2200

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра инженерной графики машиностроительного профиля

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебное пособие

Минск 2001

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТЕХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра инженерной графики машиностроительного профиля

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебное пособие

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов машиностроительных специальностей высших учебных заведений

Минск 2001

76

УДК 744:621 (075.8)
ББК 30.112 я 73
И 62

Авторы:
Л.С.Шабека, Э.И.Ремизовский, В.В.Бурейко,
Л.И.Новичихина, Л.А.Колешко, А.И.Шевко,
С.В.Джежора, В.Н.Степаненков, А.Г.Молош

Под редакцией профессора Л.С.Шабеки

Рецензенты:

профессор В.В.Скурко,
кафедра инженерной графики и САПР БАТУ

Шабека Л.С.
И62 Инженерная графика: Учебное пособие / Л.С.Шабека, Э.И.Ремизовский, В.В.Бурейко, Л.И.Новичихина, Л.А.Колешко, А.И.Шевко, С.В.Джежора, В.Н.Степаненков, А.Г.Молош; Под ред. Л.С.Шабеки. - Мн.: БГПА, 2001. - 123 с.

JSBN 985-6529-35-2

Пособие содержит примеры выполнения чертежей деталей и сборочных единиц, а также материал, необходимый для их выполнения и оформления на кафедрах инженерной графики. Издание предназначено для студентов машиностроительных специальностей.

УДК 744:621 (075.8)
ББК 30.112 я 73

JSBN 985-6529-35-2

© Шабека Л.С., Ремизовский Э.И.,
Бурейко В.В. и др., 2001

Введение

Овладение чертежом как средством моделирования и коммуникации является основной целью изучения инженерной графики в техническом вузе.

Представление о чертеже как графической модели будущего изделия предполагает наличие в нем геометрической информации на макро- и микроуровнях. На макроуровне информация о форме и размерах представляется на проекционных изображениях и уточняется номинальными размерами. На микроуровне информация в виде символов характеризует шероховатость реальных поверхностей, образующих форму деталей, допустимые отклонение формы и расположение поверхностей. Кроме этого, в основной надписи для рабочих чертежей деталей указывается материал изделия, в технических условиях – твердость материала после термообработки, требования к покрытиям и другие сведения, необходимые для изготовления и контроля изделия.

Следует отметить, что чертежи, выполняемые на кафедре инженерной графики, оформляются неполно, так как студенты к этому моменту не располагают еще необходимыми конструктивными и технологическими знаниями. Тем не менее сознательное выполнение чертежа обеспечивается, когда студент четко представляет изображаемый объект. С этой целью в данном пособии представлены примеры выполнения как чертежей отдельных деталей, так и сборочных единиц (чертежи общего вида и сборочные чертежи), а также составленные по существующим стандартам ЕСКД специальные таблицы к чертежу общего вида и спецификации к сборочному чертежу и методические указания по их чтению и выполнению, а также справочный материал для изображения и оформления резьб, шлицев, канавок, проточек и других конструкторских и технологических элементов; даны наиболее часто употребляемые стандартные изделия: болты, винты, гайки, шайбы, манжеты, подшипники качения и др. – и их параметры.

В приложении также даны: вид основной надписи чертежа и основные правила условного обозначения чертежа, пример деления чертежного листа на форматы, складывания чертежей для брошюрования и образец и условия выполнения индивидуальных заданий по резьбовым соединениям.

Раздел 1. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

1.1. Чертеж общего вида

Чертежом общего вида называется документ, определяющий конструкцию изделия (сборочной единицы), взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия (ГОСТ 2.102-68) [6].

Чертеж общего вида (рис. 1) выполняется на стадии проектирования изделия, т.е. при составлении проектной документации: технического предложения, эскизного или технического проекта [6]. В зависимости от того, на каком из вышеперечисленных этапов разрабатывается этот документ, определяется его содержание. Чертеж общего вида обязателен лишь при выполнении технического проекта. В техническом предложении и в эскизном проекте его составляют в зависимости от характера, назначения или условий производства изделия. Таким образом, чертеж общего вида является исходным документом для разработки рабочей документации – чертежей деталей, сборочных чертежей, спецификаций.

В соответствии с ГОСТ 2.118-73, ГОСТ 2.119-73 и ГОСТ 2.120-73 чертеж общего вида в общем случае должен содержать [6]:

а) изображения изделия (виды, разрезы, сечения); текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного принципа работы изделия;

б) наименования, а также обозначения (если они имеются) составных частей изделия;

в) размеры и другие данные, наносимые на изображения;

г) схему, если она требуется, и технические характеристики изделия.

Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД для рабочих чертежей (чертежа детали, сборочного чертежа),ГОСТ 2.109-73 и др. [6].

Наименования и обозначения составных частей изделия на чертежах общего вида указывают одним из последующих способов: на полках линий-выносок; в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия; в таблице, выполненной на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 и рассматриваемой в качестве последующих листов чертежа общего вида (см. рис. 1, лист 2).

При наличии таблицы на полках линий-выносок указывают номера позиций составных частей, включенных в таблицу, которая в общем случае состоит из граф: «Позиция», «Обозначение», «Количество», «Дополнительные указания» [6].

Элементы чертежа общего вида (номера позиций, текст технических требований, надписи и др.) выполняют по правилам, установленным стандартами ЕСКД для рабочих чертежей [6].

От сборочного чертежа, содержащего изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля, чертеж общего вида отличается главным образом тем, что имеет:

а) большее число изображений, включая дополнительные виды, разрезы, сечения и т.п., которые позволяют вскрыть конструкцию всего изделия и форму каждой его составной части (детали);

б) большее число размеров, определяющих взаимное расположение деталей и вместе с тем уточняющих форму элементов деталей изделия;

в) технические требования к изделию, например, о применении определенных покрытий, способов сварки и других условий, обеспечивающих необходимое качество изделия.

Описанные выше изделия относятся к чертежу общего вида, разрабатываемому в производственных условиях. В курсе «Инженерная графика» вопросы проектирования изделий не рассматриваются, так как студенты к этому времени еще не имеют необходимых знаний для осуществления процесса конструирования. Поэтому в учебном процессе в качестве индивидуальных заданий используют готовые чертежи общих видов для выполнения по ним чертежей деталей, т.е. выполняют деталирование. Таким образом, у студентов развиваются навыки в чтении чертежа сборочной единицы и оформлении чертежей типовых деталей (корпуса, вала, крышки, зубчатого колеса и т.п.).

Для лучшего понимания конструктивных особенностей изучаемых изделий, характера соединения и взаимодействия их составных частей чертежи общих видов, используемые в учебной практике, как правило, выполняют без упрощений, предусмотренных стандартами ЕСКД для сборочных чертежей, т.е. изображают:

а) фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, рифления, насечки и другие мелкие элементы деталей;

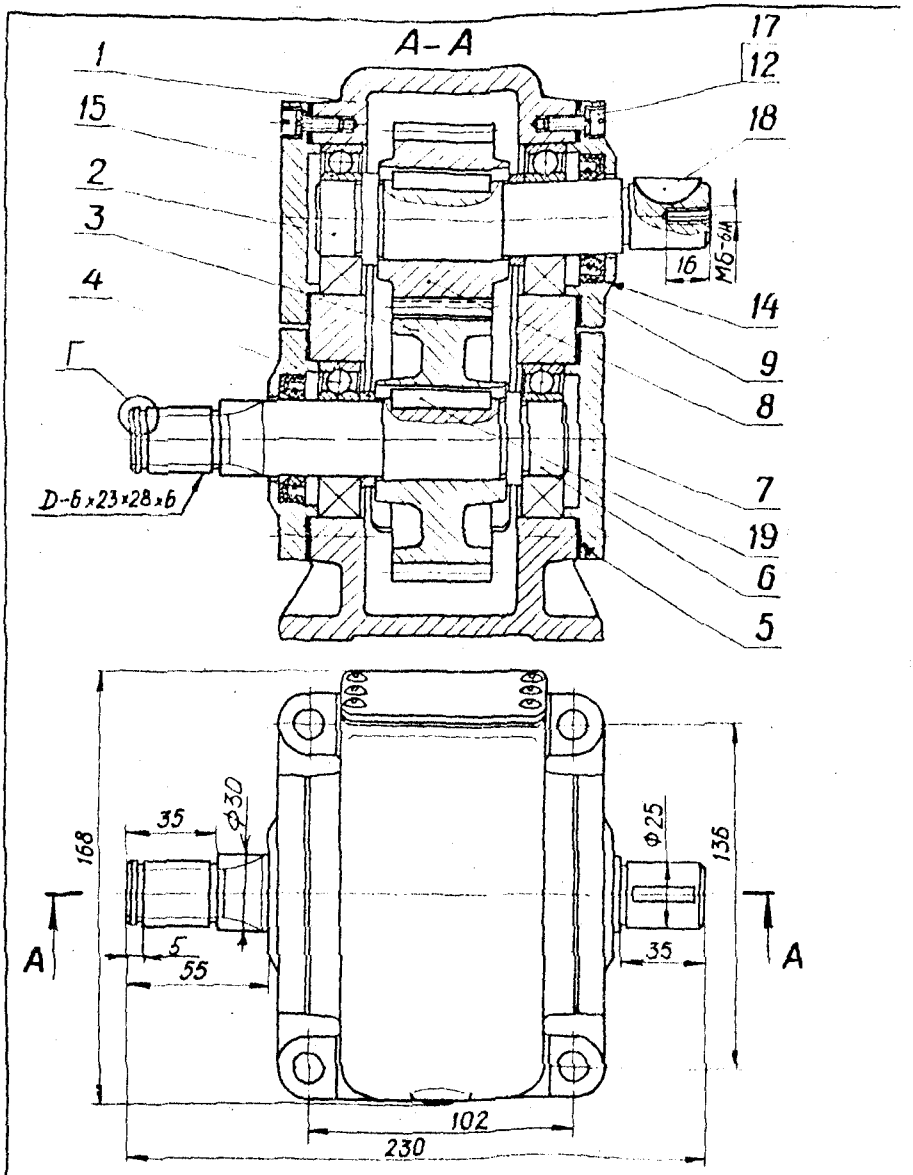
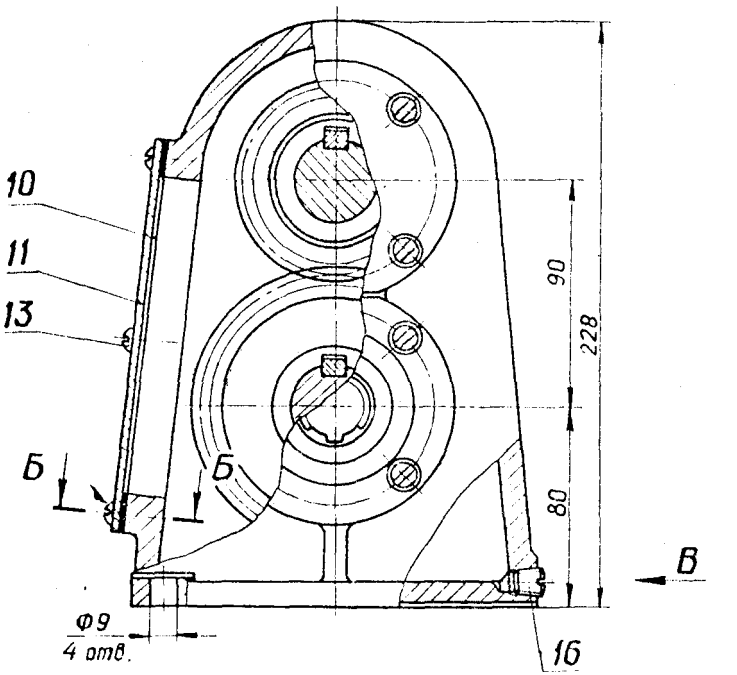
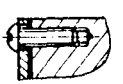

А–А
1
15
2
3
4
17
12
18
16
М6-6Н
14
9
8
7
19
6
5
D-6×23×28×6
168
35
Ø30
5
55
А
Ø25
136
35
102
230

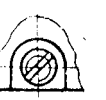
Рис. 1, лист 1



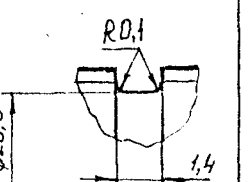
Б–Б



В



Г (2:1)



					БГПА. ИГ0001.000 ВО		
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Редуктор Чертеж общего вида	Литер.	Масса	Масш.
Разраб.		Иванов		2.12				1:2
Провер.		Петров		4.12		Лист 1	Листов 2	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								
								гр. 101017

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
19	Шпонка 10х8х40		
	ГОСТ 23360-78	2	
18	Шпонка 6х9		
	ГОСТ 24071-80	1	
17	Шайба 6.65Г		
	ГОСТ 6402-70	16	
16	Пробка КГ1/8		
	ГОСТ 12721-74	1	
15	Подшипник 206		
	ГОСТ 8338-75	4	
14	Манжета 1-30х52- 1		
	ГОСТ 8752-79	2	
13	Винт В. М6х12.58		
	ГОСТ 17473-80	6	
12	Винт В. М6х16.58		
	ГОСТ 1491-80	16	
11	Крышка люка	1	Ст.3 ГОСТ 380-88
10	Прокладка	1	Резина техническая 0,2 ГОСТ 7338-71
9	Крышка	2	СЧ10 ГОСТ 1412-85
8	Колесо зубчатое m=3, z=24	1	Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71
7	Крышка	2	СЧ10 ГОСТ 1412-85
6	Вал	1	Сталь 45 ГОСТ 1050-88
5	Прокладка	4	ЛХММ-100-0,15 ГОСТ 2214-78
4	Кольцо распорное	2	Сталь 30 ГОСТ 1050-88
3	Колесо зубчатое m=3, z=36	1	Сталь 40ХНГОСТ 4543-71
2	Вал	1	Сталь 45 ГОСТ 1050-88
1	Корпус	1	СЧ15 ГОСТ 1412-85

Изм.	Лист	N° докум	Подп.	Дата	БГПА. ИГ0001.000 ВО	Лист 2

Рис. 1, лист 2

б) зазоры между стержнем и отверстием, если они конструктивно необходимы, например, в болтовом соединении;

в) запас резьбы в отверстиях под винты и шпильки;

г) конструктивные элементы крепежных деталей (фаски на головках болтов и гайках и т.п.). При выполнении рабочих чертежей студентами в процессе деталирования допускается упрощенное обозначение материала в основной надписи чертежа: например, для вала (рис. 4) можно указать лишь наименование материала, его марку и ГОСТ: «Сталь 45 ГОСТ 1050-88» вместо развернутого обозначения сортового проката, из которого изготовлен вал (см. табл. 3, 4 и др.).

1.2. Чтение чертежа общего вида

Прочитать чертеж общего вида – значит выяснить назначение данного изделия, конструкцию и принцип его работы, представить форму и определить размеры изделия в целом и каждой детали в отдельности, установить взаимное расположение деталей и каждой детали в отдельности, характер их взаимодействия и способы соединения между собой.

Чтение чертежа рекомендуется производить в следующей последовательности:

а) установить по основной надписи изделия номер чертежа, масштаб изображения, массу конструкции и организацию, выпустившую чертеж;

б) ознакомиться с назначением и принципом работы изображаемого изделия по имеющейся текстовой информации, определить его габаритные размеры;

в) изучить приведенные на чертеже изображения и их взаимную связь;

г) определить (по таблице) наименование каждой детали и последовательно найти их изображения на всех видах, разрезах и сечениях, обратив внимание на условные обозначения и нанесенные размеры;

д) определить характер соединения отдельных деталей и их взаимодействие, выявить все крепежные и другие стандартизованные детали, установить пределы перемещения подвижных деталей;

е) по полученной информации мысленно представить геометрическую форму и конструктивные особенности деталей, определить

их размеры (в основном путем измерения на изображениях и по имеющимся размерам);

ж) установить порядок сборки и разборки изделия.

Рассмотрим порядок чтения чертежа общего вида на примере одноступенчатого вертикального понижающего цилиндрического редуктора (рис. 1), название которого и масштаб изображения определены из основной надписи.

Редуктор предназначен для передачи крутящегося момента от привода к исполнительному механизму с уменьшением числа оборотов на выходном валу в полтора раза за счет зубчатого зацепления. Его габаритные размеры составляют: длина – 230 мм, ширина – 168 мм и высота – 228 мм.

Смазка зубчатого зацепления осуществляется путем разбрызгивания масла, заливаемого в корпус редуктора.

Чертеж редуктора включает три основных изображения: главное изображение (фронтальный разрез), вид сверху и вид слева с частичными местными разрезами. Кроме того, дан дополнительный вид прилива по направлению В и разрез Б-Б по месту крепления крышки 11 к корпусу 1.

На основании приведенной таблицы (рис. 1, лист 2), а также имеющихся изображений (рис. 1) можно установить, что редуктор состоит из неразъемного чугунного литого корпуса 1 коробчатой формы, внутри которого расположены прямозубые стальные колеса 3 и 8, образующие зубчатое зацепление. Зубчатые колеса 3 и 8 с помощью призматических шпонок 19 жестко закреплены соответственно на валах 6 и 2, которые в свою очередь шейками опираются на радиальные шарикоподшипники 15, установленные в расточенных отверстиях корпуса 1. Цилиндрический хвостовик вала 2, выходящий из корпуса редуктора, имеет канавку, в которую вставлена сегментная шпонка 18, и в торце – резьбовое отверстие для стопорного винта, необходимые для присоединения к хвостовику муфты от внешнего источника вращения редуктора. Свободный конец вала 6 выполнен со шлицами и канавкой под стопорное кольцо (выносной элемент Г). К нему присоединяется ступица устройства, которому передается крутящий момент, образующийся на выходе из редуктора.

От осевого смещения зубчатые колеса с одной стороны удерживаются имеющимися на валах буртиками, а с другой – распорными кольцами 4, установленными между ступицами каждого колеса и

внутренними кольцами подшипников. Осевое перемещение подшипников вместе с валами ограничено крышками 7 и 9, каждая из которых закреплена к корпусу четырьмя винтами 12 с шайбами 17 и уплотнена картонной прокладкой 5.

Боковое окно (люк) корпуса 1, служащее для сборки редуктора, заливки и контроля уровня масла, закрывается с помощью крышки 11, прижимаемой через картонную прокладку 10 к корпусу шестью винтами 13. Для слива масла из внутренней полости редуктора в нижней части корпуса имеется пробка 16 с конической резьбой. Во избежание течи масла из редуктора выходные концы валов уплотнены резиновыми манжетами 14.

Сборку редуктора осуществляют в следующем порядке. Зубчатые колеса 8 и 3 поочередно через боковое окно корпуса 1 помещают в его внутреннюю полость, располагая их в рабочем положении. Затем через расточенные в корпусе отверстия под подшипники заводят соответственно валы 2 и 6 с установленными на них шпонками 19, сопрягают с зубчатыми колесами, устанавливают распорные кольца 4 и запрессовывают подшипники 15. После этого крышки 7, а также 9 с предварительно запрессованными в них манжетами 14 вместе с прокладками 5 прижимают к корпусу с помощью винтов 12 с пружинными шайбами 17.

