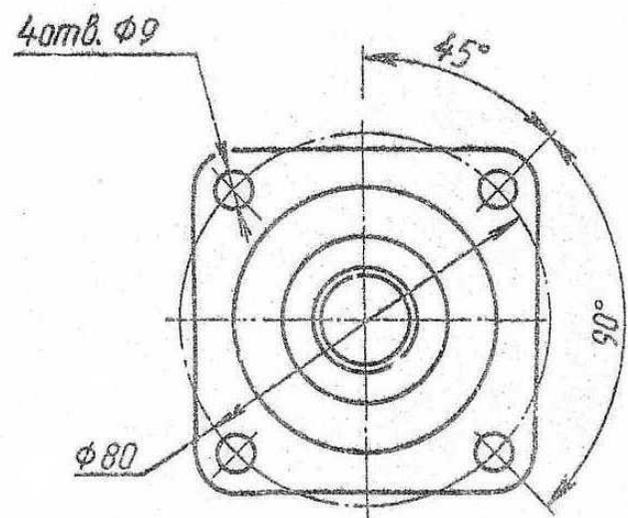
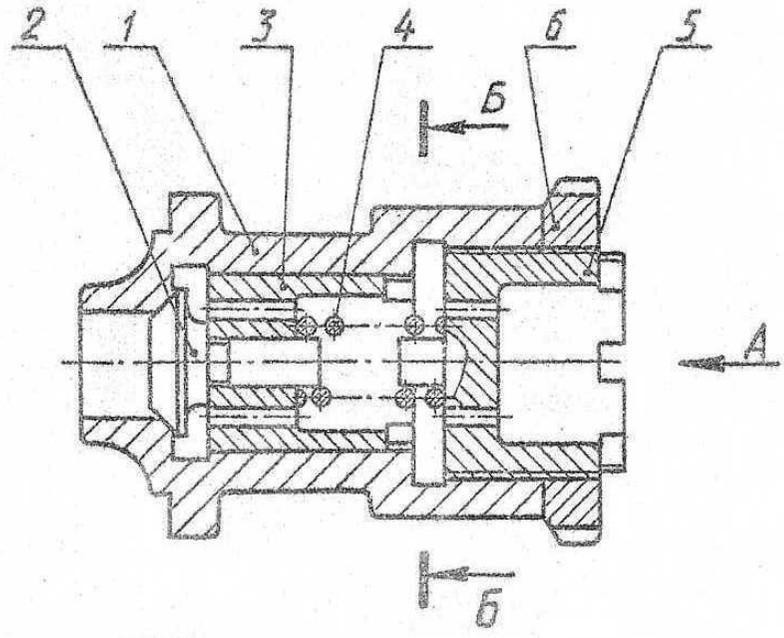
Клапан 2 имеет цилиндрический хвостовик, который запрессовывается до упора в центральное отверстие направляющей.

При срабатывании клапана избыточный воздух проходит через зазор, образующийся между тарелкой клапана и седлом, затем сквозь отверстия в направляющей клапана и в винте регулировочном.

Допустим также, что в качестве приложения к чертежу-заданию имеется перечень составных частей клапана ограничения давления (изделие КИЧ.050127.106) (табл.1).

Приведенный перечень позволяет полностью определить состав всего изделия и материал его составных частей.

КНГЧ.050127.106 В0



1. Вращением винта регулировочного установить срабатывание клапана при давлении 325 кН/м^2 .
2. После установки давления срабатывания винт регулировочный поз. 5 зафиксировать контргайкой поз. 6.

				КНГЧ.050127.106 В0		
				Клапан ограничения давления		Литер. масса
				Чертеж общего вида.		Масштаб 1:1
				ЛИТМО КНГЧ		

Рис. 1. Чертеж общего вида клапана

Таблица I

Позиция	Наименование и обозначение	Кол.	Материал детали
I	Корпус, КНГЧ.050127.001	I	Сталь марки 15Л по ГОСТ 977-75
2	Клапан, КНГЧ.050227.002	I	Сталь марки 35 по ГОСТ 1050-74
3	Направляющая, КНГЧ.050327.003	I	Сталь марки 35 по ГОСТ 1050-74
4	Пружина, КНГЧ.050427.004	I	Проволока I -2,8 по ГОСТ 9389-75
5	Винт регулировочный, КНГЧ.050527.005	I	Сталь марки 35 по ГОСТ 1050-74
6	<u>Стандартные изделия</u> Гайка М 52х1,5 - 6Н, 5 ГОСТ 11871-73.	I	

2. Выявление формы конкретной детали и выбор изображений для ее рабочего чертежа

Студент, читающий чертеж сборочной единицы, должен помнить, что при вычерчивании последнего допускались различные условности и упрощения, предусмотренные стандартами ЕСКД и допускаемые для чертежей сборочных единиц, но недопускаемые для рабочих чертежей деталей.

В качестве примеров таких упрощений приведем следующие: возможное отсутствие изображений литых и штамповочных уклонов;

отсутствие обязательных технологических и, нередко, конструктивных округлений, фасок;

отсутствие изображения зазоров в некоторых случаях; упрощенное, условное или частичное изображение некоторых составных частей (например, крепежных деталей, длинных деталей, предметов, расположенных за пружиной);

упрощенное изображение резьбовых гнезд.

Выявление изображений, относящихся к конкретной детали, начинается с поиска ее изображения, отмеченного соответствующим номером позиции. Затем отыскиваются все другие изображения рассматриваемой детали. Этому способствуют:

проекционная связь и их взаимное положение на чертеже сборочной единицы;

правила штриховки изображений деталей;

размеры изображений с учетом масштаба;

изображения характерных элементов, принадлежащих детали.

Правила штриховки (графического обозначения материала) требуют, чтобы одна и та же деталь на всех изображениях чертежа, выполненных в одном масштабе, штриховалась не только линиями одного и того же наклона, но и с одинаковым шагом штриховки. При изменении масштаба отдельного изображения может меняться только шаг штриховки.

Изображения сварных, паяных, клееных и т.п. изделий, у которых составные части из однородного по марке материала соединялись по отдельному чертежу, штрихуют так же, как монолитное тело с изображением границ между частями сплошными основными линиями. На рис.2 изображено изделие, в состав которого входит самостоятельная сборочная единица I, части которой были спаяны заранее.

Рассмотрим приведенные на рис.1 изображения клапана ограничения давления и сравним их с теми же изображениями, которые были бы необходимы для рабочего сборочного чертежа: количество изображений изделия на рабочем сборочном чертеже должно быть минимальным, но при этом должна обеспечиваться полная ясность в понимании взаимного расположения составных частей изделия и способов их соединения.

Исходя из сказанного, можно утверждать, что на сборочном чертеже в нашем случае достаточно привести только одно изображение изделия: фронтальный разрез вдоль оси симметрии клапана-

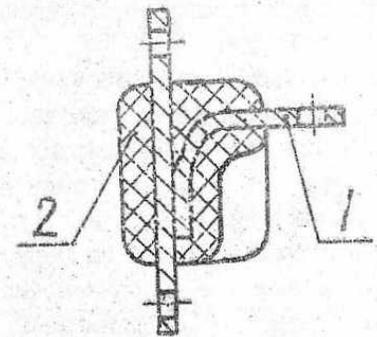


Рис.2. Изображение сложного изделия: 1 - сборочная единица; 2 - корпус

на (рис.3). Однако для обеспечения правильности понимания формы составных частей и качества детализовки на чертеже-задании приведен также вид слева, вид справа и разрез Б-Б. Это обусловлено тем, что форма и размеры деталей сборочной единицы определяются следующими изображениями:

корпуса I - по главному изображению, виду слева и разрезу Б-Б;

клапана 2 - по главному изображению;

направляющей 3 - по главному изображению и разрезу Б-Б;

пружины 4 - по главному изображению с учетом того, что в свободном состоянии ее длина должна соответствовать расстоянию между опорными поверхностями направляющей 3 и винта регулировочного 5 в момент начала ввинчивания последнего в корпус I;

винта регулировочного 5 - по главному изображению и виду справа (вид А).

3. Рекомендации по указанию размеров на чертежах деталей

Как известно, процесс нанесения размеров состоит из двух этапов:

определения конкретных размеров, которые должны быть указаны на чертеже;

выбора места и способа указания для каждого из размеров и непосредственное нанесение размеров на чертеже.

Если при выполнении первых работ по черчению требовалось больше уделять внимания этапу нанесения размеров, то при выполнении чертежей деталей сборочных единиц значительное внимание следует обратить на первый этап работы.

Прежде всего в сборочной единице следует выделить сопрягаемые поверхности (сопряжения). Типичными примерами сопряжений могут служить многие известные соединения деталей друг с другом: соединение цилиндрического вала со втулкой, втулки с корпусом (рис.4,а); конического соединения (рис.4,б); соединения шпильки с валом (рис.4,в).

Каждый из указанных на рис.4 размеров является прежде всего размером сопряжения. Естественно, что номинальный размер сопряжения должен быть номинальным значением соответствующего размера каждой из соединяемых поверхностей (рис.5, где буквен-

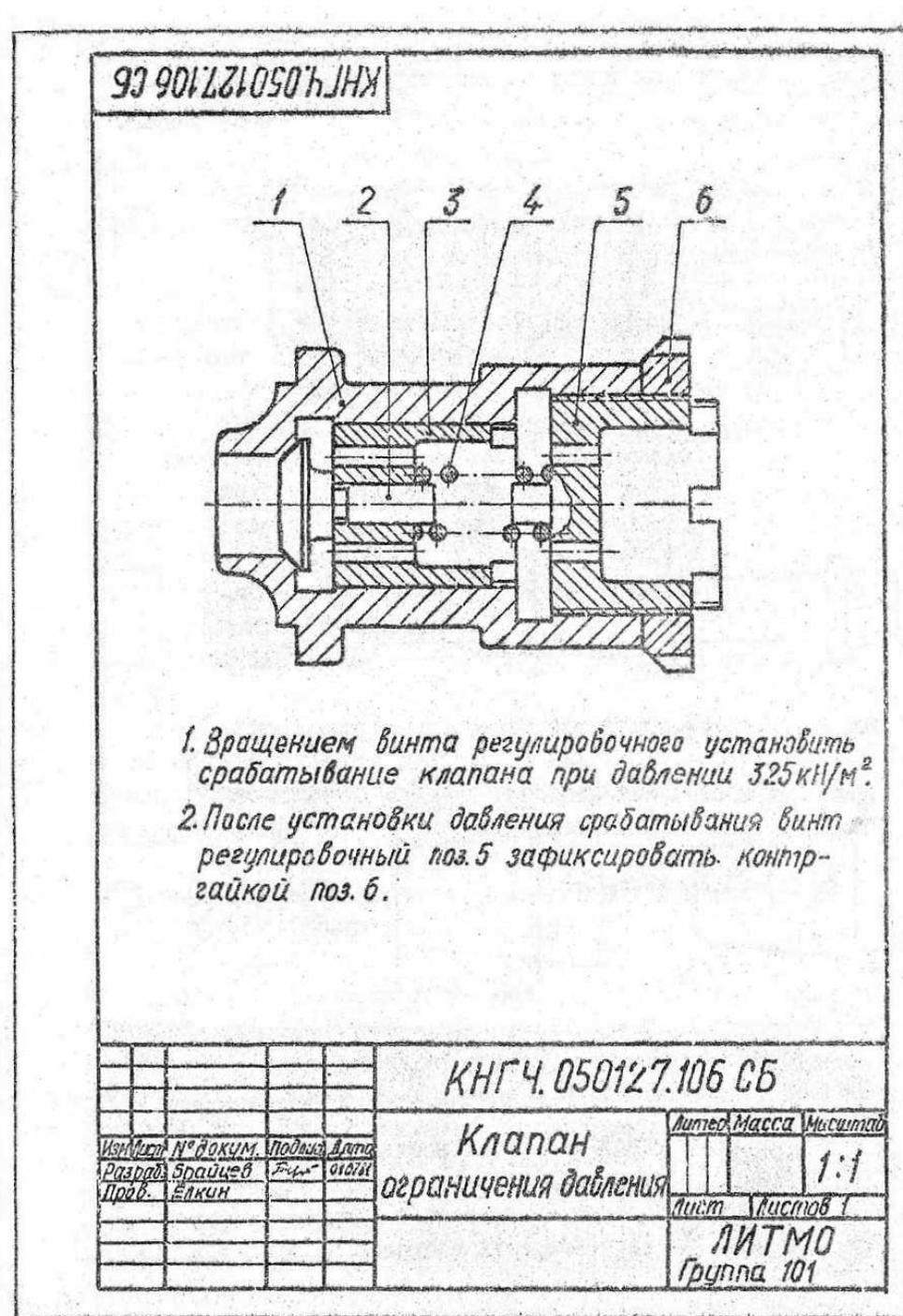


Рис.3. Сборочный чертеж

ные обозначения определяют соответствующее изображение на рис. 4).