Далее завинчивают сливную пробку 16, внутрь редуктора через боковое окно (люк) корпуса заливают масло, окно закрывают крышкой 11 с уложенной под нее прокладкой 10 и приживают к корпусу винтами 13. В конце сборки на вал 2 устанавливают сегментную шпонку 18. Разборку редуктора осуществляют в обратном порядке.

1.3. Деталирование чертежей общих видов. Чертежи деталей

Под деталированием понимаем процесс выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида изделия, в результате которого уточняются форма и размеры деталей проектируемого изделия, указываются их качественные характеристики: материал, при необходимости термообработка, вид покрытия и т.д. Чертежи, получаемые при этом, являются исходным документом для воплощения заложенной конструктором идеи в металл.

Процесс деталирования развивает техническое мышление и закрепляет знания и навыки в чтении чертежей, а также в их выполнении.

Рекомендуем следующий порядок деталирования в учебном процессе:

1. Находим деталь на всех изображениях чертежа общего вида, тщательно изучая ее внешнюю и внутреннюю форму, и определяем габаритные размеры. Если при этом требуется выполнять чертежи нескольких деталей, то начинают обычно с более простых.

2. Выбираем главное изображение детали в соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-68 [4] (следует учесть, что главное изображение на чертеже одной детали не всегда бывает таким на главном изображении чертежа всей сборочной единицы). Детали, получаемые обточкой или расточкой (валы, оси, втулки, фланцы), обычно располагают на главном изображении осью горизонтально, т.е. в том положении, в котором они обрабатываются на токарном станке.

3. Определяем количество изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), необходимых для полного представления формы и размеров детали.

4. Выбираем масштаб изображения и в соответствии с ним, а также с количеством требуемых изображений определяем формат, необходимый для выполнения чертежа. При необходимости можно использовать дополнительные форматы.

5. Приступаем к вычерчиванию изображений детали и оформлению чертежа в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109-73 и др. [6].

На чертеже детали изображаются все элементы детали, в том числе и те, которые на чертеже общего вида показаны упрощенно или не изображены вовсе. Сюда относятся: литейные и штамповочные уклоны, проточки и канавки для выхода резьбонарезного инструмента и шлифовального круга, внешние и внутренние фаски, галтели, скругления, переходы и т.д. Информацию о размерах и конструктивных особенностях этих элементов следует брать не из чертежа общего вида, а из специальных стандартов и справочной литературы [1, 2 и др.]. Материал детали определяют из таблицы, представленной на чертеже общего вида редуктора (рис. 1, лист 2).

Рассмотрим правила выполнения рабочих чертежей некоторых деталей, наиболее часто встречающихся при деталировании чертежей общего вида (ВО), причем корпус редуктора, вал, крышка и

зубчатое колесо взяты из редуктора, представленного на рис. 1, а цилиндрический червяк и червячное колесо взяты из редуктора, чертеж которого отсутствует.

1.3.1. Чертеж корпуса редуктора

Корпус (рис. 1, поз. 1) является базовой деталью и служит для размещения в ней деталей редуктора. Он имеет коробчатую форму (рис. 2) с толщиной стенки 8 мм. Сверху корпус закруглен, а снизу имеет прямоугольный фланец для крепления редуктора. Со стороны опорной поверхности прямоугольного фланца, с целью обеспечения плоскостности и устойчивого расположения на поверхности крепления редуктора, выполнен сквозной паз шириной 70 мм и глубиной 5 мм. В нижней части корпуса предусмотрено два ребра жесткости шириной 7 мм, наклоненных под углом 35° к опорной поверхности. Для расположения подшипников 15 в корпусе на боковых стенках выполнены приливы. Люк на задней стенке оформлен прямоугольным приливом. Отверстие для сливной пробки располагается в приливе у нижней части редуктора.

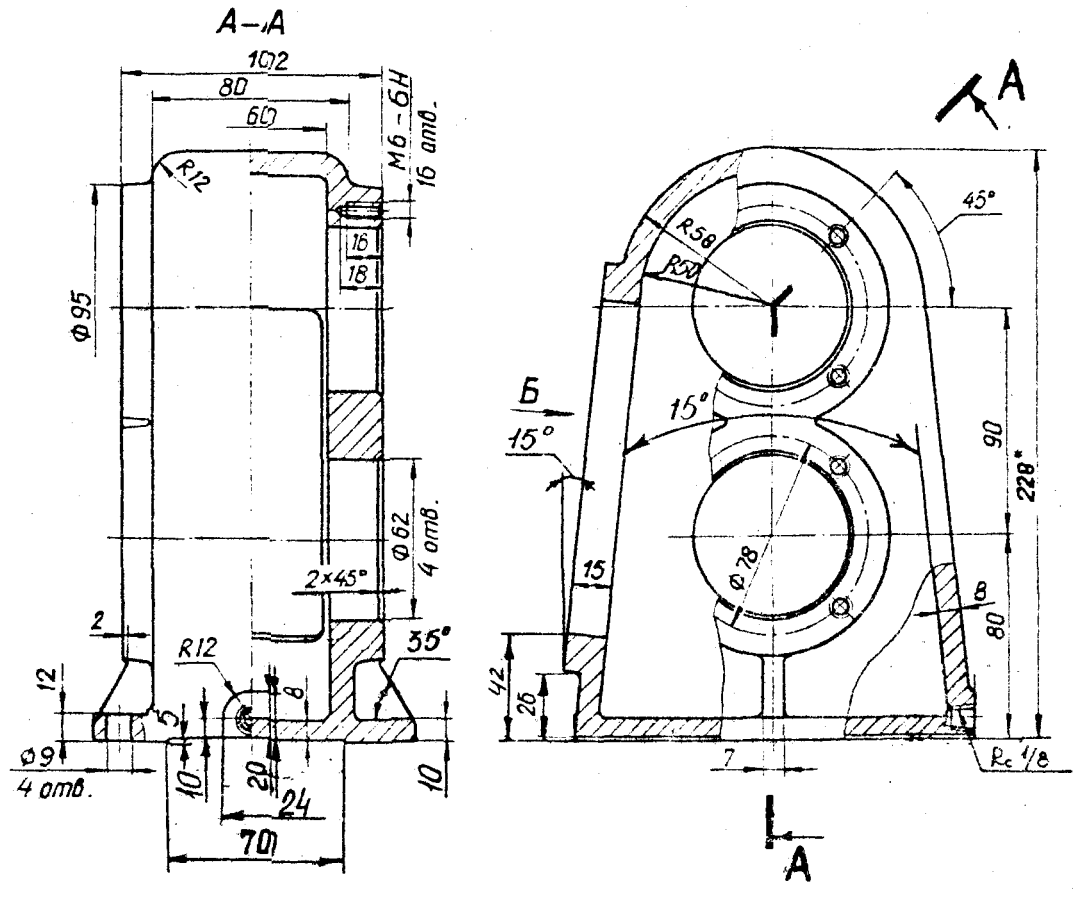
Корпус редуктора на чертеже представлен тремя основными и двумя дополнительными изображениями.

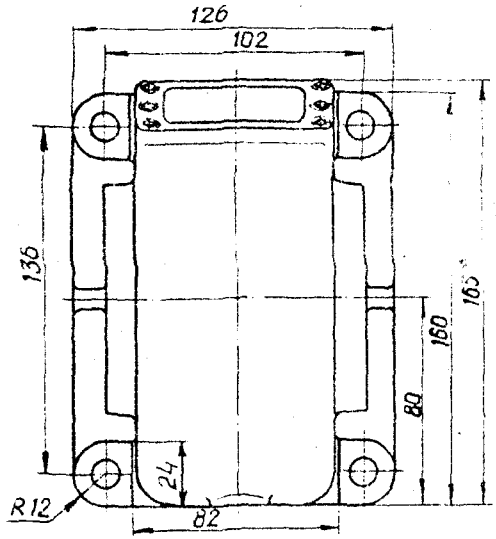
Главное изображение дает наиболее полное представление о форме и размерах детали. Положение корпуса на главном изображении выбрано такое же, как и на чертеже общего вида (рис. 1). Показана половина вида, совмещенного с половиной разреза, так как изображения вида и разреза являются симметричными фигурами.

Фронтальный разрез А-А обозначен и надписан потому, что секущая плоскость не является плоскостью симметрии для детали.

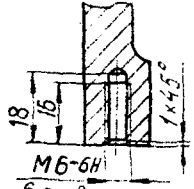
Вид на главном изображении в сочетании с видами сверху и слева и дополнительный вид Б позволяют представить внешнюю и внутреннюю форму корпуса редуктора в целом, форму приливов под подшипники и ребер жесткости, очертания прилива для сливной пробки.

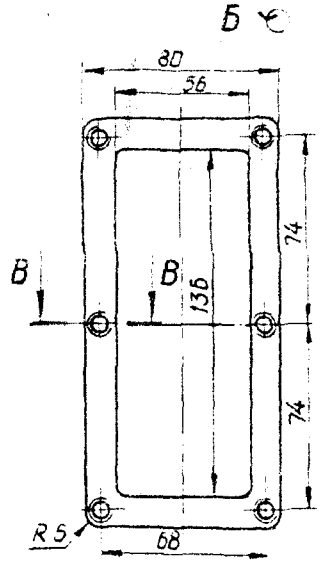
На главном изображении выполнен разрез правой половины корпуса. Введение разреза А-А позволило вскрыть и сквозные отверстия ∅62 мм в боковых стенках редуктора, и форму отверстий М6 для крепления крышек подшипников. На разрезе просматривается форма окна на задней стенке.


А–А
102
80
60
М6 - 6Н
16 отв.
R12
16
18
Ø95
Ø62
4 отв.
2×45°
2
R12
35°
12
5
8
Ø9
4 отв.
10
20
24
10
70
А
45°
R58
R50
Б
15°
15°
90
228°
15
Ø78
8
80
42
26
7
Rc 1/8
А



В–В (1 : 1)





1. Литейные уклоны 3...5°.
2. Неуказанные радиусы 3...5 мм.
3. * Размеры для справок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов		
Провер.		Петров		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				

БГПА. ИГ0001.001

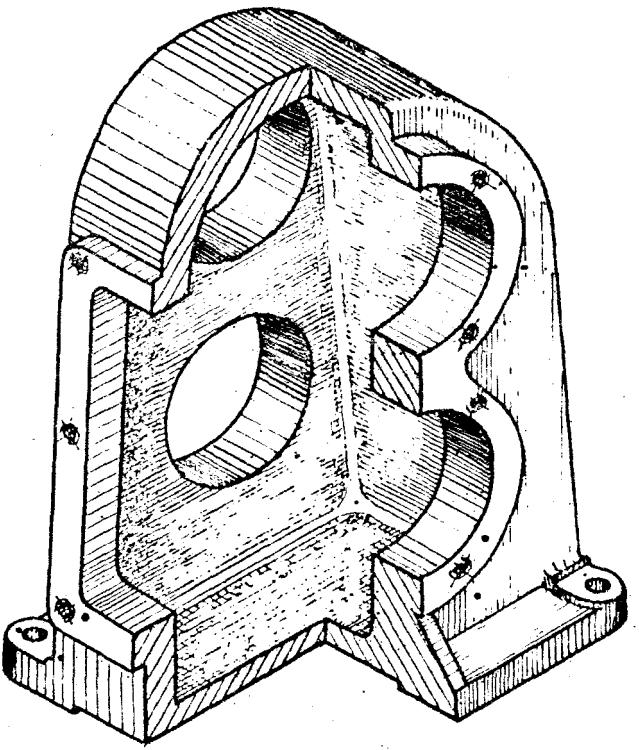
Корпус

Литера	Масса	Масшт.
		1:2
Лист	Листов 1	

СЧ 15
ГОСТ 1412-85

гр.101017

Рис. 2



					БГПА. ИГ-0001. 001.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Корпус	Лит.	Масса	Масш.
Разраб.		Иванов		2.11.				1:1
Пров.		Петров		4.12.		Лист 2	Листов 8
Т.контр.							
Н.контр.						гр.101017	
Утв.							

Рис. 3

Вид сверху дает представление о форме и размерах прямоугольного фланца редуктора и выступающих над ним приливов с четырьмя отверстиями ∅9мм.

Вид слева дает представление о форме верхней части корпуса, расположении резьбовых отверстий для крепления крышек подшипников. Разрезы на виде слева показывают толщину прилива (15 мм) под крышку люка на задней стенке, а также вскрывают отверстие с конической резьбой Rc 1/8, предназначенное для сливной пробки.

Дополнительный вид Б дает натуральные размеры и форму прилива под крышку люка и взаимное расположение отверстий крепления крышки. Местный разрез В-В вскрывает глубину этих отверстий.

Когда студент отчетливо представляет форму детали в целом, взаимное расположение ее элементов и хорошо усвоил правила нанесения размеров по ГОСТ 2.307-68 [4], то он может правильно нанести размеры на чертежах изделий. Эта задача решается успешнее в том случае, если нанесение размеров согласуется с последовательностью построения на чертеже. При этом необходимо следить, чтобы каждый элемент детали (буртик, лыска, отверстие, канавка, паз, прилив и т.д.) имел размеры, определяющие его длину, ширину, высоту (глубину, толщину), а также размеры, фиксирующие его положение по трем координатным направлениям.

Положение осей отверстий (4 отв. ∅62 мм) определяется размером 80 мм и расчетным размером 90 мм, соответствующим межосевому расстоянию зубчатого зацепления. Наружную форму корпуса без учета приливов фланца определяют размеры 80 мм, 160 мм, 228 мм и R58 мм.

По длине корпуса базой для нанесения размеров служит плоскость симметрии корпуса. С учетом этой базы нанесены размеры 60 мм, 80 мм, 102 мм, 126 мм, 82 мм, 70 мм.

Глубина резьбовых отверстий определяется в зависимости от материала корпуса. Величина фасок назначается в зависимости от шага резьбы (табл. 20, 21).

Для нанесения размеров по ширине базой выбрана плоскость, проходящая через оси отверстий ∅62 мм. Размер 165 мм нанесен как габаритный.

На виде Б нанесены размеры, относящиеся к форме люка и расположению отверстий на его привалочной плоскости. В качестве измерительных баз приняты оси симметрии люка.

Литейные уклоны и не указанные на чертеже радиусы приведены в технических условиях, которые располагаются на чертеже над основной надписью.

На рис. 3 дано аксонометрическое изображение корпуса редуктора, выполненное в прямоугольной изометрии по ГОСТ 2.317-69 [4] с четвертным вырезом и оттенением для более наглядного представления о форме и расположении поверхностей корпуса.

1.3.2. Чертеж вала

Вал (рис. 1, поз. 6) представляет собой ступенчатый цилиндрический стержень, опирающийся своими шейками на два радиальных шарикоподшипника 15. Левый конец вала имеет шлицы для соединения с полумуфтой и кольцевую канавку Г под пружинное упорное плоское кольцо (см. табл. 66). В средней части вала имеется шпоночный паз для размещения шпонки 19 и цилиндрический выступ, в который с одной стороны упирается ступица зубчатого колеса 3, а с другой стороны – внутреннее кольцо шарикоподшипника 15.

На чертеже (рис. 4) вал представлен главным видом, двумя сечениями А-А и Б-Б, выявляющими форму и размеры шлицев и шпоночного паза, и тремя выносными элементами Д, Г, В, выполненными в увеличенном масштабе.

Основной размерной базой выбрана поверхность левого торца вала. От нее цепным методом (по ГОСТ 2.307-68 [4]) нанесены размеры 35 мм, 70 мм, 50 мм. От правого торца нанесен размер 16 мм. Положение шпоночного паза длиной 40 мм на валу определяется относительно левого торца буртика размером 6 мм.

Размеры конструктивных элементов вала указаны на сечениях А-А, Б-Б и выносных элементах В, Г, Д по соответствующим стандартам (см. раздел 2, табл. 27, 47, 49, 66).

Следует заметить, что ширина канавок для выхода режущего инструмента, например шлифовального круга, входит в общую длину ступени вала, на которой они выполнены. Параметры шпоночного паза, представленные в сечении А-А, выбирают по наружному диаметру шейки вала, в нашем случае 32 мм (см. табл. 47). Длина паза 40 мм также стандартизирована.

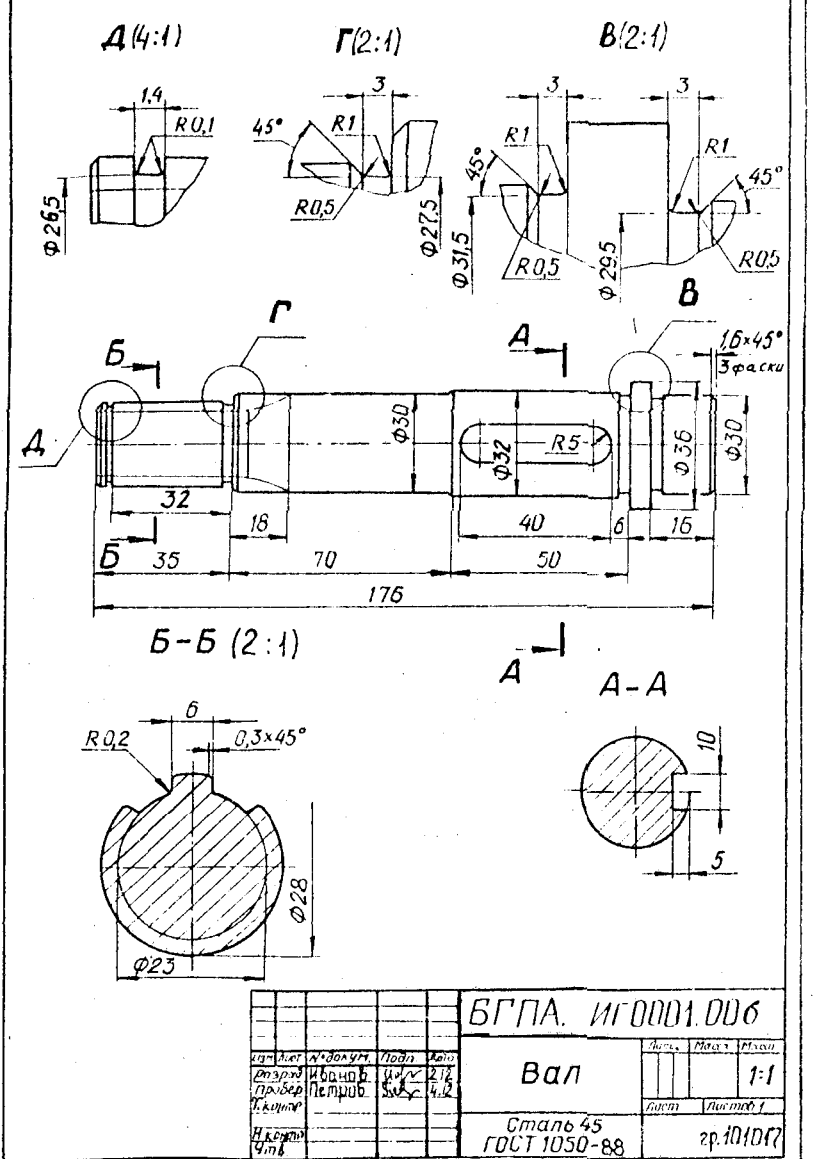
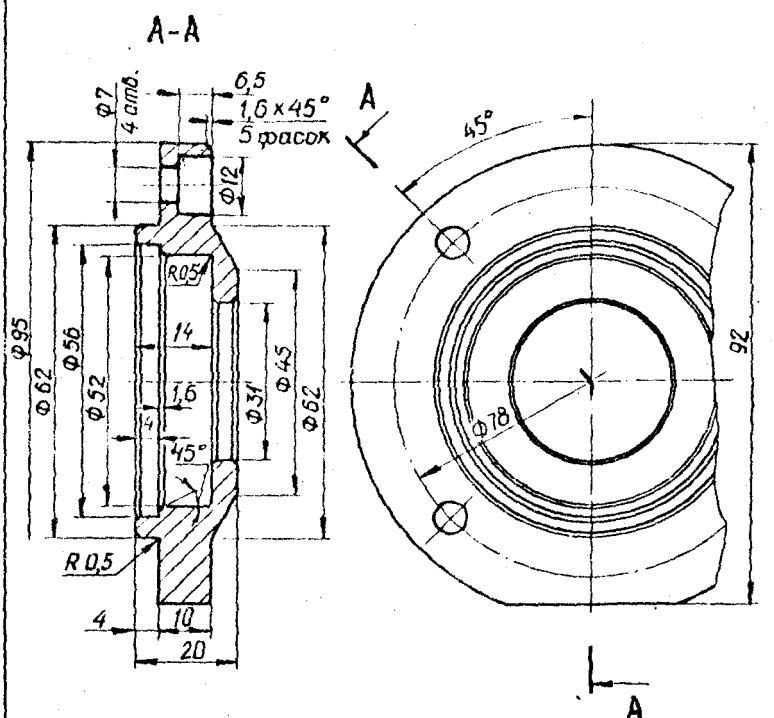