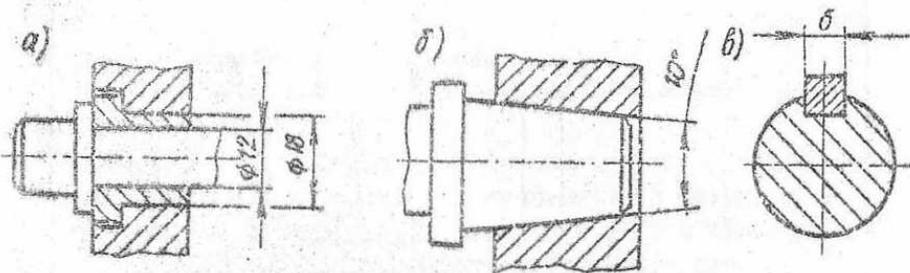


Рис. 4. Примеры сопряжений: а - цилиндрические соединения; б - кольцевое соединение; в - плоское соединение

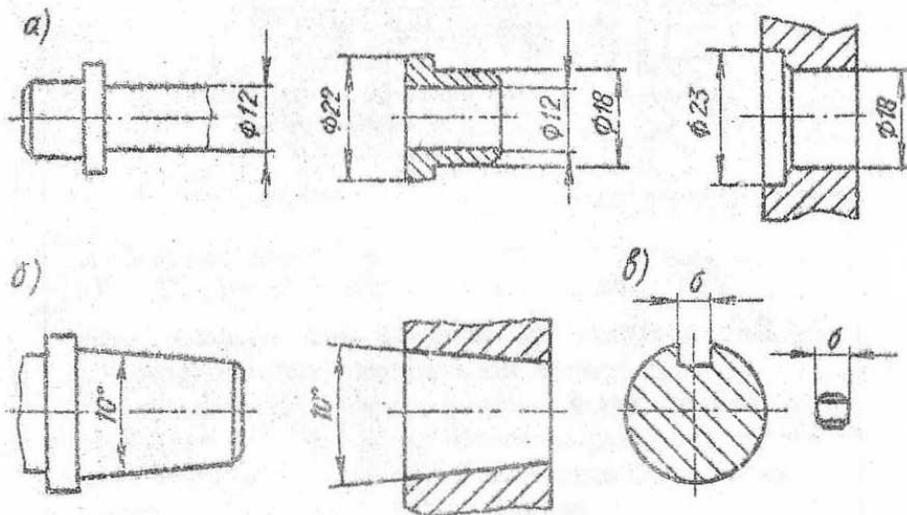


Рис. 5. Размеры на чертежах деталей: а - для цилиндрических соединений; б - для конического соединения; в - для плоского соединения

Не случайно мы говорим здесь о номинальных значениях размеров. Каждое соединение определяется также характером соединения (посадкой). Посадка зависит от взаимного расположения полей допусков, но изучение этих вопросов не входит в программу курса черчения.

Напомним также, что по перечню стандартных крепежных изделий, приведенных в спецификации или в таблицах, аналогичных

табл. I, устанавливаются размеры некоторых элементов соединяемых деталей, например, диаметры отверстий для пропуска стержней болтов, шпилек, винтов, заклепок и т.п. Шаг резьбы является ходной величиной в таблицу значений катетов резьбовых фасок, размеров проточек и недорезов.

Однако в большинстве случаев при детализовке студенту приходится определять размеры деталей путем измерения изображений (с учетом масштаба). Снимая размеры с изображений, следует помнить следующее:

изображения чертежа выполняются с погрешностью, степень которой может быть иногда значительной;

на сборочном чертеже могут не показываться конструктивные зазоры, хотя они обеспечиваются размерами, приведенными на чертежах деталей;

при назначении номинальных значений размеров следует отдавать предпочтение нормальным линейным размерам (ГОСТ 6636-69) и угловым (ГОСТ 8908-81).

Что касается процесса непосредственного нанесения размеров, то напомним следующее:

часть размеров элементов деталей наносится установленными стандартами способами, например, через условное обозначение (стандартные резьбы, рифления, фаски под углом 45° и т.п.) или путем указания сортамента в основной надписи;

размеры у изображений следует наносить так, чтобы их поиск на чертеже и чтение были бы наиболее удобными.

4. Рекомендации по выбору параметров шероховатости поверхностей деталей

В подавляющем большинстве случаев шероховатость поверхностей определяется функциональными требованиями, предъявляемыми к той или иной поверхности. Например, если имеется неподвижное соединение и подвижное (одной и той же точности), то вполне понятно, что во втором случае неровности рельефа при функционировании будут сглаживаться, что приведет к изменению характера сопряжения. Поэтому при подвижном соединении следует задавать меньшую шероховатость поверхностей, так как при этом на той же длине будет больше выступов, а сами выступы -- ниже, что обеспечит большую стабильность характера сопряжения.

Разумеется, что шероховатость контактирующих друг с другом поверхностей должна быть одинаковой (за редким исключением).

На практике правильно заданная шероховатость определяет в значительной степени экономичность изделия: излишне высокое качество поверхностей требует больших затрат на изготовление; низкое качество приводит к преждевременному выходу изделия из строя.

В наших учебных условиях при назначении шероховатости мы будем руководствоваться следующим:

- использовать лишь два параметра: Rz или Ra ;
 - отдавать предпочтение параметру Ra ;
 - через параметр Rz задавать шероховатость фасонных или небольших по площади поверхностей, а также поверхностей, полученных литьем в земляную форму;
 - использовать только предпочтительные значения параметров.
- В качестве рекомендованных прием значения параметра Ra :
- для свободных поверхностей 6,3 мкм;
 - для поверхностей неподвижных соединений 3,2 мкм;
 - для поверхностей подвижных соединений 1,6 мкм.
- Для параметра Rz рекомендуются значения:
- для метрических резьб 25 или 50 мкм;
 - для фасок и других небольших поверхностей 50 или 100 мкм;
 - для грубых литейных поверхностей 100, 200 или 400 мкм в зависимости от способа получения отливки;
 - для полированных оптических поверхностей 0,025 мкм.

5. Нанесение надписей, выполнение таблиц и содержание технических требований на чертежах деталей

Как известно, к надписям относятся обозначения видов, разрезов, сечений, выносных элементов, разверток (развернутых видов, разрезов или сечений). Правила их нанесения оговорены в соответствующих разделах ГОСТ 2.305-68 и в ГОСТ 2.316-68 (СТ СЭВ 856-78). Напомним, что надписи должны быть хорошо заметны, выполнены четко и расположены так, чтобы было ясно, к чему они относятся. К надписям относятся также некоторые условные обозначения, например, рифления.

Таблицы на чертеже помещаются в тех случаях, когда их использование позволяет:

четко выделить какую-то группу размеров или параметров; увеличить удобочитаемость чертежа в целом и размеров в частности;

дать возможность на одном чертеже привести информацию для изготовления и контроля двух и более подобных деталей.

Для некоторых типов деталей стандарты устанавливают обязательное использование таблиц, имеющих определенные размеры и расположение на чертеже. Сюда относятся чертежи зубчатых колес, оптических деталей. В остальных случаях использование таблиц зависит от количества и характера информации, которую нужно отразить на чертеже. Отметим, что в наших условиях использование таблиц обязательно только лишь при выполнении чертежей зубчатых колес, зубчатых реек, оптических деталей.

Технические требования чертежа представляют собой текстовую часть чертежа, помещаемую в столбик над основной надписью. Пункты технических требований записываются сверху вниз и нумеруются порядковым номером, если их два или более. Порядок записи требований определен стандартами: вначале записываются требования, относящиеся к чтению чертежа, затем — к заготовке детали, к ее изготовлению, контролю и, наконец, к испытанию.

В текстовую часть чертежа относят ту информацию, которую невозможно или нерационально отразить другими способами.

Порядок выполнения работы

После получения чертежа-задания следует приступить к его чтению в следующей последовательности.

1. Изучить изображения, имеющиеся на чертеже-задании: выделить главное, определить дополнительные и местные изображения, выяснить, какие применены разрезы (простые или сложные), отметить наличие сечений, выносных элементов и проч. Все это должно дать общее (первоначальное) представление об изделии, изображенном на чертеже-задании.

2. Изучить спецификацию и определить количество и наименование составных частей, входящих в сборочную единицу, изображенную на чертеже-задании. По номерам позиций последовательно найти на всех изображениях чертежа-задания проекции каждой составной части, будь то деталь или промежуточная сборочная единица.

Поиск изображений каждой составной части следует начинать с того изображения чертежа-задания, на котором нанесен номер отыскиваемой позиции, а затем, пользуясь проекционной связью, надписями и характером штриховки, определить все другие изображения рассматриваемой составной части.

3. Определить порядок сборки и разборки изделия. Это поможет установить характер соединения составных частей изделия, взаимодействие их в процессе работы и внешнюю связь с другими изделиями. При этом необходимо выделить поверхности, по которым отдельные детали соприкасаются друг с другом и с внешними изделиями.

4. Изучить нанесенные на чертеже сборочной единицы размеры и технические требования, если таковые имеются.

После того, как чертеж-задание будет прочтен, можно приступить к детализовке изделия, изображенного на нем.

Рекомендуется начинать детализовку с более простых деталей, придерживаясь следующего порядка:

1. Отыскать изображения той детали, чертеж которой необходимо выполнить (наличие изображений этой детали следует проверить на всех изображениях, помещенных на чертеже-задании). По найденным изображениям изучить форму детали, определить основные размеры.

2. Выбрать главное изображение. На главном изображении деталь должна изображаться в положении, соответствующем положению ее заготовки в процессе изготовления. Если же постоянного положения заготовка не имеет, то главное изображение должно соответствовать одной из главных технологических операций. Разумеется, что при этом следует учитывать и возможность рациональной компоновки чертежа. Это требование обусловлено удобством пользования чертежом на рабочем месте.

В качестве примера можно привести расположение главного изображения для деталей типа тел вращения: ось симметрии для изображения должна быть параллельна основной надписи.

3. Определить необходимое количество, содержание и место расположения других изображений детали на поле чертежа, причем общее число изображений на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали. При этом является обязательным использование всех условностей и упрощений, установленных стандартами.

Отметим, что имеются случаи, когда вообще следует обходиться без изображений и, следовательно, без чертежа как такового, когда все данные указываются в спецификации.

Процесс определения количества и содержания изображений на чертеже детали не следует связывать с количеством и содержанием изображений, приведенных на чертеже-задании, которые выбирались, исходя из требований к чертежам сборочных единиц.

4. Определение масштаба чертежа и масштаба его изображений. Масштаб изображений детали на рабочем чертеже выбирается с учетом реальных размеров детали и сложности последней. Общее правило — стремиться изображать детали в натуральную величину, особенно на главном изображении. Масштаб главного изображения определяет масштаб чертежа, который указывается в основной надписи.

Значения масштаба выбираются из стандартного ряда.

5. Последний этап — выбор стандартного формата чертежа с некоторой корректировкой компоновки чертежа. Величина формата определяется не только количеством и величиной изображений, но также количеством размеров, которые нужно нанести на чертеже, объемом технических требований и необходимостью размещения таблиц.

Результатом нерационального выбора формата может оказаться: отсутствие промежутков между отдельными изображениями; необоснованное размещение изображений вне проекционной связи;

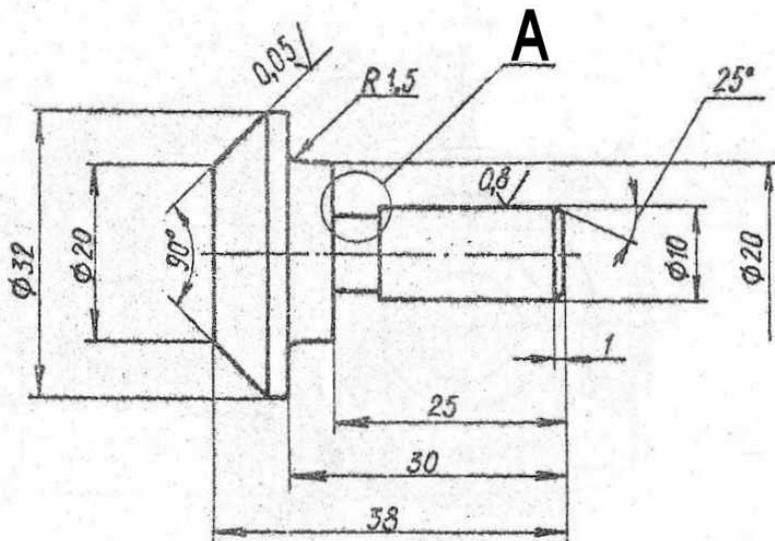
тесное размещение размеров и обозначений шероховатости поверхностей и т.п.

Запись технических требований на чертеже обычно производится в последнюю очередь, перед заполнением основной надписи.

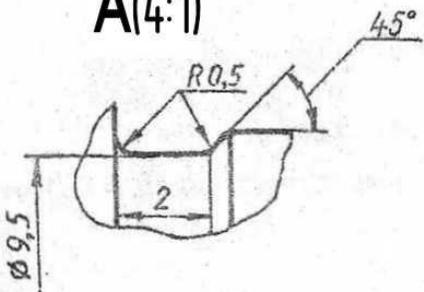
Изложенный порядок выполнения работы над чертежом детали может строго соблюдаться лишь для сравнительно простых деталей. Практически неизбежны возвраты и корректировки. Отсюда желательно использовать эскизы для отражения проводимой работы над чертежом. Использование эскиза как промежуточного звена при выполнении рабочего чертежа детали позволяет не только закрепить знания, приобрести дополнительные навыки, но и сократить общее время на выполнение качественного чертежа. Самостоятельная проверка эскизов и проверка их преподавателем гарантирует от значительных исправлений на чертеже.

КНГЧ.050227.002

3,2/√(✓)



A(4:1)



КНГЧ.050227.002

Кланан

Литер Масса Масштаб

2:1

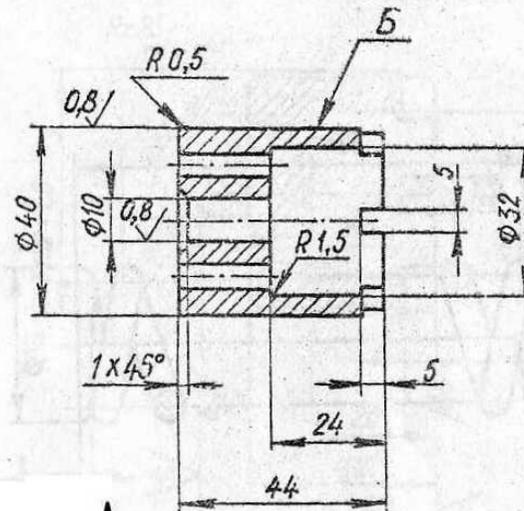
Лист Листов 1

Сталь 35 ГОСТ 1050-74

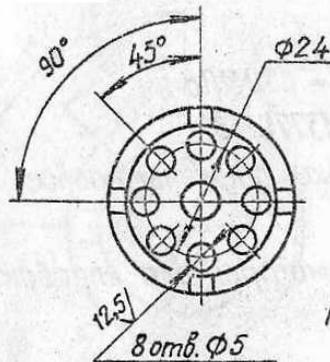
ЛИТМО
Группа 101

КНГЧ.050327.003

3,2/√(✓)



A



Покрытие поверхности "Б" Хб.

КНГЧ.050327.003

Направляющая

Литер Масса Масштаб

1:1

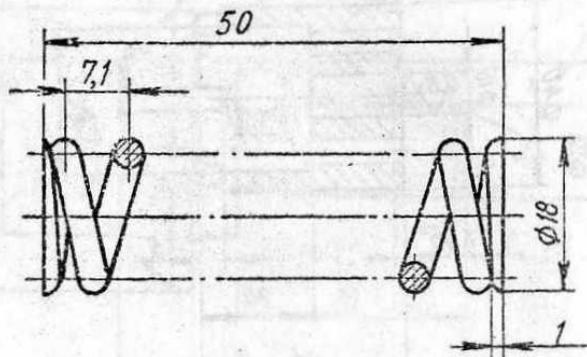
Лист Листов 1

Сталь 35 ГОСТ 1050-74

ЛИТМО
Группа 101

КНГЧ.050427.002

✓/✓



1. $\sigma^* = 81000 \text{ МПа}$; $\tau_3^* = 650 \text{ МПа}$.
2. Пружина 316 ГОСТ 13771-68.
3. Направление навивки пружины правое.
4. $n = 7$.
- 5.* Размеры и параметры для справок.

КНГЧ.050427.002

Пружина

Сталь 65Г ГОСТ 1050-74

Листов Масса Масштаб

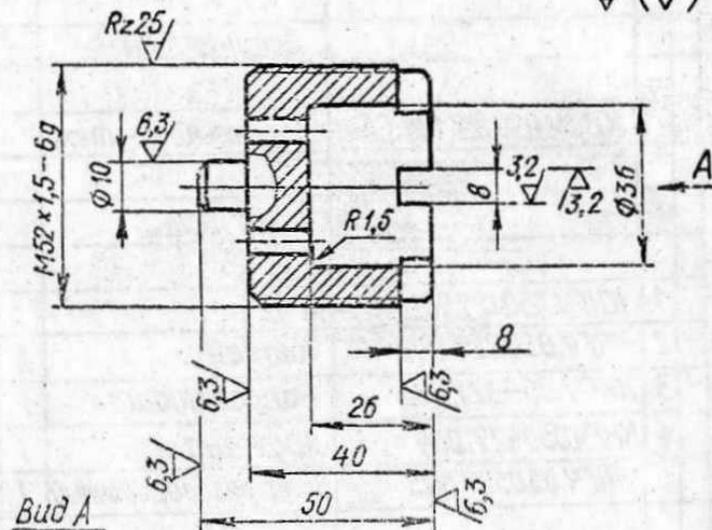
2,5:1

Лист Листов 1

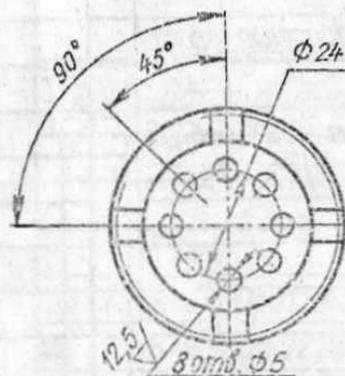
ЛИТМО
Группа 101

КНГЧ.050527.005

Rz100/ (✓)



Вид А



Все фаски 1x45°; шероховатость их поверхностей Rz 50/

КНГЧ.050527.005

Винт
регулирующий

Сталь 35 ГОСТ 1050-74

Листов Масса Масштаб

1:1

Лист Листов 1

ЛИТМО
Группа 101

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A4			КНГЧ.050127.106 СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
A3	1		КНГЧ.050127.001	Корпус	1	
A4	2		КНГЧ.050227.002	Клапан	1	
A4	3		КНГЧ.050327.003	Направляющая	1	
A4	4		КНГЧ.050427.004	Пружина	1	
A4	5		КНГЧ.050527.005	Винт регулировочный	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	6		Гайка М52х1,5-6Н6 ГОСТ 11871-73		1	
			КНГЧ.050127.106			
			Клапан			
			ограничения давления			
			ЛИТМО Группа 101			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.	Брайчев	Рис. 101.12				
Проб.	Елкин					
			Литер.	Лист	Листов	
					1	

Рис.11. Спецификация изделия, не имеющего в своем составе сборочных единиц

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
КНГЧ.050328.107						
				<u>Детали</u>		
A4	1		КНГЧ.050128.001	Тарелка клапана	1	
A4	2		КНГЧ.050228.002	Направляющая	1	
			КНГЧ.050328.107			
			Клапан			
			1:1			
			ЛИТМО Группа 101			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.	Зайцева	Рис. 101.12				
Проб.	Елкин					
			Литер.	Масса	Минимум	
			Литер.	Листов	1	

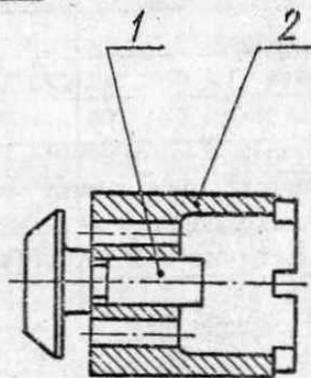


Рис.12. Совмещение спецификации и сборочного чертежа

Объем и содержание работы

Объем учебно-методических и нормативных материалов, подлежащих изучению, определяется содержанием настоящих указаний.

Объем графической работы зависит от специальности выпускающей кафедры и от формы обучения: дневной или вечерней. При выдаче задания во время пояснения, которое проводится преподавателем, а также через витрину примеров выполненных работ студентам конкретных групп сообщается объем графической работы.

Примеры выполненных чертежей деталей сборочной единицы, изображенной на рис.1 и 3, представлены на рис.6-10; спецификация - на рис.11. Приведенный на рис.3, 6-10 комплект чертежей для изготовления клапана ограничения давления КНГЧ.050127.106 мог выглядеть и по-другому. Например, если бы предусматривалась предварительная сборка тарелки клапана и направляющей, то в комплект чертежей входили бы сборочный чертеж этого соединения и спецификация. В случае совмещения спецификации со сборочным чертежом документ выглядел бы таким, каким он приведен на рис.12.

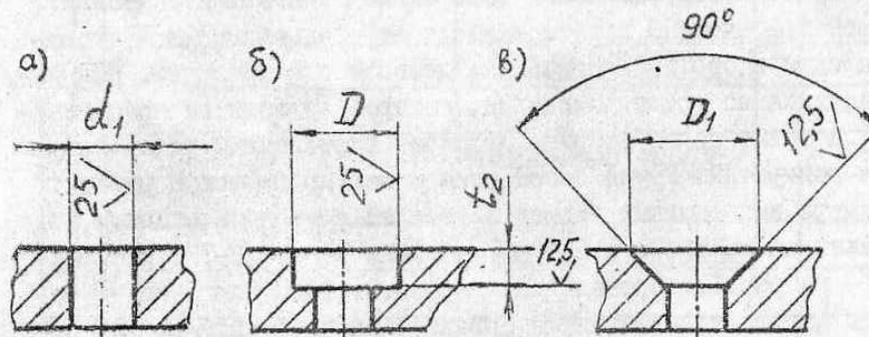
При наличии промежуточной сборочной единицы (обозначенной КНГЧ.050328.107) на сборочном чертеже всего изделия КНГЧ.050127.106СБ и в спецификации КНГЧ.050127.106 тарелка клапана КНГЧ.050123.001 и направляющая КНГЧ.050228.002 рассматриваются как самостоятельная сборочная единица КНГЧ.050328.107 "Клапан" и отмечаются одной позицией. На рис.13 приведен пример спецификации КНГЧ.050127.106 для последнего случая.

В приложениях приведены чертежи и таблицы, составленные по стандартам, устанавливающим размеры стандартных крепежных деталей, их материалы и покрытия. Эти таблицы используются конструктором не только при подборе крепежных деталей, но также при проектировании оригинальных деталей, которые должны содержать стандартные элементы. Например, шестигранный элемент, лыски или шлиц под жало отвертки могут быть выполнены на любой детали, если ее необходимо удерживать, или, наоборот, вращать при сборке и разборке изделия. Избежать изготовления специальных инструментов, используемых при сборке или разборке, позволит назначение стандартных размеров для вышеперечисленных элементов.

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A4			КНГЧ.050127.106 СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A4	1		КНГЧ.050328.107	Клапан		
				<u>Детали</u>		
A3	2		КНГЧ.050127.001	Корпус	1	
A4	3		КНГЧ.050127.002	Пружина	1	
A4	4		КНГЧ.050127.003	Винт регулировочн.	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	5			Гайка М52х15-6Н.5 ГОСТ 11871-73	1	
КНГЧ.050127.106						
				Клапан		
				ограничения давления		
				ЛИТМО		
				Группа 101		

Приложение I

Размеры отверстий под крепежные детали



d	3	4	5	6	8	10	12	14	16
d_1	3,4	4,5	5,5	6,6	9	11	13	15	17
D	6	8	10	11	15	18	20	24	26
t_2	2,4	3,2	4	4,7	6	7	8	9	10,5
D_1	-	12	15	18	20	24	26	30	34

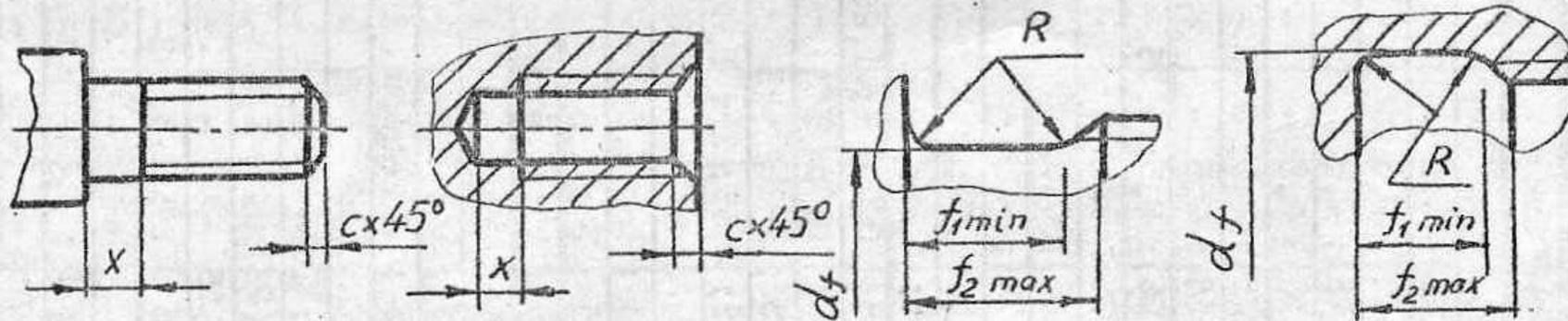
d - номинальный диаметр резьбы крепежной детали

Примечание. Процесс нанесения размеров тесно связан с удобством их чтения. Поэтому важно не только рационально построить выносные и размерные линии, но и сделать это на выгодном месте. Координационные размеры отверстий в большинстве случаев наносятся на тех изображениях отверстий, где их оси проецируются в точку и отмечаются центровыми линиями. Желательно, чтобы и размеры, определяющие величину отверстий и их элементов, наносились на тех же изображениях (не отрывались от координационных): в ГОСТ 2.318-31(СТ СЭВ 1977-79) содержится ряд условных записей, позволяющих это выполнить. На учебных чертежах использование этих записей для отверстий типа крепежных - обязательно. Примеры условных обозначений:

а) 24 отв. $\varnothing 4,5$; б) 10 отв. $\varnothing 4,5 / \varnothing 8 \times 2,4$;

в) 3 отв. $\varnothing 4,5 / \varnothing 12 \times 90^\circ$.