Д(4:1)
Г(2:1)
В(2:1)
1,4
R0,1
Ф26,5
3
45°
R1
R0,5
Ф27,5
3
3
R1
45°
R0,5
Ф31,5
3
R1
45°
R0,5
Ф29,5
В
Г
Б
А
Д
1,6×45°
3 фаски
Ф30
Ф32
R5
Ф36
Ф30
32
18
40
6
16
Б
35
70
50
176
Б-Б (2:1)
А
А-А
6
R0,2
0,3×45°
Ф28
Ф23
10
5
БГПА. ИГ0001.006
Вал
1:1
Разраб. Иванов
Пров. Петров
Н. контр.
Утв.
Сталь 45
ГОСТ 1050-88
Лист
Листов 1
гр.1010Г7

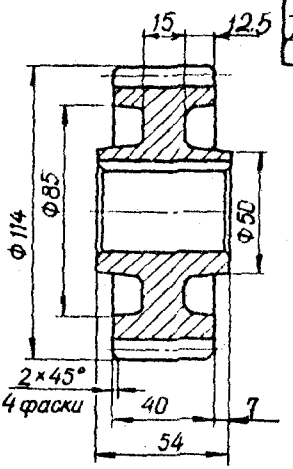
Рис. 4

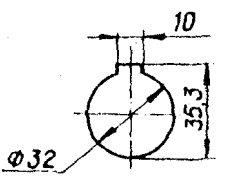


				БГПА. ИГ0001.009		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Иванов		2.12	Крышка	Литера / Масса / Масш.
Провер.		Петров		2.12		1:1
Т.контр.						Лист / Листов 1
Н.контр.					СЧ 10 ГОСТ 1412-85	гр.101017
Утв.						

Рис. 5

Модуль	m	3
Число зубьев	z	38
Нормальный исходный контур	—	ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	x	0
Степень точности ГОСТ 1643-81	—	7с
Делительный диаметр	d	108





1. Ковочные уклоны 5... 7°.
2. Неуказанные радиусы 3... 5 мм.

Разраб.	Иванов						
Провер.	Петров						
Т. контр.							
Н. контр.							
Утв.							

БГПА. ИГ0001.003

Колесо зубчатое

Лит. | Масса | Масштаб: 1:2

Лист | Листов 1

Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71

гр. 101017

Рис. 6

Параметры прямобочного шлицевого соединения, изображенного в сечении Б-Б, также стандартизированы, и центрирование шлицевого соединения в нашем случае производится по наружному диаметру, что отражено в условном обозначении: D-6×23×28×6 (см. табл. 49). Такие соединения условно изображаются по ГОСТ 2.409-74 [5].

1.3.3. Чертеж крышки

Сопоставляя таблицу чертежа общего вида (рис. 1, лист 2) и изображения на чертеже (рис. 1), приходим к выводу, что в конструкции редуктора имеются две глухие и две сквозные крышки. Рассмотрим сквозную крышку (рис. 1, поз. 9).

Для определения формы крышки достаточно проанализировать главное изображение. В средней части крышки имеется цилиндрическая полость для установки резиновой манжеты 14, справа – цилиндрическое отверстие под свободный проход вала, а слева – кольцевой цилиндрический выступ, которым крышка 9 центрируется в корпусе 1 редуктора. Кроме этого, на главном изображении устанавливаем форму отверстий под крепежные винты 12. Вид слева дает сведения о количестве и расположении этих отверстий, а также представление о форме фланца крышки.

На чертеже крышки (рис. 5) выполнен ее фронтальный разрез по плоскости А-А и вид слева. Для нанесения размеров по толщине крышки и ее элементов в качестве основной базы принята торцевая поверхность кольцевого выступа крышки. От нее координатным методом нанесены размеры 4 мм, 14 мм, 4 мм. Размер 20 мм определяет толщину, а размер 92 мм – величину среза на фланце крышки.

Диаметр 78 мм и угол 45° определяют положение отверстий под винты на фланце крышки. Размеры отверстий 7 мм, 12 мм, глубина 6,5 мм под винты определены в зависимости от размеров стержня и головки винтов, которыми крышка крепится к корпусу (см. табл. 37).

Все остальные размеры нанесены относительно горизонтальной оси симметрии крышки.

1.3.4. Чертеж зубчатого колеса

Колесо зубчатое на чертеже общего вида (рис. 1) изображено на фронтальном и профильном разрезах. Рассматривая эти изображения, устанавливаем, что данное колесо состоит из ступицы со шпоночным

пазом, сплошного диска и цилиндрического обода с нарезанными на нем прямыми эвольвентными зубьями. Из таблицы (рис. 1, лист 2) узнаем величину модуля и число зубьев зубчатого колеса. Условия изображения зубчатых колес оговорены ГОСТ 2.402-68 [5].

Выполняя чертеж зубчатого колеса (рис. 6), в качестве главного изображения принимаем фронтальный разрез этой детали, а на виде слева, для упрощения изображения, показываем только контур отверстия со шпоночным пазом. Такое изображение зубчатого колеса является общепринятым и соответствует ГОСТ 2.402-68 [5] и 2.305-68 [4]. В соответствии с правилами, установленными этими стандартами, образующие поверхности вершин и впадин зубьев условно показаны сплошными толстыми основными линиями, а образующие делительного цилиндра – штрихпунктирными тонкими линиями.

На изображении зубчатого колеса нанесены необходимые для получения заготовки размеры: наружный диаметр – 114 мм, ширина зубчатого венца – 54 мм, фаски – 2×45° и другие размеры, которые не имеют отношения к зацеплению. Параметры, определяющие зацепление, приведены в таблице в верхней части чертежа в соответствии с ГОСТ 2.403-75 [5]. В данном случае указаны только шесть основных параметров. Заполнить всю таблицу студенты смогут лишь на старших курсах, изучив соответствующие дисциплины.

Основными базами нанесения размеров является горизонтальная ось и торцевая поверхность зубчатого колеса. Ковочные уклоны и неуказанные на чертеже радиусы приведены в технических условиях.

1.3.5. Чертеж цилиндрического червяка

Правила условного изображения червяков даны в ГОСТ 2.402-68, а выполнение рабочих чертежей цилиндрических червяков устанавливает ГОСТ 2.406-76 [5].

На чертеже (рис. 7) цилиндрический червяк представлен главным видом, сечением А-А, выносными элементами Б и В. На главном виде местным разрезом показан профиль витка червяка.

На чертеже червяка указывают:

диаметр цилиндра выступов – 44 мм;

длину нарезанной части червяка – 50 мм;

радиус закругления ножки витка – R 0,5 мм;

радиус закругления головки витка – R 0,2 мм.

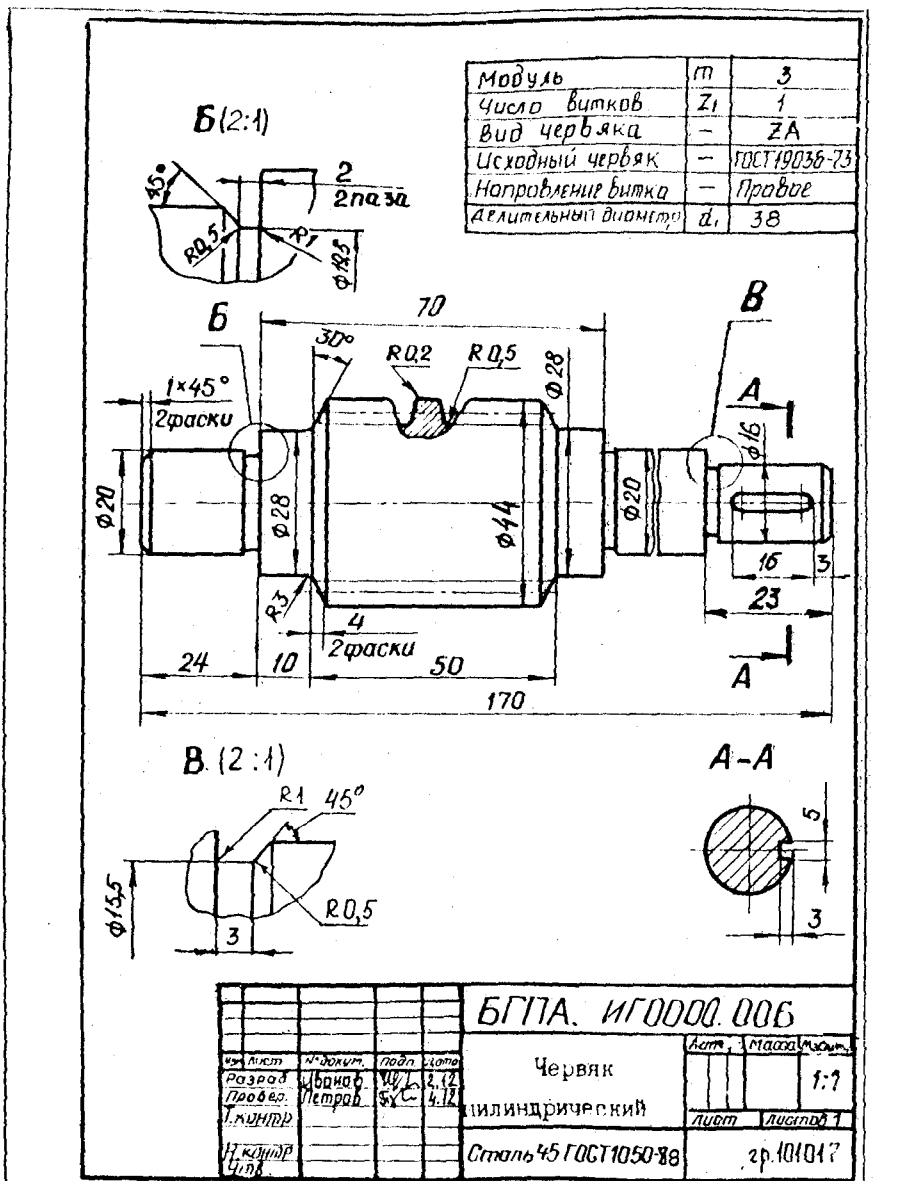

Модуль m 3
Число витков z_1 1
Вид червяка – ZA
Исходный червяк – ГОСТ19036-73
Направление витка – Правое
Делительный диаметр d_1 38
Б (2:1)
35°
2
2паза
R0,5
R1
ф12,5
Б
70
30°
R0,2
R0,5
ф28
1×45°
2фаски
В
А
ф16
ф20
ф28
ф44
ф20
16
3
23
R3
4
2фаски
24
10
50
170
А
В (2:1)
R1
45°
ф15,5
R0,5
3
А-А
5
3
БГПА. ИГ0000.006
Червяк цилиндрический
Сталь 45 ГОСТ1050-88
Лит. Масса Масштаб
1:1
Лист Листов 1
гр.101017
Разраб. Иванов
Провер. Петров
Т.контр.
Н.контр.
Утв.

Рис. 7

В таблицу параметров нарезаной части червяка на этапе обучения инженерной графике рекомендуем включать основные сведения, относящиеся к модулю, числу витков, виду червяка, направлению линии витков, исходному профилю, делительному диаметру червяка.

Остальные размеры, относящиеся к шпоночному пазу, элементам Б и В, цилиндрическим шейкам червяка, выполнены так же, как и на чертеже вала (рис. 4), с использованием табл. 27 и 47.

1.3.6. Чертеж червячного колеса

Правила условного изображения червячных колес даны в ГОСТ 2.402-68, а выполнение рабочих чертежей цилиндрических червячных колес устанавливает ГОСТ 2.406-76 [5].

Червячные колеса изготавливаются цельными или сборными, например на рис. 9, поз. 6, 7, когда ступица изготавливается из одного, как правило, дешевого материала, например стали, а зубчатый венец – из износостойкого материала, например бронзы. На рис. 8 показано цельное червячное колесо.

Изображение червячного колеса на чертеже представлено фронтальным разрезом и контуром отверстия с прямобочными шлицами, которые показаны условно по ГОСТ 2.409-74 [5].

На чертеже червячного колеса указывают:

диаметр окружности выступов в средней части зубчатого венца – 102 мм;

наибольший диаметр зубчатого венца по выступам – 107 мм;

ширину зубчатого венца – 30 мм;

расстояние от средней плоскости зубчатого венца до базового торца – 15 мм;

данные, определяющие внешний контур зубчатого венца: радиус выточки на поверхности выступов R 14 мм; радиус закругления торцовых кромок или размеры фасок 2×45°.

В таблице параметров при изучении инженерной графики рекомендуем указывать только модуль, число зубьев, тип сопряженного червяка, число витков, направление витка зуба. Кроме того, наносят размеры, относящиеся к посадочному отверстию со шлицами в ступице: D-8×36×42×7, где D – центрирование по наружному диаметру; 8 – число зубьев, 36 – внутренний диаметр, мм; 42 – наружный диаметр, мм; 7 – ширина зуба, мм (см. табл. 50).

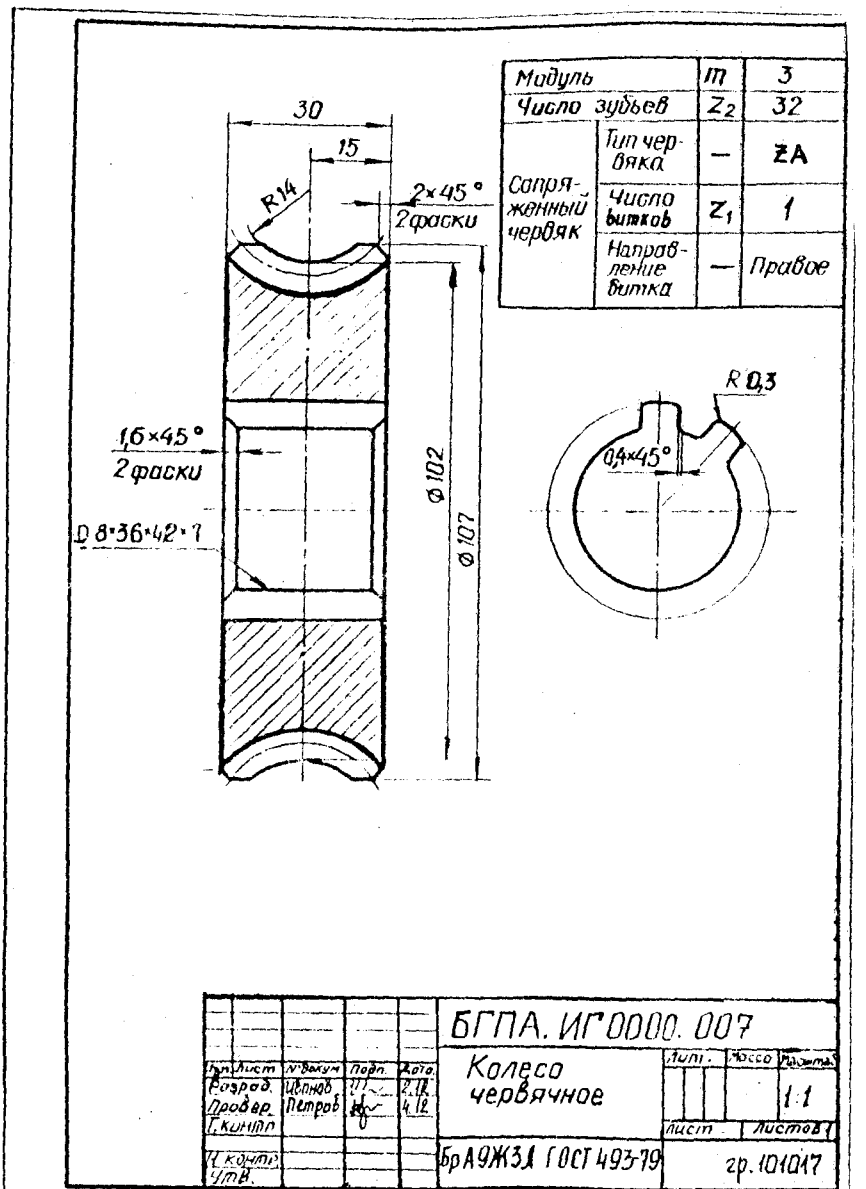

30
15
R14
2×45°
2фаски
1,6×45°
2фаски
D 8·36·42·7
Ø102
Ø107
R0,3
0,4×45°
Модуль m 3
Число зубьев Z2 32
Сопряженный червяк
Тип червяка — ZA
Число витков Z1 1
Направление витка — Правое
БГПА. ИГ 0000. 007
Колесо червячное
Лит. Масса Масштаб
1:1
Лист Листов
БрА9Ж3Л ГОСТ 493-79
гр. 101017

Рис. 8

1.4. Сборочный чертеж

Сборочный чертеж – это конструкторский документ, содержащий изображение сборочной единицы, состоящей из двух и более деталей, и данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. Он должен давать полное представление о сборочной единице, ее назначении, о количестве входящих деталей, их форме и взаимном расположении и способе соединения между собой, об относительном движении или взаимодействии отдельных деталей и т.д.