Сбеги, недорезы, проточки и фаски по ГОСТ 10549-80 (СТ СЭВ 214-75)



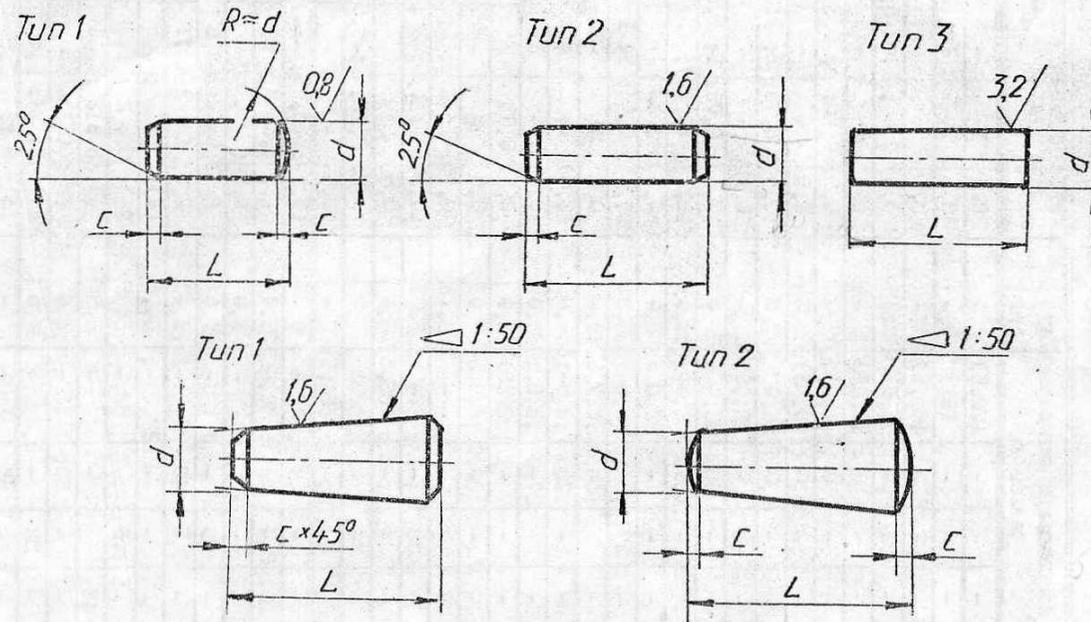
Шаг резьбы Р	Катет фаски С	Наружная резьба							Внутренняя резьба							R
		Недорез X		проточка					недорез X		проточка					
		норм.	кор.	нормальн.		коротк.		d_f	норм.	кор.	нормальн.		коротк.		d_f	
				f_1	f_2	f_1	f_2				f_1	f_2	f_1	f_2		
0,5	0,5	1,5	I	1,1	1,75	0,5	1,25	$d - 0,8$	3	2	2	2,7	1,25	2	$d + 0,3$	0,25
0,6	0,5	1,8	1,2	1,2	2,1	0,6	1,5	$d - 1$	3,5	2,5	2,4	3,3	1,5	2,4	$d + 0,3$	0,3
0,7	0,5	2,1	1,4	1,5	2,45	0,8	1,75	$d - 1,1$	3,5	2,5	2,8	3,8	1,75	2,7	$d + 0,3$	0,35
0,75		2,25	1,5	1,6	2,6	0,9	1,9	$d - 1,2$	4	2,5	3	4	1,9	2,9	$d + 0,3$	0,4
0,8	I	2,4	1,6	1,7	2,8	0,9	2	$d - 1,3$	4	2,5	3,2	4,2	2	3	$d + 0,3$	0,4
1	I	3	2	2,1	3,5	1,1	2,5	$d - 1,6$	6	4	4	5,2	2,5	3,7	$d + 0,5$	0,5
1,25	1,6	4	2,5	2,7	4,4	1,5	3,2	$d - 2$	8	4	5	6,7	3,2	4,9	$d + 0,5$	0,6
1,5	1,6	4,5	3	3,2	5,2	1,8	3,8	$d - 2,3$	9	4	6	7,8	3,8	5,6	$d + 0,5$	0,75
1,75	1,6	5,3	3,5	3,9	6,1	2,1	4,3	$d - 2,6$	11	5	7	9,1	4,3	6,4	$d + 0,5$	0,9
2	2	6	4	4,5	7	2,5	5	$d - 3$	11	5	8	10,3	5	7,3	$d + 0,5$	1
2,5	2,5	7,5	5	5,6	8,7	3,2	6,3	$d - 3,6$	12	6	10	13	6,3	9,3	$d + 0,5$	1,25

Диаметры и шаги метрических резьб

Номинальный диаметр резьбы d				Крупный шаг	Мелкие шаги резьб
3	-	-	-	0,5	0,35
-	3,5	-	-	(0,6)	0,35; (0,5)
4	-	-	-	0,7	(0,25); (0,35); 0,5
-	4,5	-	-	(0,75)	(0,25); (0,35); 0,5
5	-	-	-	0,8	(0,25); (0,35); 0,5
-	-	5,5	-	-	(0,25); (0,35); 0,5
6	-	-	-	I	(0,25); (0,35); 0,5; 0,75
-	-	-	6,5	-	0,25; 0,35; 0,5
-	-	-	7	I	(0,25); (0,35); 0,5; 0,75
-	-	-	7,5	-	0,25; 0,35
8	-	-	-	I,25	(0,25); (0,35); 0,5; 0,75; I
-	-	-	8,5	-	0,5; 0,75; I
-	-	-	9	(I,25)	(0,35); 0,5; 0,75; I
-	-	-	9,5	-	0,35; 0,5; 0,75; I
10	-	-	-	I,5	(0,35); 0,5; 0,75; I; I,25
-	-	II	-	(I,5)	(0,35); 0,5; 0,75; I
-	-	-	II,5	-	0,5; 0,75; I
12	-	-	-	1,75	(0,35); 0,5; 0,75; I; I,25; I,5
-	-	-	12,5	-	0,5; 0,75; I; I,5
-	-	-	13	-	0,5; 0,75; I; I,5
-	-	-	13,5	-	0,5; 0,75; I; I,5
14	-	-	-	2	0,5; 0,75; I; I,25; I,5
-	-	-	14,5	-	0,5; 0,75; I; I,5
-	-	I5	-	-	(0,5); 0,75; (I); I,5
-	-	-	(15,5)	-	0,5
16	-	-	-	2	(0,75); I; I,5
-	-	I7	-	-	(0,5); (0,75); I; I,5
-	-	-	17,5	-	0,5; 0,75
-	I8	-	-	2,5	0,5; 0,75; I; I,5; 2
-	-	-	18,5	-	0,5
-	-	-	(19)	-	0,5; 0,75; I; I,5
20	-	-	-	2,5	0,75; 2; 2,5

Номинальный диаметр резьбы d				Крупный шаг	Мелкие шаги резьб
-	-	-	(20,5)	-	0,5; I
-	-	-	(21)	-	0,5; 0,75; I; I,5
-	-	-	(21,5)	-	0,5
-	22	-	-	2,5	0,5; 0,75; I; I,5; 2
-	-	-	(22,5)	-	0,5
-	-	-	(23)	-	0,5; 0,75; I; I,5
-	-	-	(23,5)	-	0,5
24	-	-	-	3	(0,5); 0,75; I; I,5; 2
-	-	-	(24,5)	-	0,5
-	-	25	-	-	(0,5); 0,75; I; I,5; 2
-	-	(26)	-	-	(0,5); (0,75); (I); I,5
-	-	-	26,5	-	0,5
-	27	-	-	3	(0,5); 0,75; I; I,5; 2
-	-	-	(27,5)	-	0,5
-	-	28	-	-	(0,5); I; I,5; 2
-	-	-	28,5	-	0,5
-	-	-	(29)	-	0,5; 0,75
-	-	-	(29,5)	-	0,5
30	-	-	-	3,5	0,75; I; I,5; 2; (3)
-	33	-	-	3,5	(0,5); I; I,5; 2; (3)
-	-	-	33,5	-	0,5
-	-	-	34	-	0,5; 0,75; I; I,5
-	-	-	34,5	-	0,5
-	-	35	-	-	(0,5); (0,75); (I); I,5
36	-	-	-	4	I; I,5; 2; 2,5
-	-	(36)	-	-	I,5
-	39	-	-	4	I; I,5; 2; 2,5
-	-	40	-	-	I,5; (2); (3)
42	-	-	-	4,5	(4); 3; 2; I,5
-	45	-	-	4,5	(4); 3; 2; I,5
48	-	-	-	5	(4); 3; 2; I,5
-	-	50	-	-	(3); (2); I,5
-	52	-	-	5	(4); 3; 2; I,5
-	-	55	-	-	(4); 3; 2; I,5
56	-	-	-	5,5	4; 3; 2; I,5; I

Штифты по ГОСТ 3128-70 (СТ СЭВ 239-75, СТ СЭВ 238-75) и по ГОСТ 3129-70 (СТ СЭВ 240-75, СТ СЭВ 238-75)



Размеры цилиндрических и конических штифтов, мм

d		1,0	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
c		0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,6
Длина цилиндрич. штифтов	от	2,5	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
	до	18	25	32	40	50	60	80	100	120	160	160	160
Длина конич. штифтов	от	5	6	6	8	10	12	16	16	20	25	28	32
	до	18	22	28	36	45	55	70	90	110	140	180	220

Стандартные значения длины L штифтов : 2,5 3 4 5 6 8 10 12 14 16 20 25 30 36 40 45 50 55 60 65 70 80 90 100 120 140 160 180 200 220 250 300

Диаметр штифта выбирается, исходя из диаметра вала в месте соединения :

$$d = (0,2 - 0,25) d_8$$

Толщина стенки ступицы принимается равной d, соответственно :

$$d_{\text{ст.уп.}} = d_8 + 2d$$

Длина цилиндрического штифта принимается равной значению диаметра ступицы или несколько большей, если нет соответствующего стандартного значения длины штифта .

Примеры условных обозначений штифтов диаметром 16 мм и длиной 60 мм :

Штифт 16m6 x 60 ГОСТ 3128-70 ; Штифт 16h8 x 60 ГОСТ 3128-70 ; Штифт 16h II x 60

ГОСТ 3128-70 - цилиндрический штифт первого, второго и третьего типов соответственно .

Штифт 16 x 60 ГОСТ 3129-70 ; Штифт 2.16 x 60 ГОСТ 3129-70 - конический штифт первого и второго типов соответственно .

Размеры цилиндрических и конических штифтов, мм

d		1,0	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
c		0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	1,6
Длина цилиндрич. штифтов	от	2,5	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
	до	18	25	32	40	50	60	80	100	120	160	160	160
Длина конич. штифтов	от	5	6	6	8	10	12	16	16	20	25	28	32
	до	18	22	28	36	45	55	70	90	110	140	180	220

Стандартные значения длины L штифтов : 2,5 3 4 5 6 8 10 12 14 16 20 25
30 36 40 45 50 55 60 65 70 80 90 100 120 140 160 180 200 220 250 300

Диаметр штифта выбирается, исходя из диаметра вала в месте соединения :

$$d = (0,2 - 0,25) d_B .$$

Толщина стенки ступицы принимается равной d , соответственно :

$$d_{\text{ст. ступ.}} = d_B + 2d .$$

Длина цилиндрического штифта принимается равной значению диаметра ступицы или несколько большей, если нет соответствующего стандартного значения длины штифта .

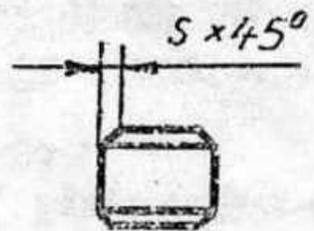
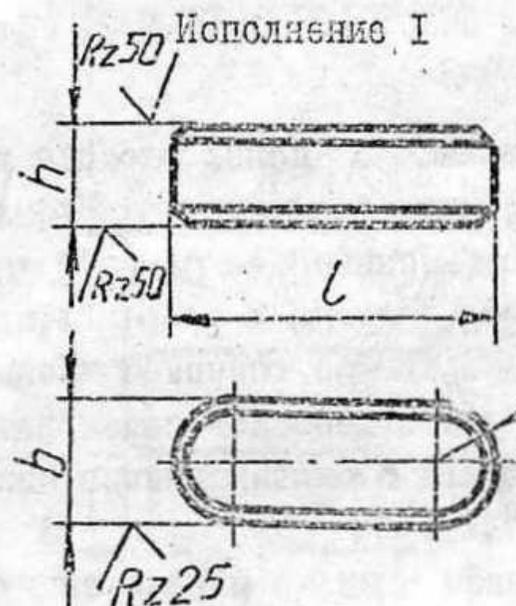
Примеры условных обозначений штифтов диаметром 16 мм и длиной 60 мм :

Штифт 16m6 x 60 ГОСТ 3128-70 ; Штифт 16h8 x 60 ГОСТ 3128-70 ; Штифт 16h11 x 60
ГОСТ 3128-70 - цилиндрический штифт первого, второго и третьего типов соответственно .

Штифт 16 x 60 ГОСТ 3129-70 ; Штифт 2.16 x 60 ГОСТ 3129-70 - конический штифт первого и второго типов соответственно .

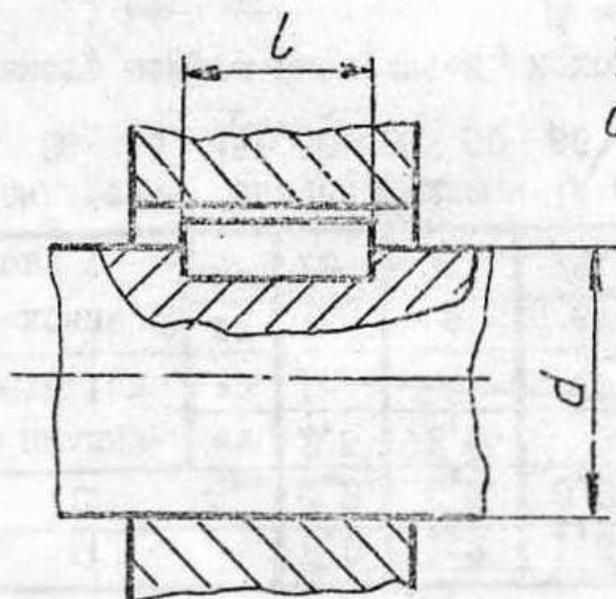
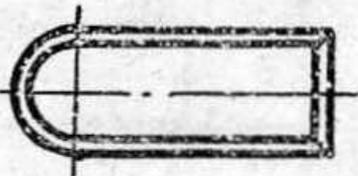
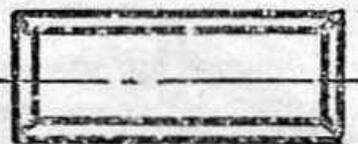
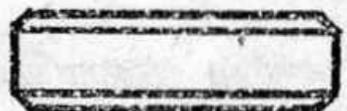
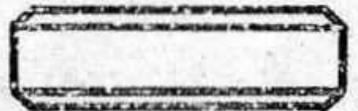
Шпонки призматические по ГОСТ 23360-78 (СТ СЭВ 189-79)

Приложение 5

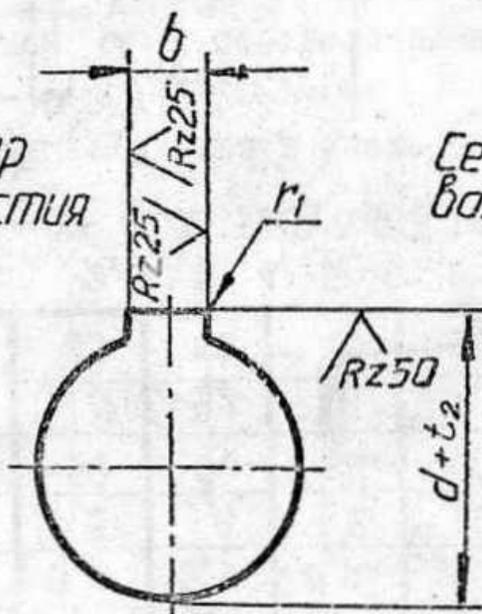


Исполнение 2

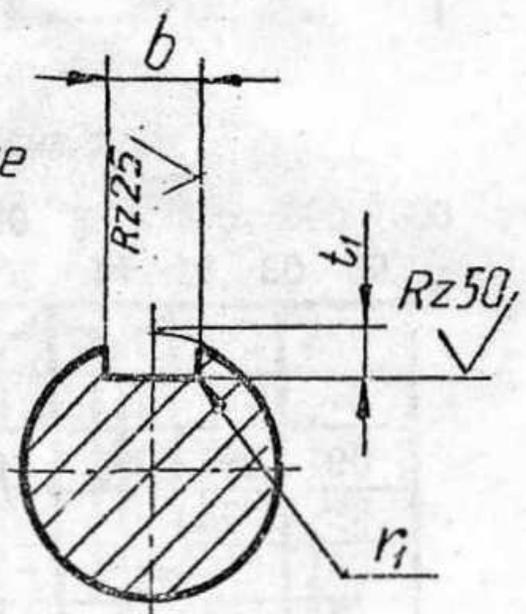
Исполнение 3



Контур отверстия



Сечение вала



Размеры призматических шпонок и шпоночных пазов, мм

Диаметр вала d_b	Шпонка			Шпоночный паз			
	Сечение		Длина l	Фаска s	Глубина		Радиус закругления r_f
	b	h			t_1	t_2	
От 6 до 8	2	2	6 - 20		1,2	1,0	
Св. 8 до 10	3	3	6 - 36	0,16 - 0,25	1,8	1,4	0,08 - 0,16
Св. 10 до 12	4	4	8 - 45		2,5	1,8	
Св. 12 до 17	5	5	10 - 56		3,0	2,3	
Св. 17 до 22	6	6	14 - 70	0,25 - 0,40	3,5	2,8	0,16 - 0,25
Св. 22 до 30	8	7	18 - 90		4,0	3,3	
Св. 30 до 38	10	8	22 - 110		5,0	3,3	
Св. 38 до 44	12	8	28 - 140	0,40 - 0,60	5,0	3,3	
Св. 44 до 50	14	9	36 - 160		5,5	3,8	0,25 - 0,40
Св. 50 до 58	16	10	45 - 180		6,0	4,3	
Св. 58 до 65	18	11	50 - 200		7,0	4,4	
Св. 65 до 75	20	12	56 - 220	0,60 - 0,80	7,5	4,9	0,40 - 0,60

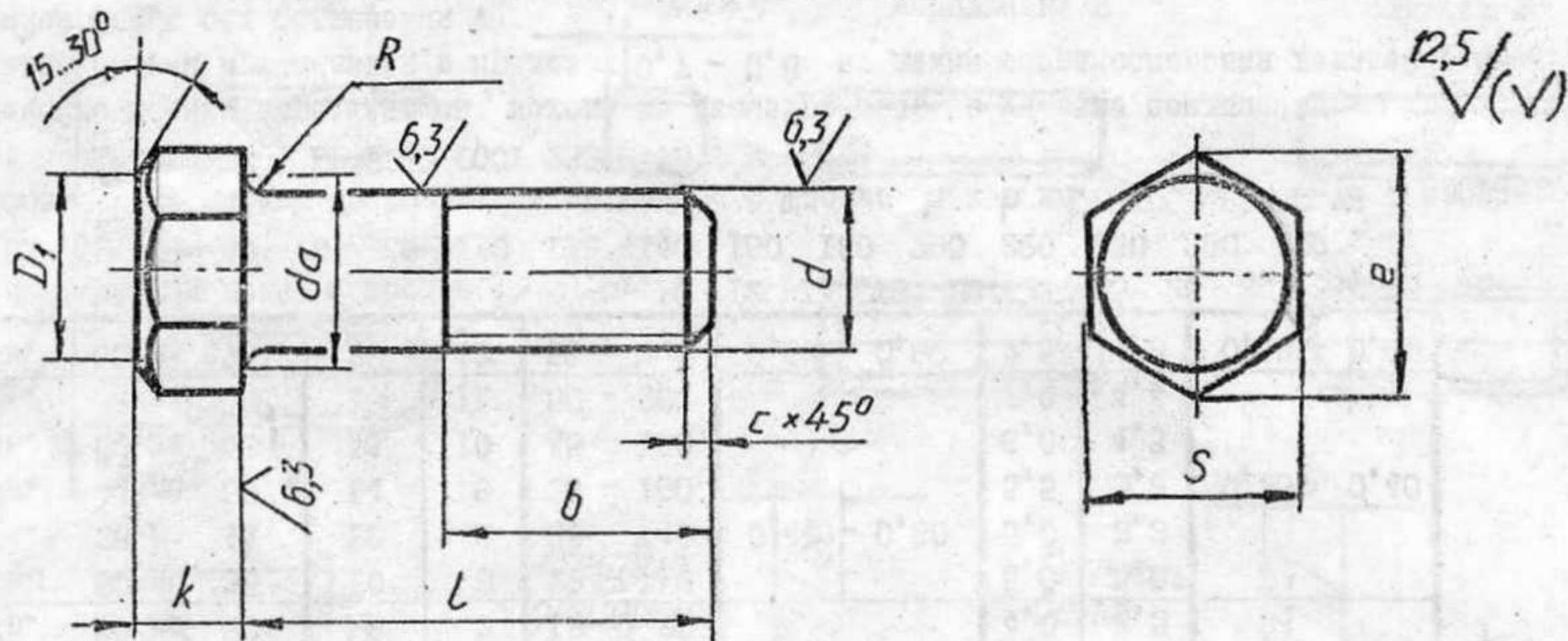
Стандартный ряд длин l шпонок : 6 8 10 12 14 16 18 22 25 28 32 36 40 45
50 56 63 70 80 90 100 110 125 140 160 180 200 220 250 280 300 .

Обозначение шпонки составляет по типу : Шпонка $b \times h \times l$ ГОСТ 23360-78 , напри-
мер: Шпонка 18 x 11 x 90 ГОСТ 23360-78 .

Сечение шпонки определяется , исходя из диаметра вала на участке соединения .

Длина шпонки принимается в пределах 0,7 - 0,8 от длины соприкосновения деталей , из-
меряемой вдоль оси соединения .

Болты по ГОСТ 7798-70 (СТ СЭВ 4728-84)



Пример условного обозначения болта исполнения I, с диаметром резьбы $d = 12$ мм, длиной 65 мм, с мелким шагом резьбы $P = 1,25$ мм, с полем допуска резьбы 6g, класса прочности 10.9, из стали марки 40X по ГОСТ 4543-71, с цинковым покрытием хромированным толщиной 6 мкм: Болт М 12 х 1,25 - 6g х 65. 10.9.40X.016 ГОСТ 7798-70.

Исполнение I и крупный шаг резьбы в обозначении не указывается.

Пример условного обозначения болта с теми же параметрами, но исполнения 2 (с отверстием на стержне под шплинт): Болт 2 М 12 х 1,25 - 6g х 65. 10.9.40X.016 ГОСТ 7798-70.

Размеры болтов по ГОСТ 7798-70(СТ СЭВ 4728-84) и ГОСТ 7805-70(СТ СЭВ 4727-84), мм

Номинальный диаметр резьбы d		3*	4*	5*	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20
Шаг резьбы P	Крупный	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5
	Мелкий	-	-	-	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5
Размер "под ключ" S		5,5	7	8	10	13	17	19	22	24	27	30
Высота головки k		2,0	2,8	3,5	4	5,3	6,4	7,5	8,8	10	12	12,5
Диаметр описанной окружности e , не менее		6,0	7,7	8,8	11,1	14,4	18,9	21,1	24,5	26,8	30,1	33,5
d_a , не более		3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2	20,2	22,4
R , не менее		0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8
Длина болтов l	от	4	6	6	8	8	10	14	16	18	20	25
	до	30	60	80	90	100	200	260	300	300	300	300
Длина резьбы b в пределах значений длины l от b^* до максим.	b^*	14	16	18	20	28	32	35	40	45	50	55
	b	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46

диаметры резьб, отмеченные знаком "*", установлены только ГОСТ 7805-70.

Резьба на болтах длиной менее b^* выполняется до упора, недорез - нормальный.