Для показа внутреннего строения сборочной единицы, соединений ее деталей широко применяют разрезы и сечения, а для раскрытия формы и конструктивных особенностей отдельных участков сборочной единицы – виды и выносные элементы. Крепежные изделия (винты, болты, гайки, шайбы, шпонки, непустотелые валы и шпиндели, рукоятки, шарики и т.д.) на сборочных чертежах показывают нерассеченными, если секущая плоскость параллельна их осям

Упрощения при выполнении сборочных чертежей выполняют по ГОСТ 2.109-73, т.е. такие элементы, как фаски, скругления, проточки, выступы, накатки и другие мелкие элементы, а также зазоры между стержнем и отверстием и т.д., не показывают [6].

На рис. 9 дан пример выполнения сборочного чертежа горизонтального двухступенчатого редуктора, состоящего из червячной пары – вала-червяка 5 и червячного колеса 7, установленного на ступице 6 для значительного (в десятки и более раз в одной ступени) уменьшения количества оборотов вала 4, и горизонтальной цилиндрической зубчатой передачи, состоящей из вала-шестерни 4, выполненной заодно с валом, и зубчатого колеса 3, установленного на втором валу, причем они размещаются в корпусе коробчатой формы 1 и сверху прижаты верхней крышкой 2. Движение к редуктору подводится через левый конец вала-червяка 5 посредством призматической шпонки 45, а съем крутящего момента осуществляется со второго вала с помощью конического конца с призматической шпонкой 46.

Выходные концы валов уплотнены манжетами 43 и 44, установленными соответственно в боковых крышках 10 и 12.

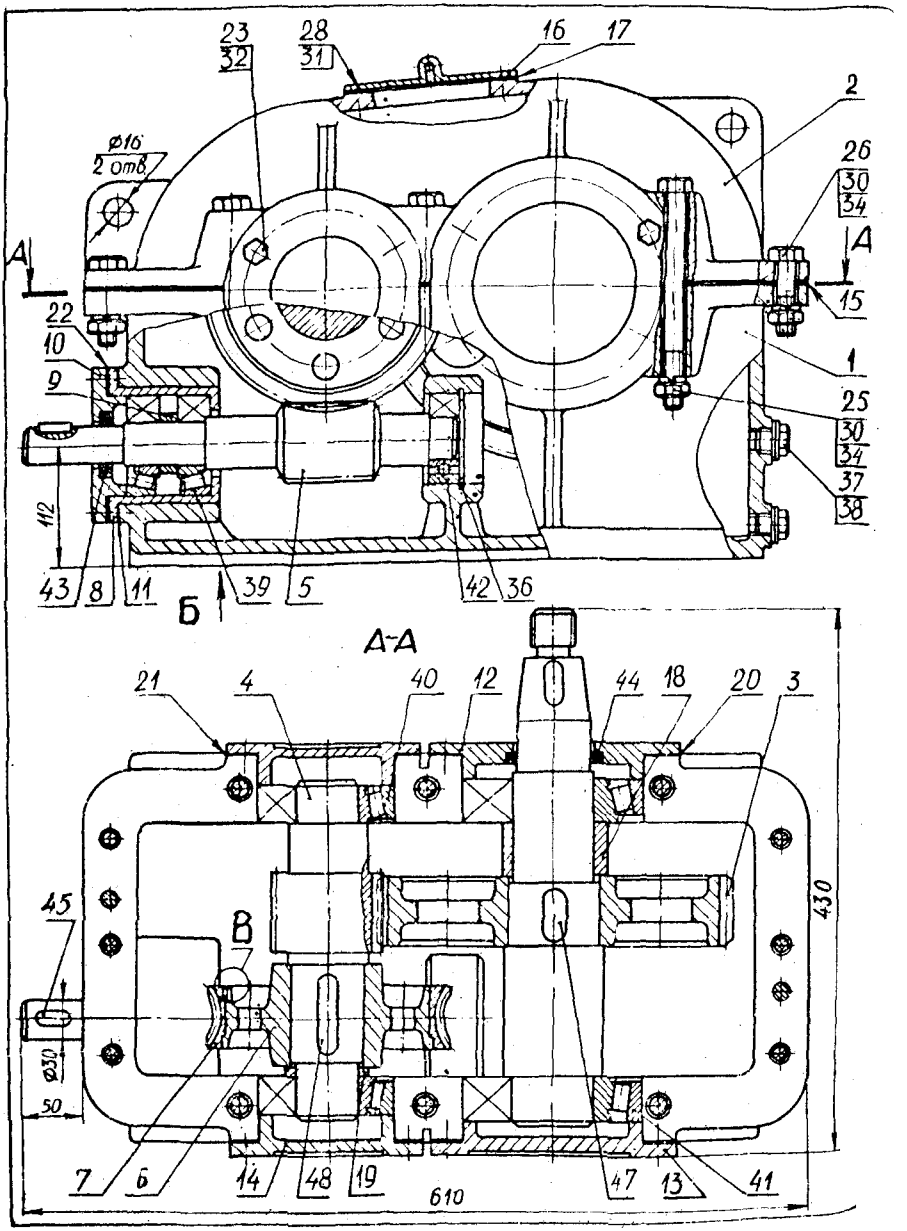
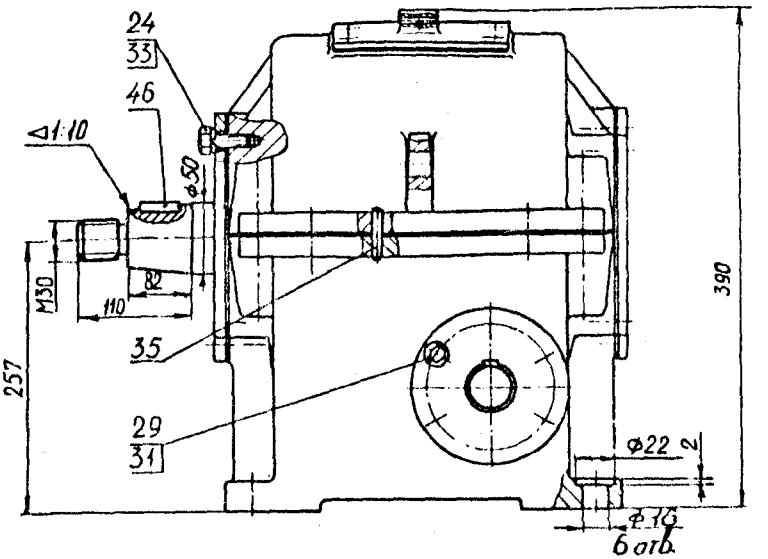
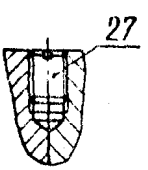

23
32
28
31
16
17
2
26
30
34
ø16
2 отв
А
А
15
22
10
9
1
25
30
34
37
38
112
43
8
11
39
5
42
36
Б
А-А
21
4
40
12
44
18
20
3
45
В
ø30
50
430
7
6
14
48
19
610
47
13
41

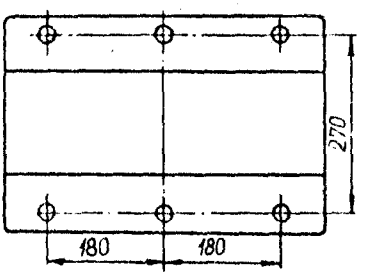
Рис. 9



Б (1:2)

В (1:1)





Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БГПА.ИГ0015.000 СБ		
Разраб.		Иванов			Редуктор Сборочный чертеж	Лит.	Масса	Масштаб
Пров.		Петров						1:4
Т. контр.						Лист	Листов 1	
Н. контр.						гр. 103119		
Утв.								

Сборочный чертеж выполняют в соответствии с ГОСТ 2.109-73 и ГОСТ 2.120-73 на стадии разработки технического проекта, а спецификацию к нему – по ГОСТ 2.108-68 [6].

На сборочных чертежах проставляют размеры, параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу, габаритные размеры изделия (в нашем случае это размеры 610 мм, 430 мм, 390 мм), установочные размеры, предназначенные для закрепления редуктора на станине (в нашем случае это 6 отв. 16 мм с цековкой 22 мм на глубину 2 мм, координаты этих отверстий – 270 мм, 180 мм и 180 мм), присоединительные размеры (в нашем случае это параметры выходных концов валов, а именно: левый вал – диаметр 30 мм, длина 50 мм, коническая часть другого вала длиной 82 мм с конусностью 1:10 и резьбой М30 и диаметром вала 50 мм и общей длиной конической части с резьбой 110 мм).

1.5. Спецификация

Спецификация – это основной конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта и необходимый для изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий. Ее выполняют на отдельных листах формата А4 по форме, изображенной на рис. 10 (ГОСТ 2.108-68). Основную надпись на первом или заглавном листах выполняют по форме 2 ГОСТ 2.104-68 (рис. 10, лист 1) и по форме 2а на последующих листах (рис. 10, лист 2) [6].

В спецификацию вносят перечень всех составных частей, входящих в данное специфицированное изделие, а также конструкторские документы, относящиеся к этому изделию и к его неспецифицированным составным частям. В общем случае спецификация состоит из разделов, которые располагают в определенной последовательности:

документация;
комплексы;
сборочные единицы;
детали;
стандартные изделия;
прочие изделия;

материалы;
комплекты.

Наличие набора перечисленных разделов определяется составом специфицированного изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают тонкой линией. Ниже каждого заголовка должна быть оставлена одна свободная строка, выше – не менее одной свободной строки. Если в изделие не входят составные части, относящиеся к какому-либо разделу, то этот раздел в спецификации опускается.

Заполнение граф спецификации производят сверху вниз следующим образом:

1. В графе «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе «Обозначение». Для документов, записанных в разделе «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы», графу не заполняют.

2. В графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104-68) [6].

3. В графе «Позиция» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицированное изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для разделов «Документация» и «Комплекты» графу не заполняют.

4. В графе «Обозначение» указывают: в разделах «Документация» – обозначение записываемых документов (по ГОСТ 2.201-80); в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты» – обозначения основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия. Графу в других разделах не заполняют.

5. В графе «Наименование» указывают:

а) в разделе «Документация» для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие,- только наименование документов, например: «Сборочный чертеж», «Габаритный чертеж» и т.п.;

б) в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Комплекты» – наименования изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий (например для деталей: «Втулка», «Колесо червячное» и т.д.);

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				Документация		
А1			БГПА.ИГ0015.000СБ	Сборочный чертеж		
				Детали		
А1		1	БГПА. ИГ0015. 001	Корпус	1	
А2		2	БГПА. ИГ0015. 002	Крышка верхняя	1	
А3		3	БГПА. ИГ0015. 003	Колесо зубчатое	1	
А3		4	БГПА. ИГ0015. 004	Вал-шестерня	1	
А3		5	БГПА. ИГ0015. 005	Червяк	1	
А3		6	БГПА. ИГ0015. 006	Ступица	1	
А3		7	БГПА. ИГ0015. 007	Колесо червячное	1	
А3		8	БГПА. ИГ0015. 008	Стакан	1	
А4		9	БГПА. ИГ0015. 009	Втулка	1	
А4		10	БГПА. ИГ0015. 010	Крышка	1	
А4		11	БГПА. ИГ0015. 011	Прокладка	1	
А4		12	БГПА. ИГ0015. 012	Крышка	1	
А4		13	БГПА. ИГ0015. 013	Крышка	1	
А4		14	БГПА. ИГ0015. 014	Крышка	2	
А3		15	БГПА. ИГ0015. 015	Прокладка	1	
А3		16	БГПА. ИГ0015. 016	Крышка	1	
А4		17	БГПА. ИГ0015. 017	Прокладка	1	
А4		18	БГПА. ИГ0015. 018	Втулка	1	
А4		19	БГПА. ИГ0015. 019	Втулка	1	
А4		20	БГПА. ИГ0015. 020	Прокладка	2	
А4		21	БГПА. ИГ0015. 021	Прокладка	2	
А4		22	БГПА. ИГ0015. 022	Прокладка	1	
				Стандартные изделия		
		23		Болт М10×35.58 ГОСТ 7798-70	12	
		24		Болт М12×35.58 ГОСТ 7798-70	12	
		25		Болт М16×175.58 ГОСТ 7798-70	6	
		26		Болт М16×60.58 ГОСТ 7798-70	6	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БГПА.ИГ0015.000		
Разраб.		Ковнер			Редуктор	Литера	Лист 1 / Листов 1
Пров.		Петров				гр. 103119	
Т. контр.		Сидоров					
Н. контр.							
Утв.							

Рис. 10, лист 1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
27		Винт М8×10.48		
		ГОСТ 1476-75	6	
28		Винт В М8×20.48		
		ГОСТ 1491-75	4	
29		Винт М8×35.88		
		ГОСТ 11738-84	6	
30		Гайка М16.5		
		ГОСТ 5915-70	12	
31		Шайба 8.65Г		
		ГОСТ 6402-70	10	
32		Шайба 10.65Г		
		ГОСТ 6402-70	12	
33		Шайба 12.65Г		
		ГОСТ 6402-70	12	
34		Шайба 16.65Г		
		ГОСТ 6402-70	12	
35		Штифт 10h8×40		
		ГОСТ 3128-78	2	
36		Кольцо 535		
		ГОСТ 13943-68	1	
37		Пробка М18×1,5×13		
		ГОСТ 12202-66	2	
38		Прокладка А-15-2,5		
		ГОСТ 15180-80	2	
39		Подшипник 7307 ГОСТ 333-71	2	
40		Подшипник 7310Н ГОСТ 333-71	2	
41		Подшипник 7313 ГОСТ 333-71	2	
42		Подшипник 46307 ГОСТ 831-75	1	
43		Манжета 1-30×52-3	1	
		ГОСТ 8752-79		
44		Манжета 1-60×85-3		
		ГОСТ 8752-79	1	
45		Шпонка 8×7×28		
		ГОСТ 23360-78	1	
46		Шпонка 14×9×40		
		ГОСТ 23360-78	1	
47		Шпонка 20×12×40		
		ГОСТ 23360-78	1	
48		Шпонка 15×10×56		
		ГОСТ 23360-78	1	

Рис 10, лист 2

в) в разделе «Стандартные изделия» – наименования и обозначения изделий в соответствии с документами на их постановку и с указанием обозначений этих документов;

г) в разделе «Материалы» – обозначения материалов, установленные в стандартах и технических условиях на них (в этот раздел не записывают материалы, необходимое количество которых не может быть определено конструктором, а устанавливается технологом, например лаки, краски, электроды, клей и т.п.).

В графе «Кол.» (количество) указывают для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно специфицируемое изделие; в разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно изделие с указанием единиц измерения (их допускается записывать в графе «Примечание»). В разделе «Документация» графу не заполняют.

В графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на листе формата А4.

Вышеперечисленные правила легли в основу составления спецификации к сборочному чертежу «Редуктор» (рис. 9), она представлена на двух листах (рис. 10).

Раздел 2. СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ

Таблица 1

Отливки стальные, ГОСТ 977-88

Для изготовления отливок предусмотрены следующие марки стали:

конструкционные нелегированные – 15Л; 20Л; 25Л; 30Л; 35Л; 40Л; 45Л; 50Л; конструкционные легированные – 20ГЛ; 35ГЛ; 20ГСЛ; 30ГСЛ; 20ФЛ; 32Х06Л; 40ХЛ; 30ХНМЛ; 03Н12Х5М3ТЛ; 12Х7Г3СЛ и др; легированные со специальными свойствами, например мартенситного класса,- 20Х13Л, 40Х9С2Л и др.

Пример условного обозначения стальных отливок:

«25Л ГОСТ 997-88»;

«30ХНМЛ ГОСТ 977-88».

Таблица 2

Сталь углеродистая обыкновенного качества, ГОСТ 390-94

Марки стали	Ст.0	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4	Ст. 5	Ст. 6

Пример условного обозначения:

«Ст. 3 ГОСТ 380-94».

Степень раскисления может обозначаться буквами: КП – кипящая, ПС – полуспокойная, СП – спокойная, - которые проставляются обычно за маркой стали, например:

«Ст. 3 ПС ГОСТ 380-94».

Таблица 3

Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали, ГОСТ 1050-88

Марка стали	0,8	10	15	20	30	35	40	45	50	55	58	60

Примеры условных обозначений:

Прокат сортовой, круглый, обычной точности прокатки (В), II класса по кривизне, немерной длины (НД), диаметром 100 мм по ГОСТ 2590-88, из стали марки 30, с качеством поверхности группы 2ГП, с механическими свойствами по табл. 3 (М1), с твердостью по п. 2.1.10 (ТВ1), с контролем ударной вязкости по табл. 4 (КУВ), с удалением заусенцев (УЗ), с испытанием на горячую осадку (65), без термической обработки:

$$\text{Круг}\ \frac{В - II - НД - 100\ ГОСТ\ 2590 - 88}{30 - 2ГП - М1 - ТВ1 - КУВ - УЗ - 65\ ГОСТ\ 1050 - 88}.$$

Прокат калиброванный, шестигранный, с полем допуска h12, немерной длины (НД), диаметром вписанного круга 8 мм по ГОСТ 8560-78, из стали марки 45, с качеством поверхности группы

В по ГОСТ 1051-73, с механическими свойствами по табл. 3 (М1), твердостью по табл. 8а (ТВ4), термически обработанный (ТО):

$$\text{Шестигранник } \frac{h12 - НД - 8\ ГОСТ\ 8560 - 78}{45 - В - М1 - ТВ4 - ТО\ ГОСТ\ 1050 - 88};$$

Прокат полосовой, обычной точности прокатки (В), серповидности класса 2, отклонения от плоскостности класса 2, кратной мерной длины (КД), толщиной 36 мм, шириной 90 мм по ГОСТ 103-76, из стали марки 45, с качеством поверхности группы 3ГП, с механическими свойствами по табл. 2 (М1), с твердостью по п. 2.1.10 (ТВ1), с нормированной прокаливаемостью (ПР), без термической обработки:

$$\text{Полоса } \frac{В - 2 - 2 - КД - 36 \times 90\ ГОСТ\ 103 - 76}{45 - 3ГП - М1 - ТВ1 - ПР\ ГОСТ\ 1050 - 88}.$$

Таблица 4

Прокат из легированной конструкционной стали ГОСТ 4543-71

Марки стали	15Х,20Х,30Х,35Х,38ХА,40ХН,50Х,45ХН,50ХН
	15Г, 20Г, 25Г, 30Г, 40Г, 45Г, 50Г, 30Г2, 35Г2, 40Г2, 45Г2, 50Г2, 18ХГТ, 38ХГМ, 25ХГТ, 20ХН, 40ХН, 20ХГСА, 18Х2Н4МА и др.

Примеры условных обозначений:

а). Прокат калиброванный, круглый, диаметром 15 мм, с предельными отклонениями по ГОСТ 7417-75, марки 40ХН, качества поверхности по группе Б по ГОСТ 1051-73, с контролем механических свойств М, нагартованный Н:

$$\text{Круг } \frac{15 - h11\ ГОСТ\ 7417 - 75}{40ХН - Б - М - Н\ ГОСТ\ 4543 - 71};$$

б). Прокат горячекатаный, круглый, диаметром 80 мм, обычной точности прокатки В по ГОСТ 2590-88, марки 18Х2Н4МА, группы качества поверхности 1, вариант механических свойств 2, термически обработанный Т:

$$\text{Круг}\ \frac{80-B\ ГОСТ\ 2590-88}{18Х2Н4МА-1-2-Т\ ГОСТ\ 4543-71};$$

в). То же, полосовой, толщиной 20 мм, шириной 75 мм по ГОСТ 103-76, марки 25ХГТ, группы качества поверхности 3, вариант механических свойств 1, без термической обработки:

$$\text{Полоса}\ \frac{20\times 75\ ГОСТ\ 103-76}{25ХГТ-3-1\ ГОСТ\ 4543-71}.$$

Таблица 5

Отливки из серого чугуна по ГОСТ 1412-85

Марка СЧ10, СЧ15, СЧ20, СЧ25, СЧ30, СЧ35

Примечание. По требованию потребителя допускается применять марки чугуна СЧ18, СЧ21, СЧ24.

Пример условного обозначения: «СЧ15 ГОСТ 1412-85».

Таблица 6

Бронзы безоловянные литейные, ГОСТ 493-79, и безоловянные, обработанные давлением, ГОСТ 18175-78

Стандарт	ГОСТ 493-79	ГОСТ 18175-78
Марка	БрА9Мц2Л БрА10Ж4Н4Л БрА10Мц2Л БрС30 БрА9Ж3Л БрА11Ж6Н6 БрА10Ж3Мц2 БрА9Ж4Мц1 и др.	БрА5 БрА7 БрАМц9-2 БрБ2 БрАМц10-2 БрМц5 БрАЖ9-4 БрАЖН10-4-4 и др.

Пример условного обозначения: «БрА9Мц2Л ГОСТ 493-79»;
«БрА5 ГОСТ 18175-78».

Таблица 7

Алюминиевые сплавы

Стандарт	Литейные, ГОСТ 1583-93	Деформируемые, ГОСТ 4784-74
Марки	АК7, АК9, АК12, АК13, АК8Л АК6М2, АК8М, АК5М7 и др.	АК4, АК6, АК8, Д1, Д16, Д18, АД31, АМГ2, АД33, АД35, В65, В95, Д12

Пример условного обозначения: «АК13 ГОСТ 1583-93»;
«АК6 ГОСТ 4784-74».

Таблица 8

Латуни

Стандарт	Литейные, ГОСТ17711-93	Обрабатываемые давлением, ГОСТ 15527-79
Марки	ЛЦ40С, ЛЦ30А3, ЛЦ25С2, ЛЦ16К4, ЛЦ14К3С3, ЛЦ40Мц1, и др.	Л63, Л68, Л70, ЛА77-2, ЛАЖ60-1-1, ЛАН59-3-2, ЛМц58-2, ЛС63-3 и др.

Пример условного обозначения: «ЛЦ40С ГОСТ 17711-93»;
«Л63 ГОСТ 15527-79».

Таблица 9

Нормальные линейные размеры (ГОСТ 6636-69), мм

Ряд					Ряд				
Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	Доп.раз.	Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	Доп.раз.
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1,6	1,6	1,6	1,6	1,65	2,5	2,5	2,5	2,5	
			1,7	1,75				2,6	2,7
		1,8	1,8	1,85			2,8	2,8	2,9
			1,9					3,0	3,1
	2,0	2,0	2,0	1,95		3,2	3,2	3,2	3,3
		2,2	2,1	2,05				3,4	3,5
			2,2	2,15			3,6	3,6	3,7
			2,4	2,3				3,8	3,9

Окончание табл. 9

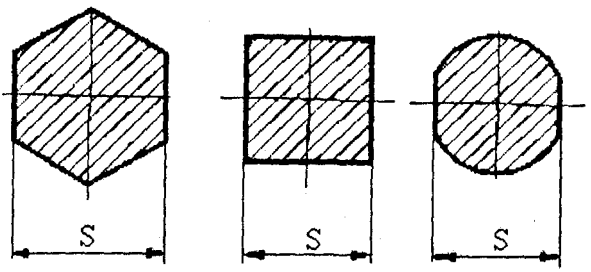
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4,0	4,0	4,0	4,0	4,1	25	25	25	25	27
			4,2	4,4				26	29
		4,5	4,5	4,6			28	28	
			4,8	4,9				30	31
	5,0	5,0	5,0	5,2		32	32	32	33
			5,3	5,5				34	35
		5,6	5,6	5,8			36	36	37
			6,0	6,2				38	39
6,3	6,3	6,3	6,3	6,5	40	40	40	40	41
			6,7	7,0				42	44
		7,1	7,1	7,3			45	45	46
			7,5	7,8				48	49
	8,0	8,0	8,0	8,2		50	50	50	52
			8,5	8,8				53	55
		9,0	9,0	9,2			56	56	58
			9,5	9,8				60	62
10	10	10	10	10,2	63	63	63	63	65
			10,5	10,8				67	70
		11	11	11,2			71	71	73
			11,5	11,8				75	78
	12	12	12	12,5		80	80	80	82
			13	13,5				85	88
		14	14	14,5			90	90	92
			15	15,5				95	98
16	16	16	16	16,5	100	100	100	100	102
			17	17,5				105	108
		18	18	18,5			110	110	112
			19	19,5					115
								120	118
	20	20	20	20,5		125	125	125	
			21	21,5				130	135
		22	22	23					
			24						

Примечание. 1). ГОСТ 6639-69 устанавливает размеры от 0,001 до 100000 мм.

2). При выборе размеров предпочтение должно отдаваться рядам с более крупной градацией, например: ряд Ra5 – ряду Ra10, ряд Ra10 – ряду Ra20 и т.д.

Таблица 10

Нормальные размеры «под ключ», охватываемые и охватывающие, ГОСТ 6424-73



Размеры, мм

S										
3,2	8	13	18	27	41	65	85	110	145	175
4	(9)	14	19	30	46	65	90	115	150	180
5	10	(15)	21	32	50	70	95	120	155	185
5,5	(11)	16	22	34	55	75	100	130	165	200
7	12	17	24	36	60	80	105	135	170	210

Примечание. 1). Размеры 17, 19, 22 и 32 являются непредпочтительными.

2). Размеры в скобках (9, 11, 15) можно применять для ранее изготовленных изделий.

Таблица 11

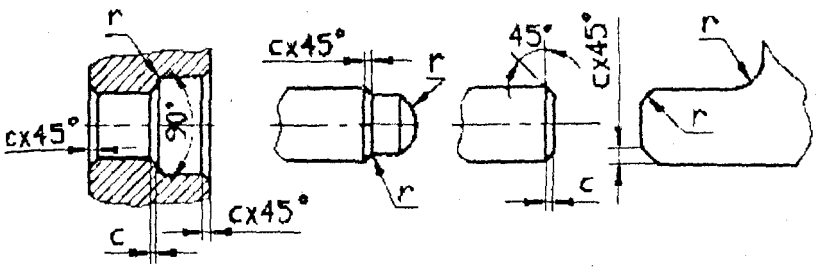
Колеса зубчатые. Модули (ГОСТ 9563-60), мм

1-й ряд	1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25
2-й ряд	1,125; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5;5,5; 7

Примечание. При выборе модулей первый ряд следует предпочесть второму ряду.

Таблица 12

Радиусы закруглений «r» и фаски «c» для деталей, изготовленных из металла и пластмасс (ГОСТ 10948-64), мм



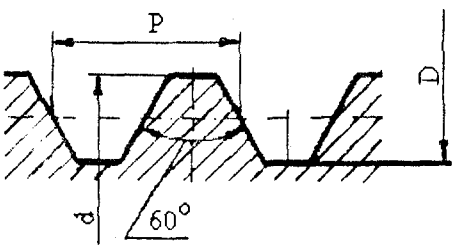
1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд	1-й ряд	2-й ряд
0,10	0,12	2,5	2,0	25	20
0,16	0,16	4,0	2,5	40	25
0,25	0,2	6,0	3,0	63	32
0,4	0,25	10	4,0	100	40
0,6	0,3	16	5,0	160	50
1,0	0,4		6,0	250	63
1,6	0,5		8,0		80
	0,6		10		100
	0,8		12		125
	1,0		16		160
	1,2				200
					250

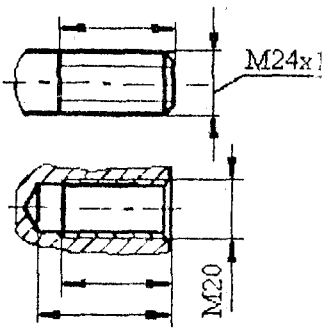
Примечание. 1). При выборе размеров «r» и «c» 1-й ряд следует предпочитать 2-му.

2). Приведенные размеры не распространяются на фаски для резьб, на выход резьбонарезающего инструмента, на места для установки подшипников (радиусы на галтели и в корпусе).

Таблица 1

Диаметры и шаги метрических резьб, ГОСТ 8724-81,
профиль – по ГОСТ 9150-81





Номинальный наружный диаметр резьбы, d, D, мм			Крупный шаг P, мм	Мелкие шаги P, мм							
1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд		0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	-	-	0,7	0,5							
5	-	-	0,8	0,5							
6	-	7	1	0,5	0,75						
8	-	9	1,25	0,5	0,75	1					
10	-	-	1,5	0,5	0,75	1	1,25				
12	-	-	1,75	0,5	0,75	1	1,25	1,5			
-	14	-	2	0,5	0,75	1	1,25	1,5			
16	-	-	2	0,5	0,75	1	-	1,5			
20	18;22	-	2,5	0,5	0,75	1	-	1,5	2		
24	-	-	3	-	0,75	1	-	1,5	2		
-	-	25	-	-	-	1	-	1,5	2		
-	27	-	3	-	0,75	1	-	1,5	2		
30	33	-	3,5	-	0,75	1	-	1,5	2		
36	39	40	4	-	-	1	-	1,5	2	3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	45	-	4,5	-	-	1	-	1,5	2	3	
48	-	-	5	-	-	1	-	1,5	2	3	
-	-	50	-	-	-	-	-	1,5	2	-	
-	52	-	5	-	-	1	-	1,5	2	3	
-	-	55;58	-	-	-	-	-	1,5	2	-	
56	60	-	5,5	-	-	1	-	1,5	2	3	4
-	-	62;65	-	-	-	-	-	1,5	2		
64	68	-	6	-	-	1	-	1,5	2	3	4
-	-	70	-	-	-	-	-	1,5	2		

Примечание. Основные размеры резьбы выбираются по ГОСТ 24705-81. Пример условного обозначения резьбы: с номинальным диаметром 20 мм, с крупным шагом 2,5 мм: «М20» и с мелким шагом 1 мм:

«М20х1»;

левой резьбы с теми же параметрами:

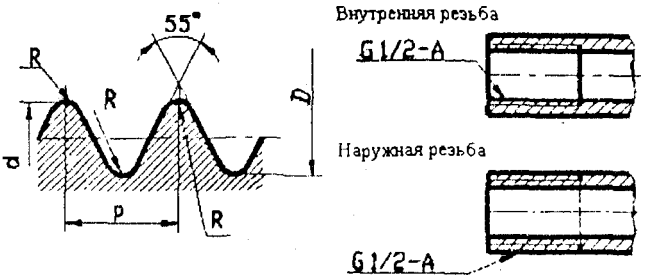
«М20 LH»; «М20х1LH»;

трехзаходной с номинальным диаметром 24 мм, ходом 3 мм, шагом 1 мм:

«М24х3(Р1)».

Таблица 14

Резьба трубная цилиндрическая, ГОСТ 6357-81

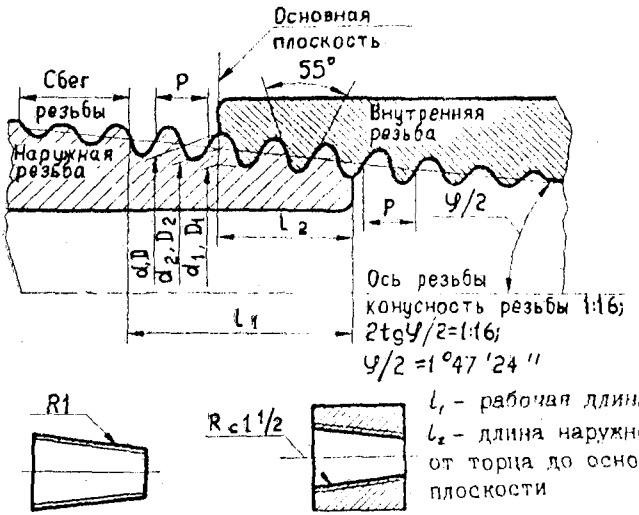


Обозначение размера резьбы		Шаг P, мм	Номинальный наружный диаметр резьбы d=D, мм
1-й ряд	2-й ряд		
1/16	-	0,907	7,723
1/8	-	0,907	9,728
1/4	-	1,337	13,157
3/8	-	1,337	16,662
1/2	-	1,814	20,955
-	5/8	1,814	22,911
3/4	-	1,814	26,441
-	7/8	1,814	30,201
1	-	2,309	33,249
-	1 1/8	2,309	37,897
1 1/4	-	2,309	41,910
-	1 3/8	2,309	44,323
1 1/2	-	2,309	47,803
-	1 3/4	2,309	53,746
2	-	2,309	59,614
-	2 1/4	2,309	65,710
2 1/2	-	2,309	75,184

Пример условного обозначения трубной цилиндрической резьбы размера 1/2 повышенного класса точности А: «G1/2-A»; то же, левой резьбы: «G1/2LH-A».

Таблица 15

Резьба трубная коническая, ГОСТ 6211-81

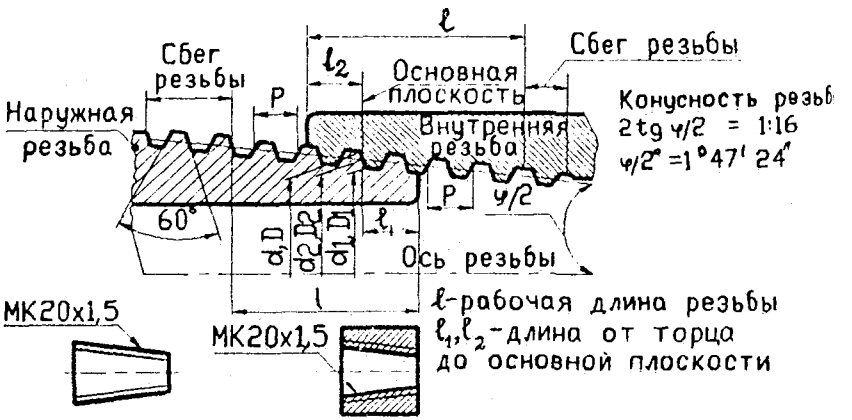


Обозначение размеров резьбы	Шаг P, мм	Диаметры резьбы в основной плоскости, мм			Длина резьбы, мм	
		d = D	$d_2 = D_2$	$d_1 = D_1$	l_1	l_2
1/16	0,907	7,723	7,142	6,561	6,5	4,0
1/8		9,728	9,147	8,566		
1/4	1,337	13,157	12,301	11,445	9,7	6,0
3/8		16,662	15,806	19,950	10,1	6,4
1/2	1,814	20,955	19,793	18,631	13,2	8,2
3/4		26,441	25,279	24,117	14,5	9,5
1	2,309	33,249	31,770	30,291	16,8	10,4
1 1/4		41,910	40,431	38,952	19,1	12,7
1 1/2		47,803	46,324	44,845		
2		59,614	58,135	56,656	23,4	15,9
2 1/2		75,184	73,705	72,226	26,7	17,5
3		87,884	86,405	84,926	29,8	20,6
3 1/2		100,330	98,851	97,372	31,4	22,2

Пример условного обозначения резьбы трубной конической наружной размера 1 1/2": «R1 1/2»; внутренней резьбы того же размера: «Rc 1 1/2».

Таблица 16

Резьба метрическая коническая, ГОСТ 25229-82



Размеры элементов профиля резьбы – по ГОСТ 9150-81.

Номинальный диаметр резьбы		Шаг P	Диаметры резьбы в основной плоскости			Длина резьбы		
1-й ряд	2-й ряд		d = D	$d_2 = D_2$	$d_1 = D_1$	l	l_1	l_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6			6,0	5,35	4,917			
8		1	8,0	7,35	6,917	8	2,5	3
10			10,0	9,35	8,917			
12	-		12,0	11,026	10,376			
-	14		14,0	13,026	12,376			
16	-		16,0	15,026	14,376			
-	18	1,5	18,0	17,026	16,376	11	3,5	4
20	-		20,0	19,026	18,376			
-	22		22,0	21,026	20,376			
24	-		24,0	23,026	22,376			

Окончание табл. 16

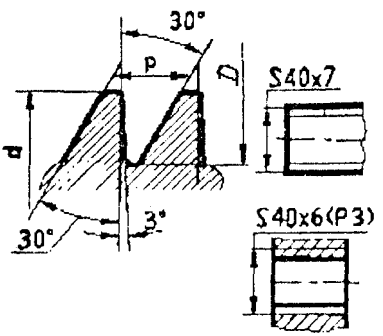
1	2	3	4	5	6	7	8	9
-	27		27,0	25,701	24,835			
30	-		30,0	28,701	27,835			
-	33		33,0	31,701	30,835			
36	-		36,0	34,701	33,835			
-	39		39,0	37,701	36,835			
42	-	2	42,0	40,701	39,835	16	5	6
-	45		45,0	43,701	42,835			
48	-		48,0	46,701	45,835			
-	52		52,0	50,701	49,835			
56	-		56,0	54,701	53,835			
-	60		60,0	58,701	57,835			

Пример условного обозначения метрической конической резьбы номинального диаметра 20 мм с шагом 1,5 мм: «МК20х1,5»; то же, левой: «МК20х1, 5LH».

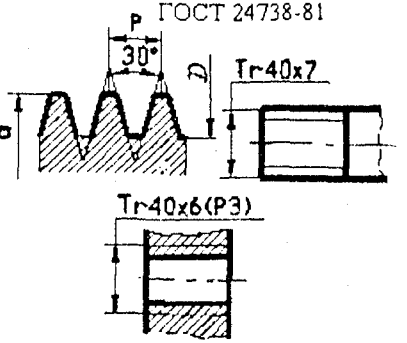
Таблица 17

Резьбы упорная и трапецеидальная. Номинальные диаметры и шаги

Упорная, ГОСТ 10177-82



Трапецеидальная, ГОСТ 24738-81



Ход резьбы определяется по формуле $P_h = P \cdot n$, где P – шаг резьбы, n – число заходов.

Упорная, ГОСТ 10177-82			Трапецеидальная, ГОСТ 24738-81		
Номинальный диаметр, мм		Шаг P, мм	Номинальный диаметр, мм		Шаг P, мм
Ряд 1	Ряд 2		Ряд 1	Ряд 2	
10	-	2	8;10	9	1,5;2
12	14	2;3	12	11;14	2;3
16;20	18	2;4	16;20	18	2;4
24;28	22;26	3;5;8	24;28	22;26	3;5;8
32;36	30;34	3;6;10	32;36	30;34	3;6;10
40	38;42	3;7;10	40	38;42	3;7;10
48;52	46;50	3;8;12	48;52	46;50	3;8;12
60	55	3;9;14	60	55	3;9;14
70;80	65;75	4;10;16	70;80	65;75	4;10;16

Примечание. 1). Многозаходные трапецеидальные резьбы имеют следующие числа заходов: 2; 3; 4; 6; 8 (ГОСТ 24739-81).