Стандартный ряд длин болтов: ... 4 5 6 8 10 12 14 16 (18) 20 (22) 25 (28) 30 (32) 35 (38) 40 45 50 55 60 65 70 75 80 (85) 90 (95) 100 (105) 110 (115) 120 (125) 130 140 150 160 170 180 190 200 220 240 260 280 300

Значение диаметра выхода фаски на головке болта D_f рассчитывается как

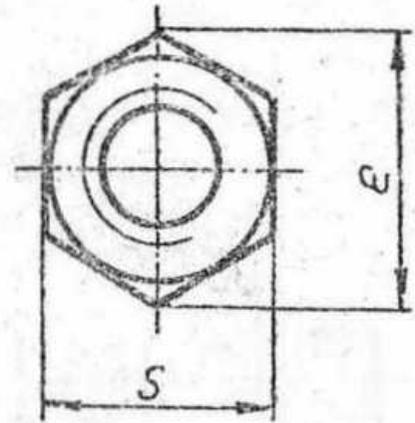
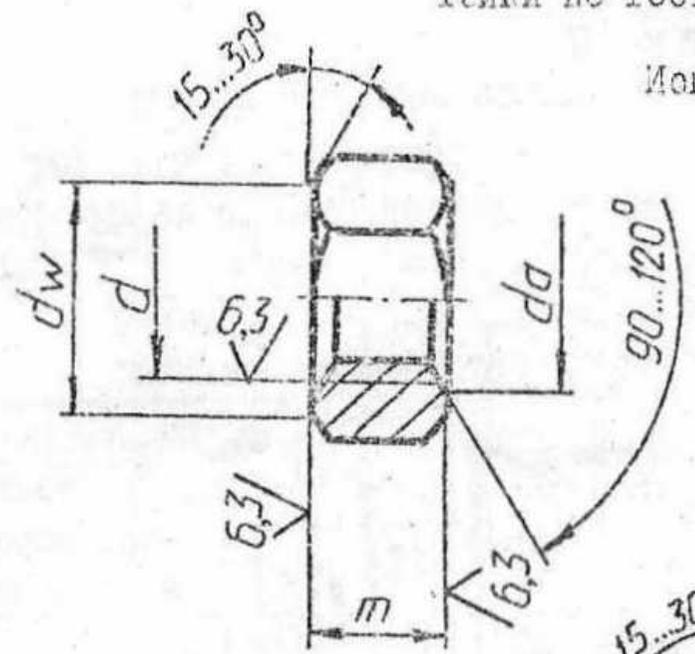
$$D_f \approx 0,95 S$$

Гайки по ГОСТ 5915-70 (СТ СЭВ 3683-82)

Исполнение 1

12,5/√(√)

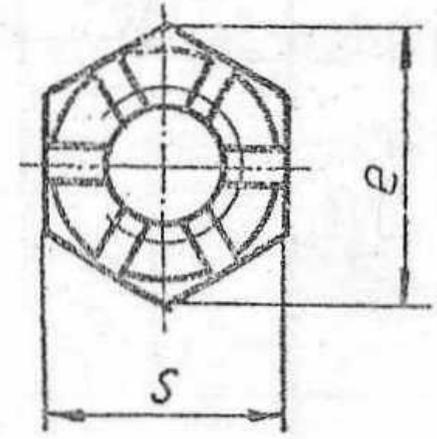
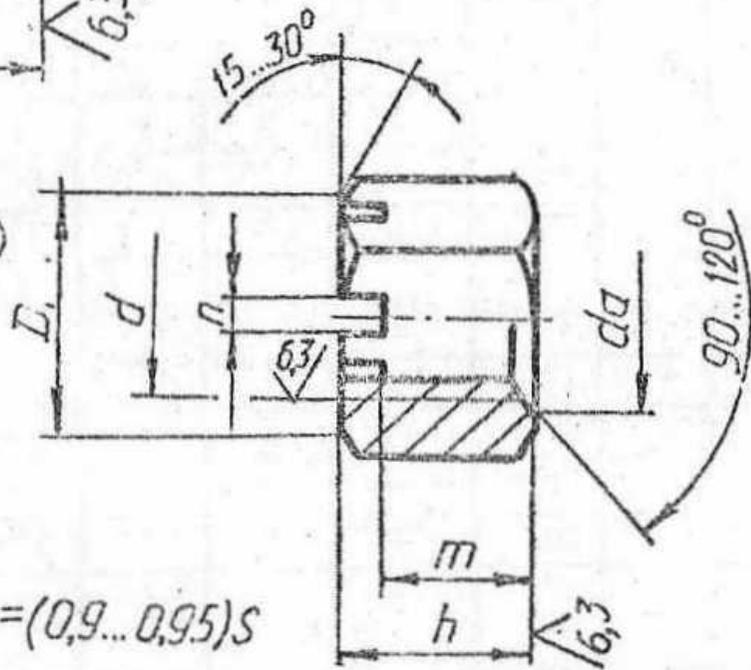
Исполнение 2



12,5/√(√)

Гайки по ГОСТ 5918-73 (СТ СЭВ 2664-80)

$D_1 = (0,9...0,95)S$



Размеры гаек по ГОСТ 5915-70(СТ СЭВ 3683-82), ГОСТ 5927-70(СТ СЭВ 3680-82) и ГОСТ 5918-73, мм

Номинальный диаметр резьбы		3*	4*	5*	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20
Шаг резьбы P	Крупный	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5
	Мелкий	-	-	-	-	1	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Размер "под ключ" S		5,5	7	8	10	13	17	19	22	24	27	30
Диаметр описанной окружности e , не менее		6	7,7	8,8	11,1	14,4	18,9	21,1	24,5	26,8	30,1	33,5
d_a	не менее	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
	не более	3,45	4,6	5,75	6,75	8,75	10,8	13	15,1	17,8	19,4	21,6
d_w , не менее		5	6,3	7,2	9	11,7	15,6	17,4	20,6	22,6	25,3	28,2
Высота m		2,4	3,2	4	5	6,5	8	10	11	13	15	16
Высота h		-	5	6	7,5	9,5	12	15	16	19	21	22
Ширина прорези n		-	1,2	1,4	2	2,5	2,8	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5

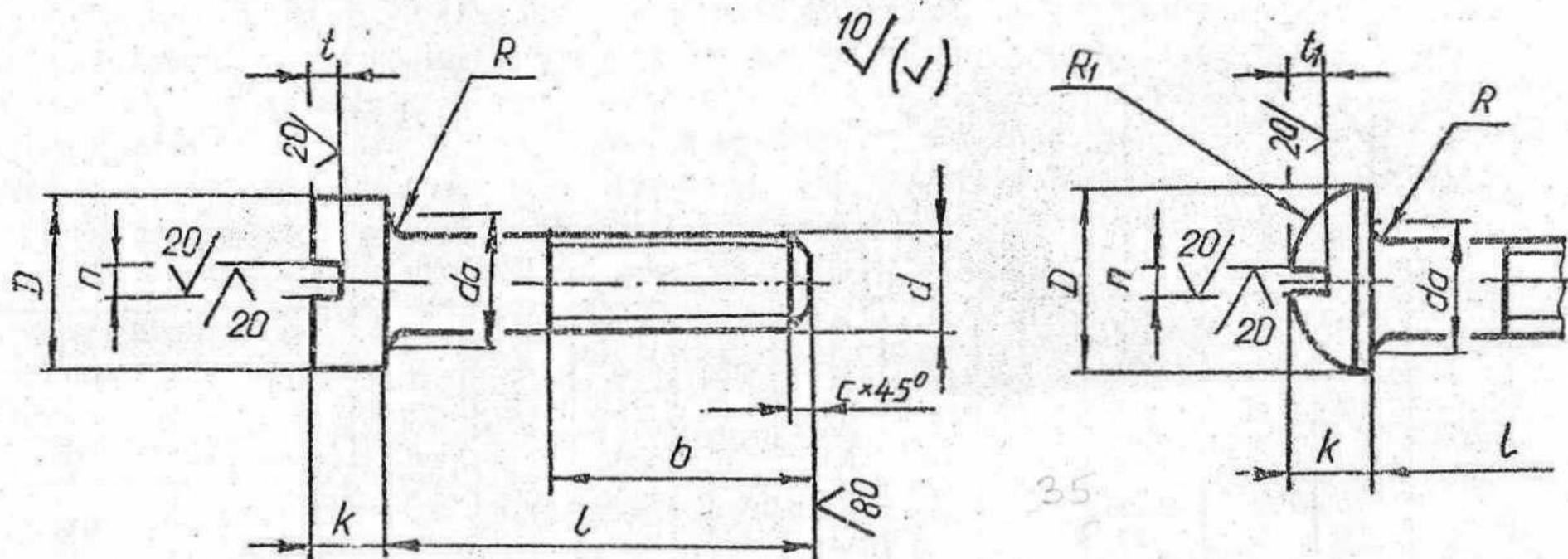
Диаметры резьб, отмеченные знаком "*" - только по ГОСТ 5927-70(СТ СЭВ 3680-82).

Пример обозначения гайки исполнения 2, с диаметром резьбы $d = 12$ мм, с мелким шагом резьбы $P = 1,25$ мм, с полем допуска резьбы 6Н, класса прочности 12 и стали марки 40Х по ГОСТ 4543-71, с цинковым хромированным покрытием толщиной 6 мкм:

Гайка 2 М 12 х 1,25 - 6Н . 12. 40Х. 016 ГОСТ 5915-70 .

Пример условного обозначения гайки первого исполнения, с диаметром резьбы $d = 12$ мм, с крупным шагом резьбы $P = 1,75$ мм, с полем допуска резьбы 6Н, класса прочности 8, из стали марки 20 по ГОСТ 1050-74, без покрытия:

Гайка М 12 - 6Н . 8 ГОСТ 5915-70 .



Пример условного обозначения винта с цилиндрической головкой, класса точности В, исполнения I, с диаметром резьбы $d = 14$ мм, с мелким шагом резьбы $P \neq 1,5$ мм, с полем допуска резьбы 6g, с длиной 80 мм, класса прочности 4.8 из стали марки 20 по ГОСТ 1050-74, с кадмиевым покрытием толщиной 6 мкм: Винт В М 14 x 1,5 - 6g x 80.48 Кд6 ГОСТ 1491-80.

Пример условного обозначения винта с полукруглой головкой, класса точности А, исполнения I, с диаметром резьбы $d = 14$ мм, с крупным шагом ($P = 2$ мм) резьбы, с полем допуска 6g, с длиной 80 мм, класса прочности 8.8, из стали марки 35Х по ГОСТ 4543-71, с никелевым покрытием без регламентации толщины: Винт А М 14 - 6g x 80 . 88. 35Х.03 ГОСТ 17473-80 .

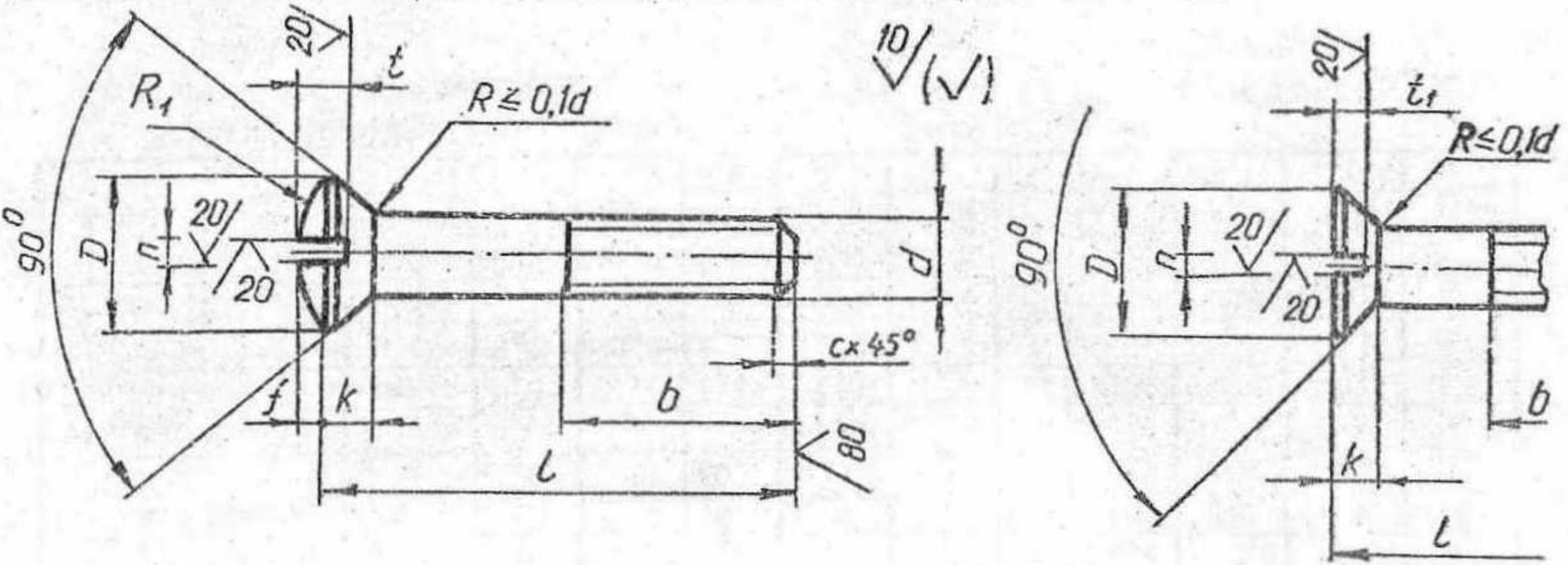
Размеры винтов с цилиндрической и полукруглой головками, мм

Номинальный диаметр резьбы d		2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Шаг резьбы P	Крупный	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
	Мелкий	-	-	-	-	-	1	1,25	1,25	1,25	1,25
Длина резьбы b	Нормальная	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38
	Удлиненная	18	19	22	25	28	34	40	46	52	58
Диаметр головки D		4,5	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24
Высота головки k		1,6	2,0	2,6	3,3	3,9	5	6	7	8	9
d_a , не более		3,1	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2
R , не менее		0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
Длина винтов l	от	3	3	4	6	7	12	18	18	22	28
	до	25	30	40	50	60	80	100	100	100	100
Ширина шлица n	не менее	0,66	0,86	1,06	1,26	1,66	2,06	2,56	3,06	3,06	4
	не более	0,8	1,0	1,2	1,51	1,91	2,31	2,81	3,31	3,31	4,6
Глубина шлица t	не менее	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,3	2,7	3,8	4,2	4,6
	не более	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,8	3,2	3,96	4,26	4,76
Глубина шлица t_1	не менее	0,9	1,0	1,6	2,1	2,3	3,26	3,76	3,96	4,26	4,76
	не более	1,3	1,4	2	2,5	2,7	3,74	4,24	4,44	4,74	5,24
Радиус сферы R_1		2,4	2,9	3,6	4,4	5,1	6,6	8,1	9,1	10,6	12,1

Винты по ГОСТ 17473-80 удлиненной резьбы не имеют.

Стандартный ряд длин винтов : ... 4 5 6 (7) 8 9 10 12 (13) 14 16 (18) 20 (22) 25 (28) 30 (32) 35 (38) 40 (42) 45 (48) 50 55 60 65 70 75 80 90 (95) 100 110 120

Винты по ГОСТ 17474-80 (СТ СЭВ 2655-80) и ГОСТ 17475-80 (СТ СЭВ 2652-80)



Пример условного обозначения винта с полустальной головкой класса точности В, исполнения I, с диаметром резьбы $d = 8$ мм, с крупным ($P = 1,25$ мм) шагом резьбы, с полем допуска резьбы 6g, длиной 60 мм, из латуни марки ЛС 59-I по ГОСТ 15527-70 группы 32, без покрытия:

Винт В М 8 - 6g x 60.32 ГОСТ 17474-80.

Пример условного обозначения винта с потайной головкой (остальные параметры те же):

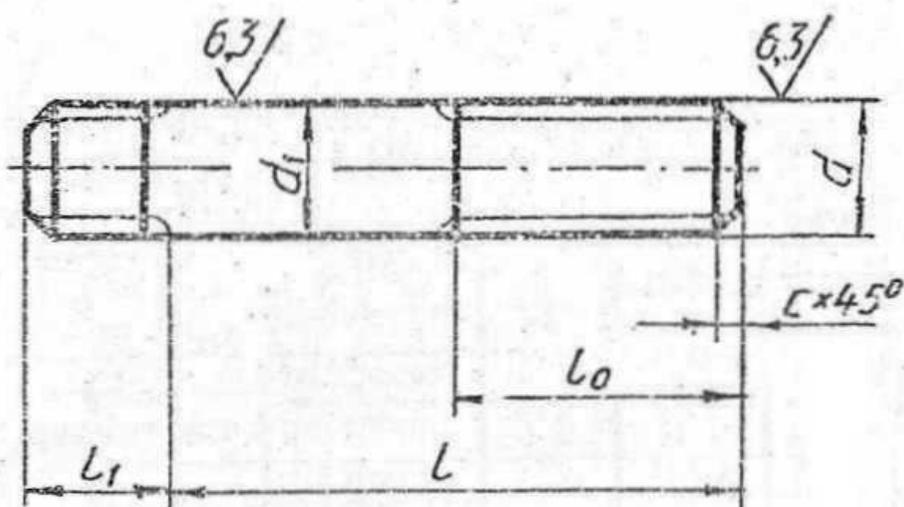
Винт В М 8 - 6g x 60 . 32 ГОСТ 17475-80.

Размеры винтов с полупотейной и потейной головками, мм

Номинальный диаметр резьбы d		2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Шаг резьбы P	Крупный	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
	Мелкий	-	-	-	-	-	1	1,25	1,25	1,25	1,25
Длина резьбы b	Нормальная	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38
	Удлиненная	18	19	22	25	28	34	40	46	52	58
Диаметр головки D		4,7	5,5	7,4	9,2	11	14,5	18	21,5	25	28,5
Высота головки, часть k		1,5	1,65	2,2	2,5	3	4	5	6	7	8
Высота сферы $f \approx$		0,6	0,75	1	1,25	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Радиус сферы $R_1 \approx$		5,4	6	8	9,4	12	15	19	22,5	26	30
Ширина шлица n	не менее	0,66	0,86	1,06	1,26	1,66	2,06	2,56	3,06	3,06	4,07
	не более	0,8	1,0	1,2	1,51	1,91	2,31	2,81	3,31	3,31	4,37
Глубина шлица t	не менее	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4
	не более	1,2	1,45	1,9	2,3	2,8	3,7	4,5	5,4	6,3	7,2
Глубина шлица t_1	не менее	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2
	не более	0,73	0,85	1,1	1,35	1,6	2,1	2,6	3	3,5	4
Длина винтов l	от	3,5	3,5	5	6	7	8	11	16	30	32
	до	25	30	40	50	60	80	100	100	100	100

Стандартный ряд длин винтов : 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 75 80 (85) 90 (95) 100 110 120 ;

125/(\checkmark)



Пример условного обозначения шпильки с диаметром резьбы $d = 16$ мм, с крупным шагом резьбы (2 мм), с полем допуска резьбы 6g, длиной 120 мм, из стали марки 20 по ГОСТ 1050-74, с фосфатным покрытием и пропиткой его маслом, без регламентации толщины покрытия :

Шпилька М 16 - 6g x 120.66.06
ГОСТ

ГОСТ 22032-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1d$. Класс точности В.

ГОСТ 22033-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1d$. Класс точности А.

ГОСТ 22034-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1,25d$. Класс точности В.

ГОСТ 22035-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1,25d$. Класс точности А.

ГОСТ 22036-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1,6d$. Класс точности В.

ГОСТ 22037-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $1,6d$. Класс точности А.

ГОСТ 22038-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $2d$. Класс точности В.

ГОСТ 22039-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $2d$. Класс точности А.

ГОСТ 22040-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $2,5d$. Класс точности В.

ГОСТ 22041-76. Шпильки с ввинчиваемым концом длиной $2,5d$. Класс точности А.

Размеры шпилек, мм

Номинальный диаметр резьбы d		4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)
Шаг резьбы P	Крупный	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5
	Мелкий	-	-	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Длина винчиваемого конца l_1	ГОСТ 22032-76	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22
	ГОСТ 22033-76											
	ГОСТ 22034-76	5	6,5	7,5	10	12	15	18	20	22	25	28
	ГОСТ 22035-76											
	ГОСТ 22036-76	6,5	8	10	14	16	20	22	25	28	32	35
	ГОСТ 22037-76											
	ГОСТ 22038-76	8	10	12	16	20	24	28	32	36	40	44
	ГОСТ 22039-76											
	ГОСТ 22040-76 ГОСТ 22041-76	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55
Длина шпильки l	ст	14	16	16	16	16	25	25	35	35	50	50
	до	160	160	160	200	200	220	220	220	220	240	240
Длина резьбы l_0 в пределах значенной длины l от l^* до 120 мм	l^*	18	20	25	28	28	38	45	48	55	65	65
	l_0	14	15	18	22	26	30	34	38	42	50	50

Длина винчивания l_1 шпилек в стальные, латунные и бронзовые детали - $1d$; в чугунные - $1,25d$ и $1,6d$; в детали из легких сплавов - $2d$ или $2,5d$.

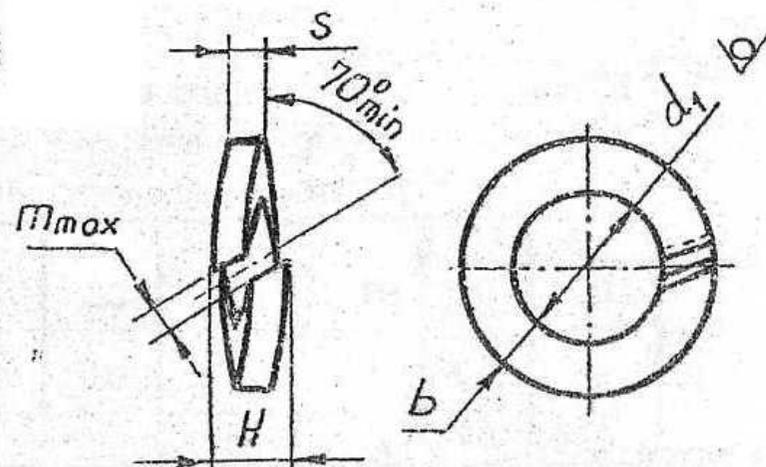
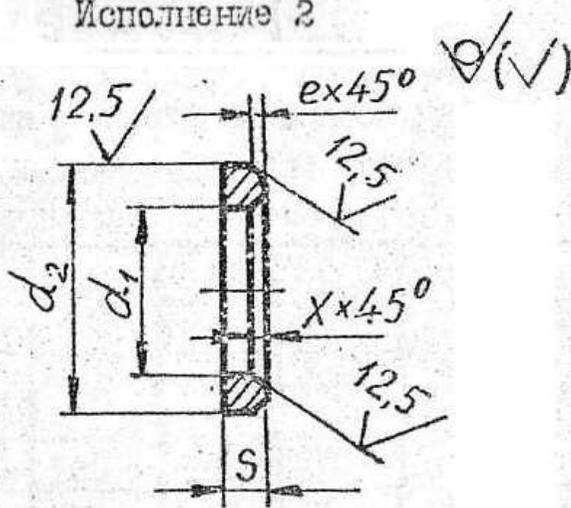
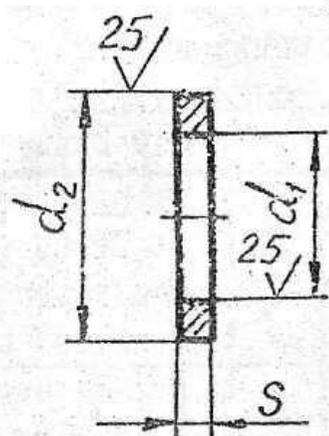
Если длина шпильки l меньше значения l^* , то длина резьбы l_0 рассчитывается по формуле $l_0 = l - 0,5d - 2P$.

Шайбы обыкновенные
по ГОСТ 11371-78 (СТ СЭВ 280-76, СТ СЭВ 281-76)

Приложение II

Исполнение 1

Исполнение 2

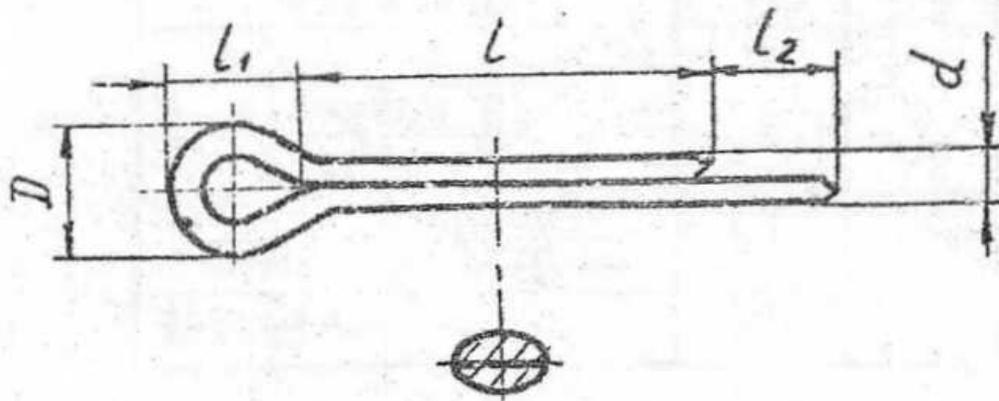


Размеры шайб, мм

$$m_{\max} \leq 0,7S$$

Шайбы	Номинальный диаметр резьбы d крепежной детали	3	4	5	6	8	10	12	14	16	
обыкновенные	Диаметр отверстия d_1	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	15	17	
	Наружный диаметр d_2	7	9	10	12,5	17	21	24	28	30	
	Толщина шайбы S	0,5	0,8	1	1,6	1,6	2	2,5	2,5	3	
	Катет фаски e	не менее	0,13	0,2	0,25	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
		не более	0,25	0,4	0,5	0,8	1	1,25	1,25	1,25	1,25
Катет фаски X , не менее		0,25	0,4	0,5	0,8	0,8	1	1,25	1,25	1,5	
пружинные	Диаметр отверстия d_1	3,1	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,2	14,2	16,2	
	Легкие шайбы	b	0,8	0,8	1,2	1,4	1,6	2	2,5	3	3,2
		S	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3	3,5	4	4,5
	Нормальные шайбы	$b=S$	0,8	1	1,4	1,6	2	2,5	3	3,5	3,5
	Тяжелые шайбы	$b=S$	1	1,2	1,6	2	2,5	3	3,5	4	4,5

Шпильки по ГОСТ 397-79 (СТ СЭВ 220-75)



Условный диаметр шпильки d_0 равняется диаметру отверстия под шпильку, выполненного на стержне болта (исполнение 2).

Стандартный ряд длин шпилек : 4 5 6
8 10 12 14 16 18 20 22 25 28
32 36 40 45 50 56 63 71 80 90
100 112 ... 280 .

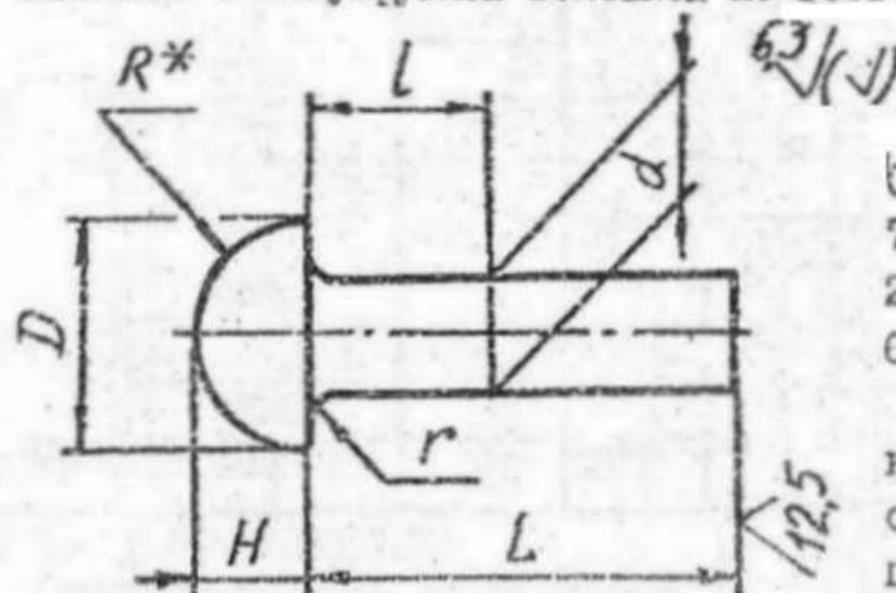
Пример условного обозначения шпильки с условным диаметром 2 мм, длиной 32 мм, из латуни марки Л 63 по ГОСТ 15527-70, с никелевым покрытием толщиной 6 мкм :

Шпилька 2 x 32 . 3. 036 ГОСТ 397-79 .