2). Пример условного обозначения однозаходной упорной резьбы с номинальным диаметром 40 мм и шагом 7 мм: «S40x7».

3). Пример условного обозначения двухзаходной упорной резьбы с номинальным диаметром 40 мм и шагом 3 мм: «S40x6 (P3)».

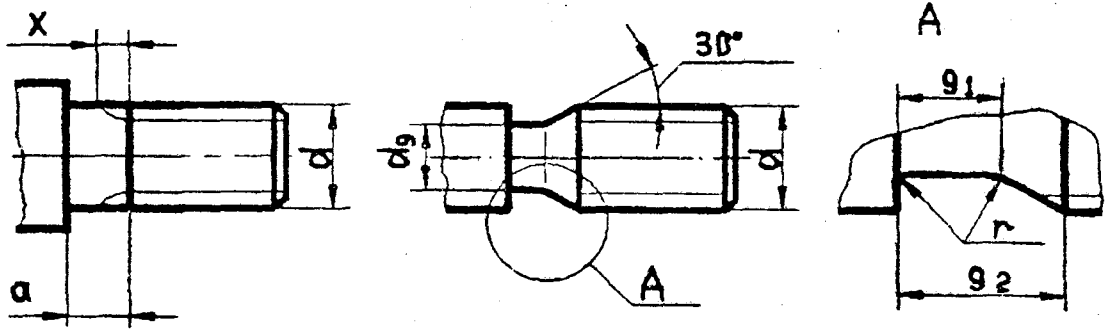
4). Пример условного обозначения трапецеидальной резьбы с номинальным диаметром 40 мм и шагом 7 мм: «Tr40x7».

5). Пример условного обозначения двухзаходной трапецеидальной резьбы с номинальным диаметром 40 мм, шагом 3 мм: «Tr24x6(P3)».

6). Профиль трапецеидальной резьбы оговорен ГОСТ 9484-81, а основные размеры – ГОСТ 24738-81.

Таблица 18

Изделия крепежные. Выход резьбы, сбеги недорезы и проточки, ГОСТ 27148-86, для наружной метрической резьбы



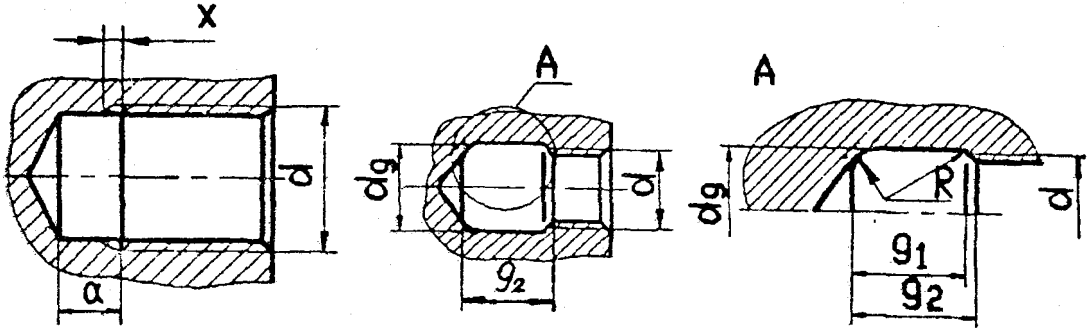
Размеры, мм

Шаг резьбы P	Номинальный диаметр резьбы с крупным шагом d	Сбег x, не более		Недорез a, не более		Проточка			
		нормал. ≈2,5P	короткий ≈1,25P	нормал. ≈3P	короткий ≈2P	d_g	g_1, не менее	g_2, не более 3P	r≈ 0,5P
0,5	3	1,25	0,7	1,5	1,0	d-0,8	0,8	1,5	0,2
0,7	4	1,75	0,9	2,1	1,4	d-1,1	1,1	2,1	0,4
0,8	5	2,0	1,0	2,4	1,6	d-1,3	1,3	2,4	0,4
1,0	6	2,5	1,25	3,0	2,0	d-1,6	1,6	3,0	0,6
1,25	8	3,2	1,6	3,75	2,5	d-2,0	2,0	3,75	0,6
1,5	10	3,8	1,9	4,5	3,0	d-2,3	2,5	4,5	0,8
1,75	12	4,3	2,2	5,25	3,5	d-2,6	3,0	5,25	1,0
2,0	14,16	5,0	2,5	6,0	4,0	d-3,0	3,4	6,0	1,0
2,5	18,20,22	6,3	3,2	7,5	5,0	d-3,6	4,4	7,5	1,2
3,0	24,27	7,5	3,8	9,0	6,0	d-4,4	5,2	9,0	1,6
3,5	30,33	9,0	4,5	10,5	7,0	d-5,0	6,2	10,5	1,6
4,0	36,39	10,0	5,0	12,0	8,0	d-5,7	7,0	12,0	2,0
4,5	42,45	11,0	5,5	13,5	9,0	d-6,4	8,0	13,5	2,0
5,0	48,52	12,5	6,3	15,0	10,0	d-7,0	9,0	15,0	2,5

Примечание. Для изделий, спроектированных до 01.01.88 г.,применяют сбеги, недорезы и проточки по ГОСТ 10549-80.

Таблица 19

Изделия крепежные. Выход резьбы, сбеги, недорезы и проточки, ГОСТ 27148-86, для внутренней метрической резьбы



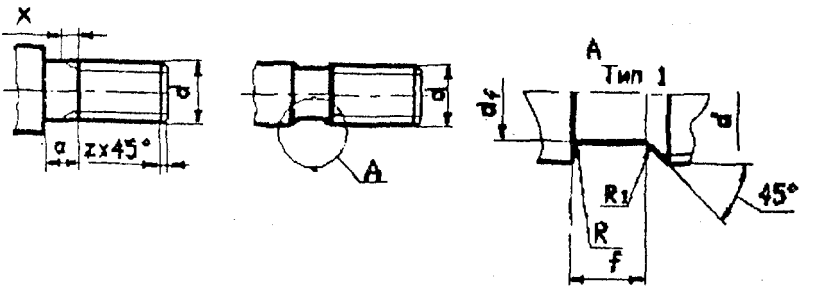
Размеры, в мм

Шаг резьбы P	Номинальный диаметр резьбы с крупным шагом d	Сбег x, не более		Недорез a, не менее		Проточка				d_g	R≈0,5P
		нормальный	короткий	нормальный	короткий	g_1, не менее		g_2, не более			
						нормальная	узкая	нормальная	узкая		
0,5	3	1,0	0,8	3,0	2,0	2,0	1,25	2,7	2,0	d+0,3	0,2
0,7	4	1,4	1,0	3,5	2,5	2,8	1,75	3,8	2,75	d+0,3	0,4
0,8	5	1,6	1,2	4,0	2,5	3,2	2,0	4,2	3,0	d+0,3	0,4
1	6	2,0	1,5	6,0	4,0	4,0	2,5	5,2	3,7	d+0,5	0,6
1,25	8	2,5	1,8	8,0	4,0	5,0	3,2	6,7	4,9	d+0,5	0,6
1,5	10	3,0	2,0	9,0	4,0	6,0	3,8	7,8	5,6	d+0,5	0,8
1,75	12	3,5	2,5	11,0	5,0	7,0	4,3	9,1	6,4	d+0,5	1,0
2,0	14,16	4,0	3,0	11,0	5,0	8,0	5,0	10,3	7,3	d+0,5	1,0
2,5	18,20,22	5,0	3,5	12,0	6,0	10,0	6,3	13	9,3	d+0,5	1,2
3	24,27	6,0	4,0	15,0	7,0	12,0	7,5	15,2	10,7	d+0,5	1,6
3,5	30,33	7,0	5,0	17,0	8,0	14,0	9,0	17,7	12,7	d+0,5	1,6
4	36,39	8,0	6,0	19,0	9,0	16,0	10,0	20,0	14,0	d+0,5	2,0
4,5	42,45	9,0	6,0	23,0	11,0	18,0	11,0	23,0	16,0	d+0,5	2,0
5	48,52	10,0	7,0	26,0	12,0	20,0	12,5	26,0	18,5	d+0,5	2,5

Примечание. Для изделий, спроектированных до 01.01.88 г., применяют сбеги, недорезы и проточки по ГОСТ 10549-80.

Таблица 20

Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски наружной метрической резьбы, ГОСТ 10549-80



Шаг резьбы P, мм	Размеры, мм						
	Сбег x, не более	Недорез a, не более	Проточка нормальная				фаска z
			f	R	R_1	d_f	
0,35	0,4	0,8	-	-	-	-	0,3
0,5	0,6	1,6	1,6	0,5	0,3	d-0,8	0,5
0,7	0,8	2,0	2,0	0,5	0,3	d-1,0	0,5
0,75	0,8	2,0	2,0	0,5	0,3	d-1,2	1,0
0,8	0,9	2,0	3,0	1,0	0,5	d-1,2	1,0
1,0	1,2	3,0	3,0	1,0	0,5	d-1,5	1,0
1,25	1,5	4,0	4,0	1,0	0,5	d-1,8	1,6
1,5	1,6	4,0	4,0	1,0	0,5	d-2,2	1,6
1,75	2,0	4,0	4,0	1,0	0,5	d-2,5	1,6
2,0	2,2	5,0	5,0	1,6	0,5	d-3,0	2,0
2,5	3,0	6,0	6,0	1,6	1,0	d-3,5	2,5
3,0	3,5	6,0	6,0	1,6	1,0	d-4,5	2,5
3,5	4,0	8,0	8,0	2,0	1,0	d-5,0	2,5
4,0	4,5	8,0	8,0	2,0	1,0	d-6,0	3,0
4,5	5,0	10,0	10,0	3,0	1,0	d-6,5	3,0
5,0	5,5	10,0	10,0	3,0	1,0	d-7,0	4,0
5,5	6,0	12,0	12,0	3,0	1,0	d-8,0	4,0
6,0	6,0	12,0	12,0	3,0	1,0	d-9,0	4,0

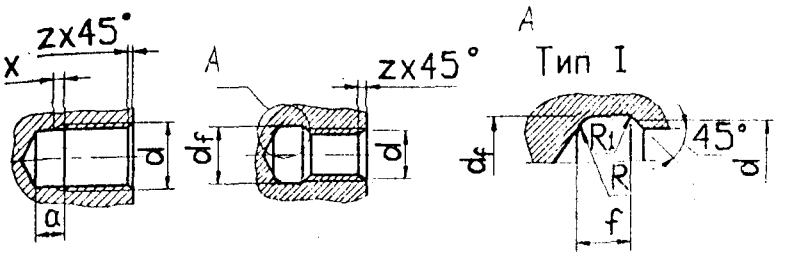
Примечание. 1). Сбег для наружной резьбы приведен при угле заборной части инструмента 30°.

2). Могут применяться узкие проточки, с размерами по по ГОСТ 10549-80.

3). Допускается применять размеры сбегов, недорезов и проточек по ГОСТ 27148-86.

Таблица 21

Выход резьбы, сбеги, недорезы, проточки фаски внутренней метрической резьбы, ГОСТ 10549-80



Шаг резьбы P, мм	Размеры, мм						
	Сбег x, не более	Недорез a, не более	Проточка нормальная				Фаска z
			f	R	R_1	d_f	
0,35	0,8	2,0	-	-	-	-	0,3
0,5	1,2	3,5	2,0	0,5	0,3	d+0,3	0,5
0,7	1,8	3,5	-	-	-	-	0,5
0,75	1,9	4,0	3,0	1,0	0,5	d+0,4	1,0
0,8	2,1	4,0	-	-	-	-	1,0
1,0	2,7	5,0	4,0	1,0	0,5	d+0,5	1,0
1,25	3,3	5,0	5,0	1,6	0,5	d+0,5	1,6
1,5	4,0	6,0	6,0	1,6	1,0	d+0,7	1,6
1,75	4,7	7,0	7,0	1,6	1,0	d+0,7	1,6
2,0	5,5	8,0	8,0	2,0	1,0	d+1,0	2,0
2,5	7,0	10,0	10,0	3,0	1,0	d+1,0	2,5
3,0	-	-	10,0	3,0	1,0	d+1,2	2,5
3,5	-	-	10,0	3,0	1,0	d+1,2	3,0
4,0	-	-	12,0	3,0	1,0	d+1,5	3,0
4,5	-	-	14,0	3,0	1,0	d+1,5	4,0
5,0	-	-	16,0	3,0	1,0	d+1,8	4,0
5,5	-	-	16,0	3,0	1,0	d+1,8	4,0
6,0	-	-	16,0	3,0	1,0	d+2,0	4,0

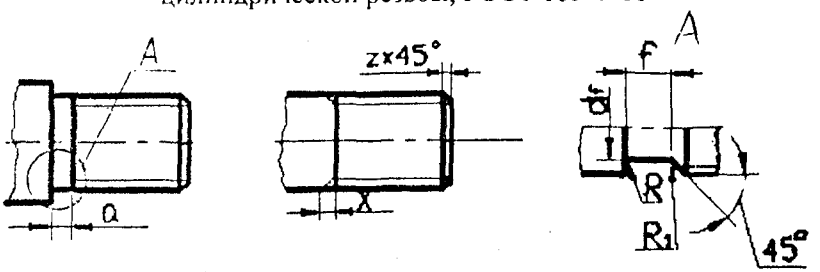
Примечание. 1). Сбег для наружной резьбы приведен при угле заборной части инструмента 30°.

2). Могут применяться узкие проточки, с размерами по ГОСТ 10549-80.

3). Допускается применять размеры сбегов, недорезов и проточек по ГОСТ 27148-86.

Таблица 22

Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок наружной трубной цилиндрической резьбы, ГОСТ 10549-80



x – сбег, мм

a – недорез, мм

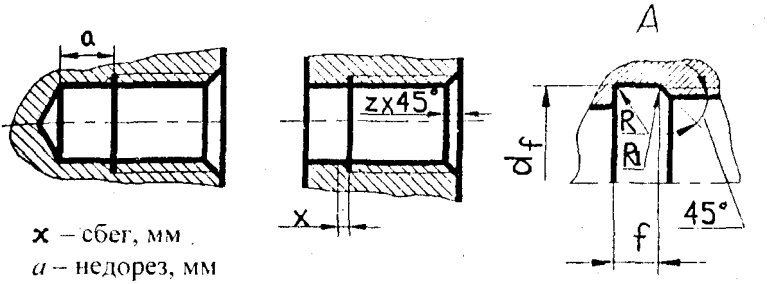
Обозначение размера резьбы	Размеры, мм						
	x, не более	*a*, не более	Проточка нормальная				Фаска z
			f	R	R_1	d_f	
1/16	1	2,5	2,5	1,0	0,5	6,0	1,0
1/8	1,0	2,5	2,5			8,0	
1/4	1,5	4,0	4,0			11	1,6
3/8						14,5	
1/2	2,0	5,0	5,0	1,6		18	2,0
5/8						20	
3/4						23,5	
7/8						27	
1	2,5	6,0	6,0		1,0	29,5	2,5
1 1/8						34	
1 1/4						38	
1 3/8						40,5	
1 1/2						44	
1 3/4						50	
2						56	
2 1/4						62	
2 1/2						71,5	
2 3/4						78	
3						84	

Примечание. 1). Сбег x дан при угле заборной части инструмента 30°.

2). Может использоваться и узкая проточка, с размерами по ГОСТ 10549-80.

Таблица 23

Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок внутренней трубной цилиндрической резьбы, ГОСТ 10549-80



x – сбег, мм
a – недорез, мм

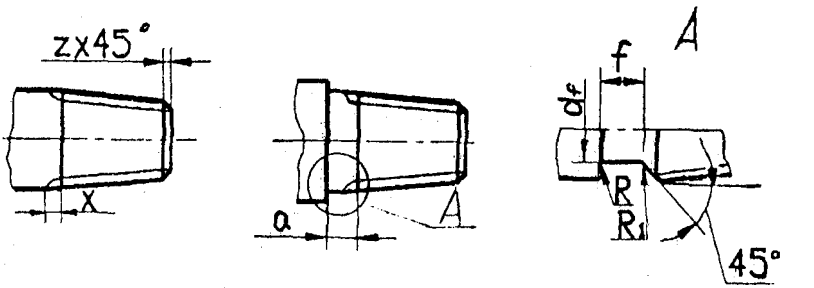
Обозначение размера резьбы	Размеры, мм						
	x, не более	a, не более	Проточка нормальная				Фаска z
			f	R	R_1	d_f	
1/16	2,2	4,0	4,0	1,0	0,5	8,0	1,0
1/8	2,2	4,0	4,0	1,0	0,5	10	1,0
1/4	3,3	5,0	5,0	1,6	0,5	13,5	1,0
3/8	3,3	5,0	5,0	1,6	0,5	17,0	1,0
1/2	4,8	8,0	8,0	2,0	1,0	21,5	1,6
5/8	4,8	8,0	8,0	2,0	1,0	23,5	1,6
3/4	4,8	8,0	8,0	2,0	1,0	27,0	1,6
7/8	4,8	8,0	8,0	2,0	1,0	31,0	1,6
1	6,0	10	10	3,0	1,0	34	1,6
1 1/8	6,0	10	10	3,0	1,0	39	1,6
1 1/4	6,0	10	10	3,0	1,0	43	1,6
1 3/8	6,0	10	10	3,0	1,0	45	1,6
1 1/2	6,0	10	10	3,0	1,0	48,5	1,6
1 3/4	6,0	10	10	3,0	1,0	54,5	1,6
2	6,0	10	10	3,0	1,0	60,5	1,6
2 1/4	6,0	10	10	3,0	1,0	66,5	1,6
2 1/2	6,0	10	10	3,0	1,0	76	1,6
2 3/4	6,0	10	10	3,0	1,0	82,5	1,6
3	6,0	10	10	3,0	1,0	89	1,6

Примечание. 1). Сбег x дан при угле заборной части инструмента 30°.

2). Может использоваться и узкая проточка, с размерами по ГОСТ 10549-80.

Таблица 24

Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для наружной трубной конической резьбы, ГОСТ 10549-80



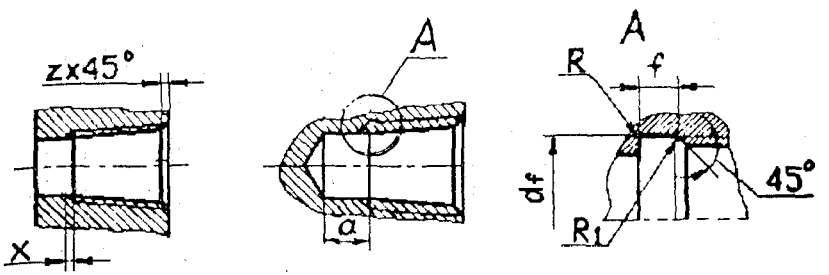
Обозначение размера резьбы	Размеры, мм						
	Сбег x, не более	Недорез a, не более	Проточка				Фаска z
			f	R	R_1	d_f	
1/16 1/8	2,0	3,5	2	0,5	0,3	6,0 8,0	1,0
1/4 3/8	3,0	5,0	3	1,0	0,5	11,0 14,0	1,6
1/2 3/4	3,5	6,5	4	1,0	0,5	18,0 23,5	1,6
1 1 1/4 1 1/2	4,5	8,0	5	1,6	0,5	29,5 38,0 44,0	2,0
2 2 1/2 3 4 5 6						56,0 71,0 84,0 109,0 134,0 160,0	

Примечание. 1). Сбег x дан при угле заборной части инструмента 20°.

2). Ширина узких проточек для внутренней резьбы может быть уменьшена до 1,5 шага.

Таблица 25

Размеры сбегов, недорезов, проточек и фасок для внутренней трубной конической резьбы, ГОСТ 10549-80



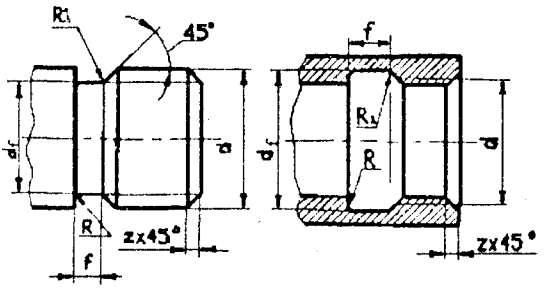
Обозначение размера резьбы	Размеры, мм						
	Сбег x, не более	Недорез a, не более	Проточка				Фаска z
			f	R	R_1	d_f	
1/16 1/8	3,0	5,5	3,0	1,0	0,5	8,0 10,0	1,0
1/4 3/8	4,0	8,0	5	1,6	0,5	13,5 17,0	1,6
1/2 3/4	5,5	11,0	7	1,6	0,5	21,5 27,0	1,6
1 1 1/4 1 1/2 2 2 1/2 3 4 5 6	7,0	14,0	8	2,0	1,0	34,0 42,5 48,5 60,0 76,0 88,5 114,0 139,5 165,0	2,0

Примечание. 1). Сбег x дан при угле заборной части инструмента 20°.

2). Ширина узких проточек для внутренней резьбы может быть уменьшена до 1,5 шага.

Таблица 26

Размеры проточек и фасок для наружной и внутренней трапецеидальной однозаходной резьбы, ГОСТ 10549-80

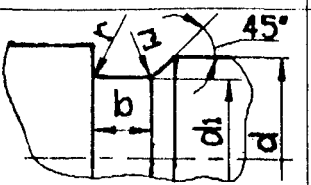
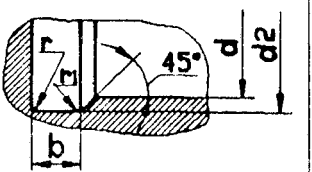
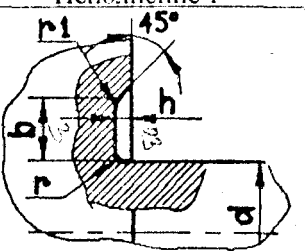
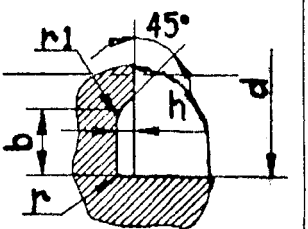
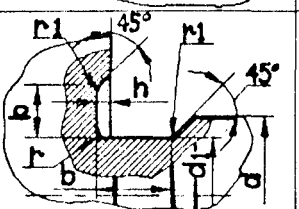
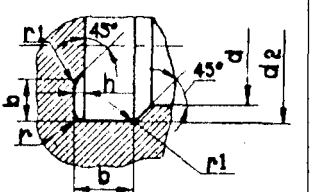


Шаг резьбы, P, мм	Проточка, мм					Фаска z, мм
	f	R	R_1	Наружная резьба d_f	Внутренняя резьба d_f	
1,5	2,5	1,0	0,5	d-2,0	d+1	1,0
2	3	1,0		d-3,0	d+1,0	1,6
3	5	1,6		d-4,2	d+1,0	2,0
4	6	1,6	1,0	d-5,2	d+1,1	2,5
5	8	2,0		d-7,0	d+1,6	3,0
6	10	3,0		d-8,0	d+1,6	3,5
7	12			d-9,0	d+1,6	4,0
8	12			d-10,2	d+1,8	4,5
9	14			d-11,2	d+1,8	5,0
10	16			d-12,5	d+1,8	5,5
12	18			d-14,5	d+2,1	6,5
14	20	5,0	2,0	d-16,5	d+2,5	8,0
16	25			d-19,5	d+2,8	9,0
18	25			d-22,5	d+3,0	10,0
20	25			d-24	d+3,0	11,0
24	30			d-28	d+3,5	13,0
32	40			d-36,5	d+3,5	17,0
40	50			d-44,5	d+4	21,0
48	60			d-52,8	d+4	25,0

Примечание. Для многозаходной трапецеидальной резьбы ширина проточки f принимается равной ширине проточки однозаходной резьбы, шаг которой равен ходу многозаходной резьбы. Размеры остальных элементов проточек выбираются из таблицы.

Таблица 27

Форма и размеры канавок для выхода шлифовального круга при круглом шлифовании, ГОСТ 8820-69

Место шлифования	Наружное шлифование	Внутреннее шлифование
По цилиндру	 Исполнение I	
По торцу		
По цилиндру и торцу	 Исполнение I	

Размеры, мм

d	b	h	r	r_1	d_1	d_2
≤10	1	0,2	0,3	0,2	d-0,3	d+0,3
	1,6	0,2	0,5	0,3	d-0,3	d+0,3
	2	0,3	0,5	0,3	d-0,5	d+0,5
Свыше 10 до 50	3	0,3	1,0	0,5	d-0,5	d+0,5
Свыше 50 до 100	5	0,5	1,6	0,5	d-1	d+1
Св.100	8	0,5	2	1	d-1	d+1
	10	0,5	3			

Таблица 28

Канавки для выхода шлифовального круга при плоском шлифовании, ГОСТ 8820-69

Размеры, мм

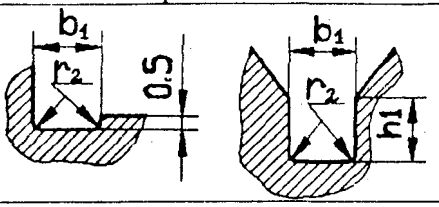
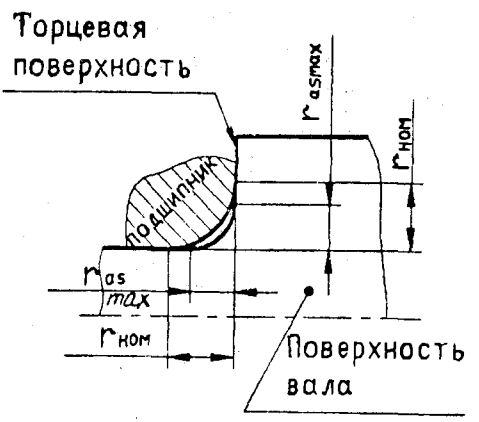
Форма канавок	b_1	h_1	r_2
	2 3 5	1,6 2,0 3,0	0,5 1,0 1,6

Таблица 29

Размеры радиуса галтеля вала или корпуса для шарико- и роликоподшипников, ГОСТ 3478-79

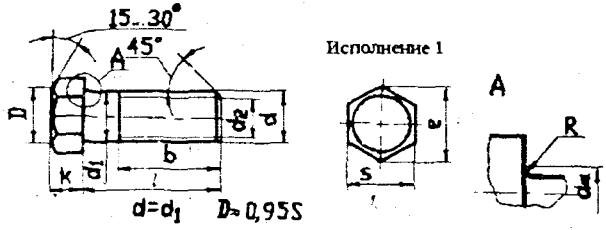


$r_{ном}$ – номинальный размер координаты фаски подшипника

$r_{ном}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	1,5
$r_{as_{max}}$	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,6	1,0
$r_{ном}$	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
$r_{as_{max}}$	1,1	1,5	2,0	2,1	3,0	4,0	5,0

Таблица 30

Болты с шестигранной головкой класса точности В, ГОСТ 7798-70



Резьба d		6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
Шаг резьбы	крупный	1	1.25	1.5	1.75	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.5
	мелкий	-	1.0	1.25	1.25	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0
S		10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46
K		4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	12	12.5	14	15	17	18.7
e, не менее,		10.9	14.2	17.6	19.9	22.8	26.2	29,6	33,0	37,3	39,6	45.2	50.9
b		18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66
d_2		4	5.5	7	8.5	10	12	13	15	17	18	21	23
d_a, не более		6.8	9.2	11.2	14.2	16.2	18.2	20.2	22.4	24.4	26.4	30.4	33.4
R, не менее		0.25	0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0

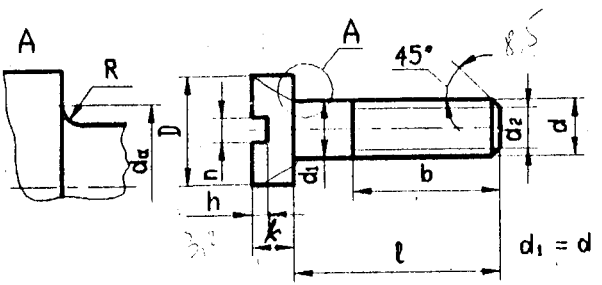
l = 8, 10, 12, 14, 16, (18), 20, (22), 25, 28, 30, (32), 35, (38), 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, (85), 90, (95), 100, (105), 110, 120, 130, 140.

Пример условного обозначения болта, исполнения 1, диаметром резьбы d=12 мм, длиной *l* = 60 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6g, класса прочности 5.8, без покрытия:

«Болт М12-6g × 60.58 ГОСТ 7798-70».

Таблица 31

Винты с цилиндрической головкой классов точности А и В, ГОСТ 1491-80



Размеры, мм

Резьба d		2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Шаг резьбы	крупный	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
	мелкий	-	-	-	-	-	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5
b		10	11	12	14	16	18	22	26	30	34	34
D		3,8	4,5	5,5	7,0	8,5	10,0	13,0	16,0	18,0	21,0	24,0
k		1,3	1,6	2,0	2,6	3,3	3,9	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
n, не менее		0,56	0,66	0,86	1,06	1,26	1,66	2,06	2,56	3,06	3,06	4,07
h, не менее		0,6	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4,0
R, не менее		0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
d_2		1	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	5,5	7,0	8,5	10,0	12,0
d_a, не более		-	3,1	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2

l = 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12,16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120 мм.

Примечание. В скобках указаны размеры ограниченного применения.

Пример условного обозначения винта с цилиндрической головкой, класса точности А, с диаметром резьбы d = 8 мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска резьбы 6g, длиной l = 50 мм, нормальной длиной резьбы b = 22 мм, класса прочности 4.8, без покрытия:

«Винт А. М8-6g × 50.48 ГОСТ 1491-80»;

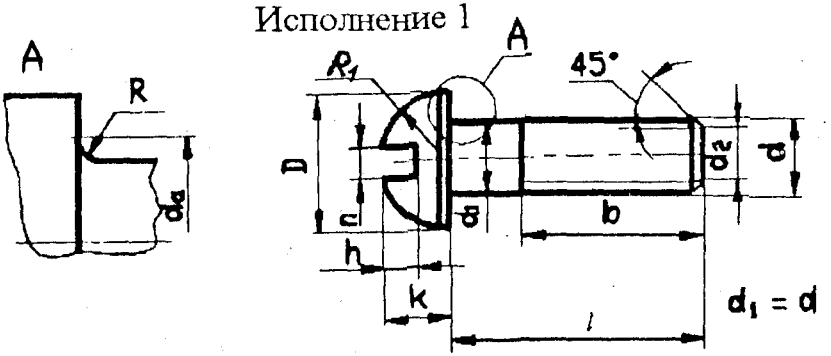
то же, класса точности В, с цинковым покрытием толщиной 6 мкм, хроматированным:

«Винт В. М8-6g × 50.48.016 ГОСТ 1491-80».

Таблица 32

Винты с полукруглой головкой, класса точности А и В, ГОСТ 17473-80

Исполнение 1



Размеры, мм

Резьба d		2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Шаг резьбы P	крупный	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
	мелкий	-	-	-	-	-	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5
b		10	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38
D		3,8	4,5	5,5	7,0	8,5	10	13	16	18	21	24
k		1,4	1,7	2,1	2,8	3,5	4,2	5,6	7	8	9,5	11
$R_1 \approx$		2,0	2,4	2,9	3,6	4,4	5,1	6,6	8,1	9,1	10,6	12,1
n, не менее		0,56	0,66	0,86	1,06	1,26	1,66	2,06	2,56	3,06	3,06	4,07
h, не менее		0,75	0,9	1,0	1,6	2,1	2,3	3,26	3,76	3,96	4,26	5,24
d_2		1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	5,5	7	8,5	10	12
R, не менее		0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
d_a		-	3,1	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2

l = 2,3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120.

Примечание. В скобках указаны размеры ограниченного применения.

Пример условного обозначения винта с полукруглой головкой класса точности А, исполнения 1, с диаметром резьбы d = 8 мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска резьбы 6g, с длиной l = 50 мм, нормальной длиной резьбы b = 22 мм, класса точности 4.8, без покрытия:

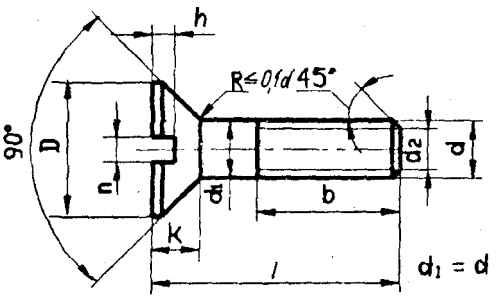
«Винт А. М8-6g × 50.48 ГОСТ 17473-80».

То же, класса точности В, с цинковым покрытием толщиной 6 мкм, хроматированным:

«Винт В.М8-6g × 50.48.016 ГОСТ 17473-80».

Таблица 33

Винты с потайной головкой, классов точности А и В, ГОСТ 17475-80



Исполнение 1

Размеры, мм

d		2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16
Шаг резьбы	крупный	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
	мелкий	-	-	-	-	-	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5
b		10	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38
D		3,8	4,7	5,6	7,4	9,2	11	14,5	18	21,5	25	28,5
k		1,2	1,5	1,65	2,2	2,5	3	4	5	6	7	8
n, не менее		0,56	0,66	0,86	1,06	1,26	1,66	2,06	2,56	3,06	3,06	4,07
h, не менее		0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2
d_2		1	1,5	2	2,5	3,5	4,0	5,5	7	8,5	10	12
R, не менее			0,1		0,2		0,25	0,4		0,6		

Примечание. l = 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100.

В скобках указаны размеры ограниченного применения.

Пример условного обозначения винта с потайной головкой, класса точности А, исполнения 1, с диаметром резьбы d = 8 мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска резьбы 6g, длиной l = 50 мм, нормальной длиной резьбы b = 22 мм, класса прочности 4, 8, без покрытия:

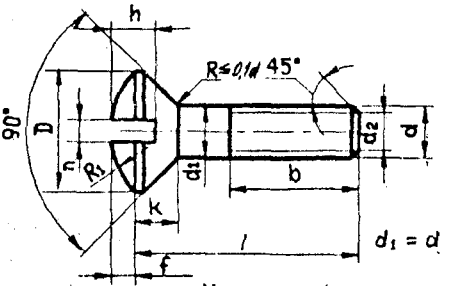
«Винт А. М8-6g × 50.48 ГОСТ 17475-80»;

то же, класса точности В, с цинковым покрытием толщиной 6 мкм, хроматированным:

«Винт В. М8-6g × 50.48. 016 ГОСТ 17475-80».

Таблица 34

Винт с полупотайной головкой классов точности А и В, ГОСТ 17474-80



Исполнение 1

Размеры, мм

d		2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Шаг резьбы	крупный	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2
	мелкий	-	-	-	-	-	-	1	1,25	1,25	1,5	1,5
b		10	11	12	14	16	18	22	26	30	34	38
D		3,8	4,7	5,6	7,4	9,2	11,0	14,5	18,0	21,5	25,0	28,5
k		1,2	1,5	1,65	2,2	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
$f \approx$		0,5	0,6	0,75	1	1,25	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$R_1 \approx$		4,2	5,4	6	8	9,4	12	15	19	22,5	26	30
n, не менее		0,56	0,66	0,86	1,06	1,26	1,66	2,06	2,56	3,06	3,06	4,07
h, не менее		0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4
d_2		1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	5,5	7,0	8,5	10	12
R, не менее		0,1	0,1	0,2	0,2	0,26	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6

Примечание. l = 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, (13), 14, 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120.

В скобках указаны размеры ограниченного применения.

Пример условного обозначения винта с полупотайной головкой класса точности А, исполнения 1, с диаметром резьбы d=8 мм, с крупным шагом резьбы, с полем допуска резьбы 6g, длиной l=50 мм, нормальной длиной резьбы b=22 мм, класса прочности 4.8, без покрытия:

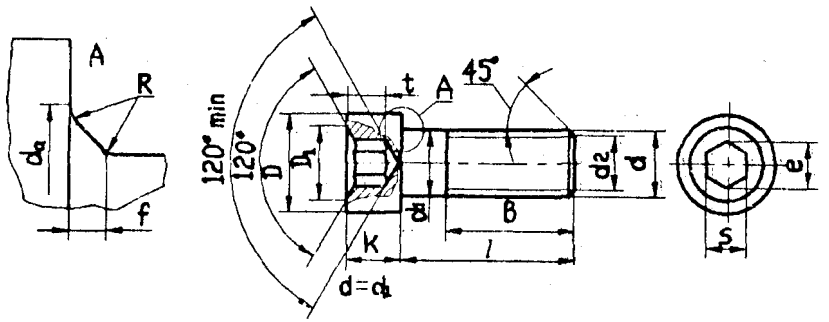
«Винт А. М8-6g × 50.48 ГОСТ 17474-80»;

то же, класса точности В, с цинковым покрытием толщиной 6 мкм, хроматированным:

«Винт В. М8-6g × 50.48.016 ГОСТ 17474-80».

Таблица 35

Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ, класса точности А, ГОСТ 11738-84



Размеры, мм

d	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)
Шаг резьбы крупный	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2,0	2	2,5
D	5,5	7,0	8,5	10	13	16	18	21	24	27
D_1	3,2	3,8	4,9	6,1	7,2	9,7	12	14,3	16,7	16,7
K	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18
B	18	20	22	24	28	32	36	40	44	48
S	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	14	14
E	2,87	3,44	4,59	5,73	6,87	9,17	11,45	13,74	16,02	16,02
d_2	2,0	2,5	3,5	4,0	5,5	7	8,5	10	12	13
t, не менее	1,3	2,0	2,5	3,0	4,0	5	6	7	8	9
d_a, не более	3,6	4,7	5,7	6,8	9,2	11,2	14,2	16,2	18,2	20,2
f, не более	0,51	0,6	0,6	0,68	0,68	1,02	1,87	1,87	1,87	1,87
R, не менее	0,1	0,2	0,2	0,25	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6

Примечание. *l* = 8, 10, 12,14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55. 60, 65, 70,75, 80,90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190. 200.