Пример условного обозначения шпильки из стали без покрытия (остальные параметры те же) : Шпилька 2x32 ГОСТ 397-79 .

Условный диаметр шпильки		0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3
d	наиб.	0,5	0,7	0,9	1,0	1,4	1,8	2,3	2,9	3,7	4,5	5,9
	наим.	0,4	0,6	0,8	0,9	1,3	1,7	2,1	2,7	3,5	4,4	5,7
l_2	наиб.	1,6	1,6	1,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	4,0	4,0	4,0
	наим.	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0
$l_1 \approx$		2,0	2,4	3,0	3,0	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10	12,6
D	наиб.	1,0	1,4	1,8	2,0	2,8	3,6	4,6	5,8	7,4	9,2	11,8
	наим.	0,9	1,2	1,6	1,7	2,4	3,2	4,0	5,1	6,5	8,0	10,3
Рекомендуемые значения диаметра болта	св.	-	2,5	3,5	4,5	5,5	7,0	9,0	11	14	20	27
	до	2,5	3,5	4,5	5,5	7,0	9,0	10	14	20	27	39

Заклепки с полукруглой головкой по ГОСТ 10299-80 (СТ СЭВ 1019-78)



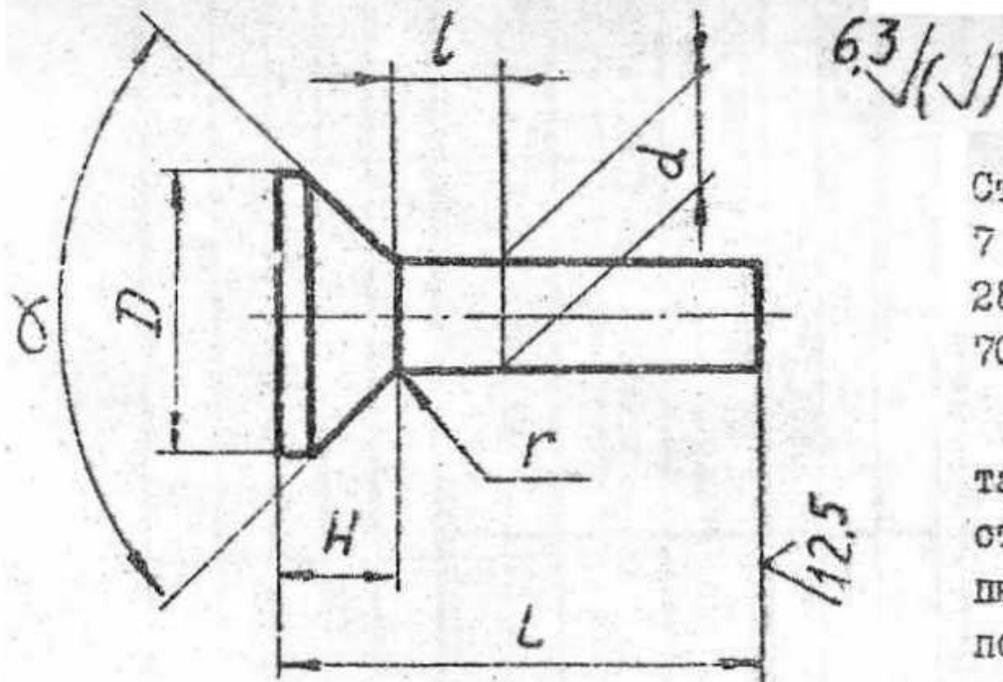
Стандартный ряд длин заклепок: 2 3 4 5 6
7 8 9 10 12 14 16 18 20 22 24 26
28 30 32 34 36 38 40 42 45 50 52 55
60 70 75 80 85 90 ... 180.

Пример условного обозначения заклепки с полукруглой головкой класса точности В диаметром стержня 10 мм, длиной 34 мм, из стали марки Ст2 по ГОСТ 380-71 (материала группы 00), без покрытия: Заклепка 10 x 34 ГОСТ 10299-80.

* Размер для справок

Диаметр стержня d	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	
Диаметр головки D	2,9	3,5	4,4	5,3	7,1	8,8	11	14	16	19	22	
Высота головки H	1	1,2	1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,8	6	7,2	8,4	
Радиус r , не более	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	
Длина заклепки L	от	3	3	3	4	5	7	7	7	14	18	20
	до	12	16	20	40	50	60	70	70	100	110	140
Расстояние замера L	1,5	1,5	3	3	3	4	4	4	6	6	8	

Заклепки с потайной головкой по ГОСТ 10300-80 (СТ СЭВ 1020-76)



Стандартный ряд длин заклепок: 2 3 4 5 6
 7 8 9 10 12 14 16 18 20 22 24 26
 28 30 32 34 36 38 40 42 45 50 55 60
 70 75 80 85 90 ... 180.

Пример условного обозначения заклепки с потайной головкой класса точности В диаметром стержня 6 мм, длиной 24 мм, из материала группы 00 (сталь марки Ст2 по ГОСТ 380-71), без покрытия :

Заклепка 6 x 24 ГОСТ 10300-80 .

Диаметр стержня d		1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(14)
Диаметр головки D		2,9	3,9	4,5	5,2	7	8,8	10,3	13,9	17	20	24
Высота головки H		0,7	1	1,1	1,2	1,6	2	2,4	3,2	4,8	5,6	6,5
Радиус r , не более		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3	0,4	0,4
Угол α , град.		90	90	90	90	90	90	90	90	75	75	75
Длина заклепки L	от	3	3	4	4	5	8	8	8	16	18	22
	до	12	16	20	40	50	60	60	60	75	85	100
Расстояние замера l		1,5	1,5	1,5	3	3	3	4	4	6	6	6

Классы прочности гаек, болтов, винтов и шпилек из сталей

Класс прочности		Марки сталей
Гайки	4	СтЗсп, СтЗкпЗ
	5	10, 10кп, 20
	6	10, 10кп, 15
	8	20, 20кп, 35
	10	35Х, 38ХА
	12	40Х, 30ХСА
	14	35ХГСА, 40ХНМА

Класс прочности		Марки сталей
Болты, винты и шпильки	3.6	СтЗсп, 10кп, 10
	4.6	20
	4.8	10кп
	5.6	30, 35
	5.8	10, 10кп, 20
	6.6	35, 45
	6.8	20, 20кп
	8.8	35, 35Х, 45Г
	10.9	40Г2, 40Х, 30ХГСА
	12.9	35ХГСА
	14.9	40ХНМА

Для классов прочности 10, 12, 14, 8.8 и 10.9 запись марки стали в условном обозначении стандартной детали - обязательна (после класса прочности).

Условные обозначения групп материалов для гаек, болтов, винтов и шпилек из цветных сплавов

Условное обозначение группы	Марки материалов
31	АМг5Н по ГОСТ 4784-74
32	ЛС59-1 по ГОСТ 15527-70
33	ЛС59-1 антимагнитная
33	Л 63 антимагнитная по ГОСТ 15527-70
34	Бр. АМц9-2 по ГОСТ 493-70
35	ДП, ДП6 по ГОСТ 4784-74

Марки материалов и виды покрытий для шпилек, шайб и заклепок

Материал		Покрытие		
группа	марки			
Шпильки	01	08, 10, 10кп	00, 01, 02, 04, 05, 06, 09	
	02	СтЗ, СтЗкп		
	03	15		
	04	20		
	05	35		
	06	45		
	11	40Х, 30ХГСА		
	22	20Х13		00, 05, 07
	31	АМг5		00, 10
	32	ЛС 59-1		00, 04, 05
	34	Бр. АМц 9-2		03, 05
	35	Д, Д6		00, 10

Сочетание " 00 " означает отсутствие покрытия .

Цифровые обозначения покрытий соответствуют обозначениям покрытий для винтов, болтов, гаек и шпилек .

Толщина покрытия 3, 6 или 9 мкм , в случае регламентации толщины покрытия его обозначение указывается как третий знак после цифрового обозначения .

Материал		Покрытие	
группа	марки		
Шпильки	0	СтЗкпЗ, 10, 20	00, 01, 02, 05, 06
	2	12Х18Н10Т	03
	3	Л 63	03
Заклепки	00	Ст 2	без покрытия
	01	10, 10кп	Ц 6 хр.
	02	Ст 3	Кд 6 хр.
	37	АД	Ан Ско. хр.

Приложение I7

Виды покрытий стандартных крепежных деталей и их условное (цифровое) обозначение

Вид покрытия	Условное обозначение покрытия	
	по ГОСТ 9.073-77	цифровое
Цинковое, хромированное.	Ц. хр	01
Кадмиевое, хромированное.	Кд. хр	02
Никелевое	Н	03
Многослойное: медь-никель	МН	03
Многосл.: медь-никель-хром	МНХ	04
Оксидное	Хим. Окс.	05
Фосфатное с пропиткой маслом	Хим. Фос. прм	06
Словянское	О	07
Медное	М	08
Цинковое	Ц	09
Цинковое, горячее	Гор.Ц	09
Оксидное, наполненное в бихромате калия	Ан. Окс. хр	10
Оксидное из кислот растворов	Хим. Рас.	11
Серебряное	Ср.	12
Кадмиевое	Кд	-

Если отсутствует цифровое обозначение покрытия - то в условном обозначении детали указывают обозначение покрытия по ГОСТ 9.073-77 .

Толщина покрытий для стандартных крепежных деталей устанавливается 3, 6 или 9 мкм . Если толщина покрытия не указывается в обозначении - то толщина покрытия детали может быть любой из указанных .

Толщина покрытия указывается непосредственно за цифровым обозначением покрытия , например :

013 , 016 , 019 .

С о д е р ж а н и е

Введение.....	3
I. Ознакомление с конструкцией и назначением изделия, изображенного на чертеже-задании	4
2. Выявление формы конкретной детали и выбор изображений для её рабочего чертежа	9
3. Рекомендации по указанию размеров на чертежах деталей	10
4. Рекомендации по выбору параметров шероховатости поверхностей деталей	13
5. Нанесение надписей, выполнение таблиц и содержание технических требований на чертежах деталей	14
Приложение I. Размеры отверстий под крепежные детали	28
Приложение 2. Сбеги, недорезы, проточки и фаски по ГОСТ 10549-80 (СТ СЭВ 214-75)	29
Приложение 3. Диаметры и шаги метрических резьб.....	30
Приложение 4. Штифты по ГОСТ 3128-70 (СТ СЭВ 239-75 , СТ СЭВ 238-78) и ГОСТ 3129-70 (СТ СЭВ 240-75, СТ СЭВ 238-75).....	32
Приложение 5. Шпонки призматические по ГОСТ 23360-78 (СТ СЭВ 189-79)	34
Приложение 6. Болты по ГОСТ 7798-70 (СТ СЭВ 4728-84).....	36
Приложение 7. Гайки по ГОСТ 5915-70 (СТ СЭВ 3683-82).....	38
Приложение 8. Винты по ГОСТ 1491-80 (СТ СЭВ 2653-80) и по ГОСТ 17473-80	40
Приложение 9. Винты по ГОСТ 17474-80 (СТ СЭВ 2655-80 и ГОСТ 17475-80 (СТ СЭВ 2652-80).....	42
Приложение 10. Шпильки по ГОСТ 22032-76-ГОСТ 22041-76	44
Приложение 11. Шайба обыкновенная по ГОСТ 11371-78 (СТ СЭВ 280-76, СТ СЭВ 281-76). Шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70 (СТ СЭВ 2665-80).....	46
Приложение 12. Шплинты по ГОСТ 397-79 (СТ СЭВ 220-75).....	47
Приложение 13. Заклёпки с полукруглой головкой по ГОСТ 10299-80 (СТ СЭВ 1019-78)	48

Приложение I4. Заклёпки с потайной головкой по ГОСТ 10300-80 (СТ СЭВ 1020-76).....	49
Приложение I5. Классы прочности гаек, болтов, винтов и шпилек из сталей	50
Приложение I6. Марки материалов и виды покрытий для шпильков, шайб и заклёпок	51
Приложение I7. Виды покрытий стандартных крепёжных деталей и их условное (цифровое) обозначение	52

Редактор В.Л. Фурштатова
Редакционно-издательский отдел ЛИТМО

Подписано к печати 19.10.88 г.	Объем 3 уч.-изд.л.
Заказ 721	Тираж 1400 экз. Бесплатно

Роталпринт. ЛИТМО. 190000, Ленинград, пер. Гривцова, 14