В скобках указаны размеры ограниченного применения.

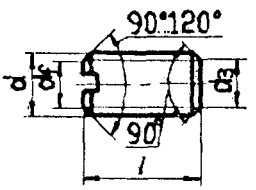
Пример условного обозначения винта с диаметром резьбы d=12 мм, с полем допуска 6g, длиной L=40 мм, класс прочности 8.8, без покрытия:

«Винт М12-6gx40. 88 ГОСТ 11738-34».

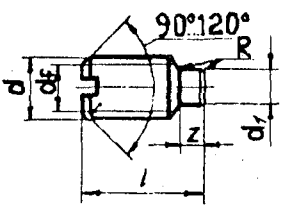
Таблица 36

Винты установочные классов точности А и В

С плоским концом, ГОСТ 1477-93

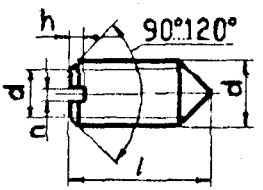


С цилиндрическим концом, ГОСТ 1478-93

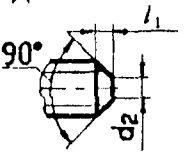


С коническим концом, ГОСТ 1476-93

Для d < 5



Для d > 6



$d_f = d_1$ – внутренний диаметр метрической резьбы (по ГОСТ 24705-81)

Размеры, мм

d	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
Шаг резьбы крупный	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75
n, не менее	0,31	0,46	0,46	0,66	0,86	1,06	1,26	1,66	2,06
h, не менее	1,00	1,10	1,25	1,75	2,0	2,5	3,1	3,75	3,75
d_{2max}	-	-	-	-	-	1,5	2,0	2,5	3,0
Z_{min}	1	1,25	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
R	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
d_1	1,2	1,7	2,0	2,5	3,5	4,5	6,0	7,0	9,0
d_{3max}	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	5,5	7,0	8,5

l = 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, (14), 16, (18), 20, (22), 25, (28), 30, 35, 40, 45, 50 мм.

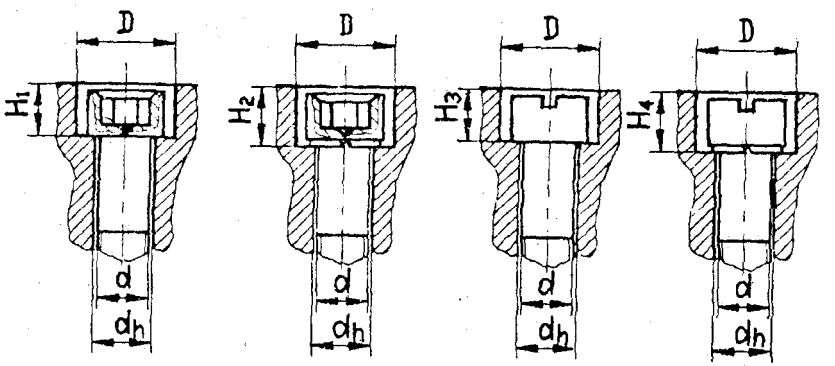
Пример условного обозначения винта класса точности В, диаметром резьбы d = 10 мм, с полем допуска 6g, длиной *l* = 25 мм, класса прочности 14Н, без покрытия:

«Винт В. М10-6gх25. 14Н ГОСТ 1476-93».

Примечание. Класс прочности 45Н – для винтов класса точности А; класс прочности 14Н, 22Н, 33Н,- для винтов класса точности В.

Таблица 37

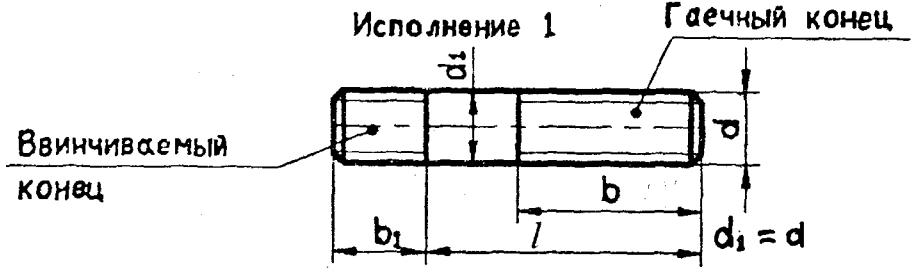
Отверстия сквозные под крепежные детали (ГОСТ 11284-75) и поверхности опорные под крепежные детали (ГОСТ 12876-67)



Размеры, мм

Диаметр резьбы d	Диаметр сквозных отверстий под крепежные детали d_h			*Винты с цилиндрической головкой*				
	1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	D	H_1	H_2	H_3	H_4
3,0	3,2	3,4	3,6	6,0	3,4	4,3	2,4	3,3
4,0	4,3	4,5	4,8	8,0	4,6	5,5	3,2	4,5
5,0	5,3	5,5	5,8	10,0	5,7	7,0	4,0	5,5
6,0	6,4	6,6	7,0	11,0	6,8	8,5	4,7	6,5
8,0	8,4	9,0	10,0	15,0	9,0	11,0	6,0	8,0
10,0	10,5	11,0	12,0	18,0	11,0	13,5	7,0	9,5
12,0	13,0	14,0	15,0	20,0	13,0	16,0	8,0	11,0
14,0	15,0	16,0	17,0	24,0	15,0	18,5	9,0	12,5
16,0	17,0	18,0	19,0	26,0	17,5	21,0	10,5	14,0
18,0	19,0	20,0	21,0	30,0	19,5	23,0	11,5	15,0
20,0	21,0	22,0	24,0	34,0	21,5	25,5	12,5	16,5

Шпильки класса точности В и А



Размеры, мм

Резьба d		4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	22	24	(27)	30	36	42	48
Шаг резьбы	крупный	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4	4,5	5
	мелкий	-	-	-	1	1,25		1,5					2			3		
b_1	d	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42	48
	1,25d	5	6,5	7,5	10	12	15	18	20	22	25	28	30	35	38	45	52	60
	1,6d	6,5	8	10	14	16	20	22	25	28	32	35	38	42	48	56	68	76
	2d	8	10	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	54	60	72	84	95
l		b																
(18)-120*		14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	-
130-200**		20	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108
220, 240		-	-	-	-	-	49	-	57	-	65	-	73	-	85	97	109	121

Примечание. 1). *(18), 20, (22), 25, (28), 30, (32), 35, (38), 40, (42), 45, (48), 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, (95), 100, (105), 110, (115), 120 мм.

2). **130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200 мм.

3). В скобках указаны размеры ограниченного применения.

b_1 = d (ГОСТ 22033-76 – класс точности А; ГОСТ 22032-76 – класс точности В), для стали, латуни, бронзы с $\delta_5 > 8\%$ и Ti сплава;

b_1 = 1,25d (ГОСТ 22034-76 – класс точности В; ГОСТ 22035-76 – класс точности А), для КЧ, СЧ и дополнительно СТ, бронзы с $\delta_5 < 8\%$;

b_1 = 1,6d (ГОСТ 22036-76 – класс точности В; ГОСТ 22037-76 – класс точности А), для КЧ, СЧ, дополнительно СТ, бронзы с $\delta_5 < 8\%$;

b_1 = 2d (ГОСТ 22038-76 – класс точности В; ГОСТ 22039-76 – класс точности А), для легких сплавов;

где δ_5 - относительное удлинение пятикратного образца в %.

Пример условного обозначения шпильки исполнения 1, диаметром резьбы d = 16 мм, с крупным шагом, полем допуска 6g, длиной l = 120 мм, с b = 1,25d, класса точности В, класса прочности 5.8, без покрытия:

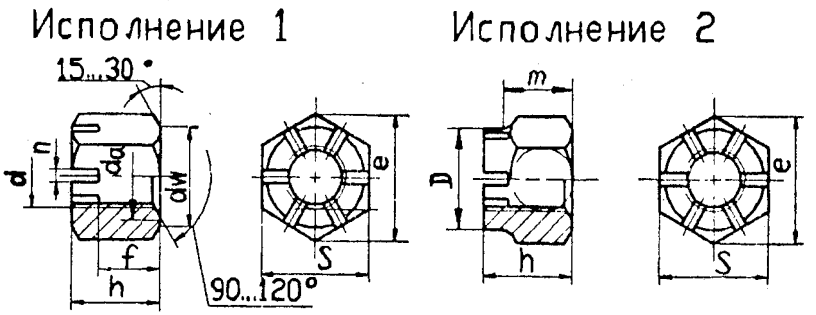
«Шпилька М16-6gх120.58 ГОСТ 22034-76».

Пример условного обозначения шпильки исполнения 1, диаметром резьбы d = 16 мм, с мелким шагом P = 1,5 мм, полем допуска 3р (2) на ввинчиваемом конце, с крупным шагом P = 2 мм, с полем допуска 6g на гаечном конце, класса прочности 6.6, с покрытием 05:

«Шпилька М16х1,5-3р(2)/6gх120.66.05 ГОСТ 22034-76».

Таблица 39

Гайки шестигранные прорезные и корончатые,
класса точности В, ГОСТ 5918-73



Размеры, мм

Номинальный диаметр d		4	5	6	8	10	12	(14)
Шаг резьбы	крупный	0,7	0,8	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0
	мелкий				1,0	1,25	1,25	1,5
S		7	8	10	13	16	18	21
h		5,0	6,7	7,7	9,8	12,4	15,8	17,8
f, m		3,2	4,7	5,2	6,8	8,4	10,8	12,8
d_w, не менее		6,3	7,2	9,0	11,7	14,6	16,6	19,6
e, не менее		7,5	8,6	10,9	14,2	17,6	19,9	22,8
d_a,	не менее	4	5	6	8	10	12	14
	не более	4,6	5,75	6,75	8,75	10,8	13,0	15,1
Диаметр коронки D		-	-	-	-	-	16	19
Число прорезей		6	6	6	6	6	6	6
n		1,2	1,4	2,0	2,5	2,8	3,5	3,5
Размер шплинта (рекомендуемый) по ГОСТ 397-79	исп.1	1x12	1,2x12	1,6x16	2x20	2,5x25	3,2x32	3,2x32
	исп.2	-	-	-	-	-	3,2x25	3,2x22

Номинальный диаметр d		16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
Шаг резьбы	крупный	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5
	мелкий	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
S		24	27	30	34	36	41	46
h		20,8	22,4	24,0	27,8	29,5	31,6	34,6
f, m		14,8	16,4	18,0	19,8	21,5	23,6	25,6
d_w, не менее		22,5	25,3	27,7	31,7	33,2	38,3	42,7
e, не менее		26,2	29,6	33	37,3	39,2	45,2	50,9
d_a,	не менее	16	18	20	22	24	27	30
	не более	17,3	19,4	21.6	23,8	25,9	29,2	32,4
Диаметр коронки D		22	25	28	32	34	38	42
Число прорезей		6	6	6	6	6	6	6
n		4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5	7,0
Размер шплинта (рекомендуемый) по ГОСТ 397-79	исп.1	4x36	4x40	4x40	5x45	5x45	5x50	6,3x63
	исп.2	4x32	4x36	4x36	5x40	5x40	5x45	6,3x50

Примечание. Размеры, указанные в скобках, применять не рекомендуется.

Пример условного обозначения гайки исполнения 1, диаметром резьбы d = 12 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6Н, класса прочности 5, без покрытия:

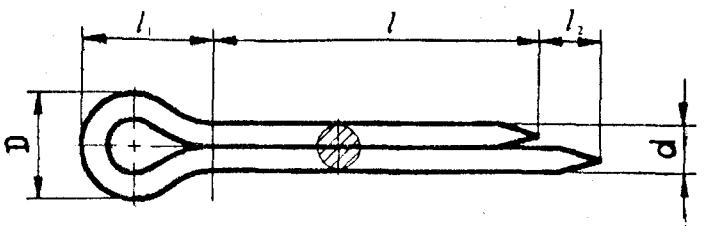
«Гайка М12-6Н.5 ГОСТ 5918-73».

То же, исполнения 2, с мелким шагом резьбы 1,25 мм, с покрытием 01, толщиной 9 мкм:

«Гайка 2М12х1,25-6Н. 5.019 ГОСТ 5918-73».

Таблица 40

Шплинты, ГОСТ 397-79



Размеры, мм

Условный диаметр шплинта d_0			1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8	10
d	наибольший		0,9	1,0	1,4	1,8	2,3	2,9	3,7	4,6	5,9	7,5	9,5
	наименьший		0,8	0,9	1,3	1,7	2,1	2,7	3,5	4,4	5,7	7,3	9,3
l_2	наибольший		1,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	4,0	4,0	4,0	4,0	6,3
	наименьший		0,8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	3,2
$l_1 \approx$			3,0	3,0	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0	10,0	12,6	16	20
D	наибольший		1,8	2,0	2,8	3,6	4,6	5,8	7,4	9,2	11,8	15	19
	наименьший		1,6	1,7	2,4	3,2	4,0	5,1	6,5	8,0	10,3	13,1	16,6
l	наименьший		6	8	8	10	12	14	16	20	20	40	45
	наибольший		20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
Рекомендуемые диаметры соединяемых деталей	болт	св.	3,5	4,5	5,5	7,0	9,0	11,0	14,0	20,0	27,0	39,0	56,0
		до	4,5	5,5	7,0	9,0	11,0	14,0	20,0	27,0	39,0	56,0	80,0
	шпиф	св.	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	12,0	17,0	23,0	29,0	44,0
		до	4,0	5,0	6,0	8,0	9,0	12,0	17,0	23,0	29,0	44,0	69,0

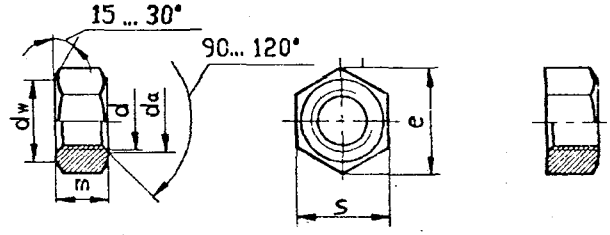
Условный диаметр шплинта d_0 равняется диаметру отверстия под шплинт: l = 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50.

Условное обозначение шплинтов с условным диаметром d_0 = 5 мм, длиной 28 мм из коррозионно-стойкой стали 2 с цинковым покрытием (условное обозначение 01) толщиной 9 мкм:

«Шплинт 5х28.2.019 ГОСТ 397-79».

Таблица 41

Гайки шестигранные класса точности В, ГОСТ 5915-70



Исполнение 1 Исполнение 2

Размеры, мм

Резьба d		4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42
Шаг резьбы	крупный	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	3	3	3	3.5	4	4.5
	мелкий	-	-	-	1	1.25	1.25	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2	2	3	3
S		7.0	8.0	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65
e, не менее		7.5	8.6	10.9	14.2	17.6	19.9	22.8	26.2	29.6	33.0	37.3	39.6	45.2	50.9	60.8	71.3
d_w не менее		6.3	7.2	9	11.7	14.5	16.5	19.2	22	24.8	27.7	31.4	33.2	38	42.7	51.1	59.9
m		3.2	4.7	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8	16.4	18	19.8	21.5	23.6	25.6	31	34
d_a не менее		4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42

Примечание. В скобках указаны размеры ограниченного применения.

Пример условного обозначения гайки исполнения 1, диаметром резьбы d=12 мм, с крупным шагом резьбы с полем допуска 6Н, класса прочности 5, без покрытия:

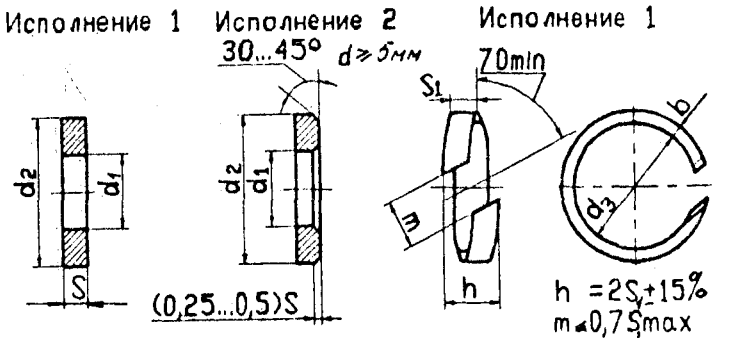
«Гайка М12-6Н. 5 ГОСТ 5915-70».

Таблица 42

Шайбы

Круглые нормальные классов точности А и С, ГОСТ 11371-78

Пружинные нормальные с квадратным поперечным сечением, ГОСТ 6402-70



Размеры, мм

Диаметр резьбы крепежной детали	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Класс точн. С d_1	3,4	4,5	5,5	6,6	9,0	11,0	13,5	15,5	17,5	20,0	22,0	24,0
Класс точн. А d_1	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13,0	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0
d_2	7,0	9,0	10	12	16	20,0	24,0	28,0	30,0	34,0	37,0	39,0
S	0,5	0,8	1,0	1,6	1,6	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0
d_3	3,1	4,1	5,1	6,1	8,2	10,2	12,2	14,2	16,8	18,3	20,5	22,5
S_1 = в	0,8	1,0	1,2	1,4	2,0	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	4,5	5,0

Пример условного обозначения круглой шайбы исполнения 1, класса точности А, для крепежной детали с диаметром резьбы d = 12 мм, нормальной толщиной, из стали марки 08кп, с цинковым покрытием хроматированным, толщиной 6 мкм:

«Шайба А.12.01.08кп.016 ГОСТ 11371-78».

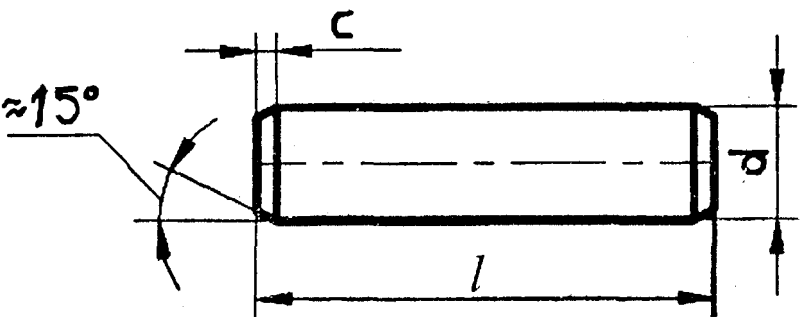
Пример условного обозначения пружинной шайбы исполнения 1 для крепежной детали (болта, винта, шпильки) с диаметром резьбы 12 мм, нормальной из стали 65Г:

«Шайба 12.65Г ГОСТ 6402-70».

Таблица 43

Штифты цилиндрические, незакаленные,
класс точности В, ГОСТ 3128-70

Исполнение 2



Размеры, мм

d		1,0	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20
c ≈		0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	0,63	0,8	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5
l	св.	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10	12	16	20	20	26	35
	до	16	25	30	40	50	60	80	100	120	120	160	160	280	280

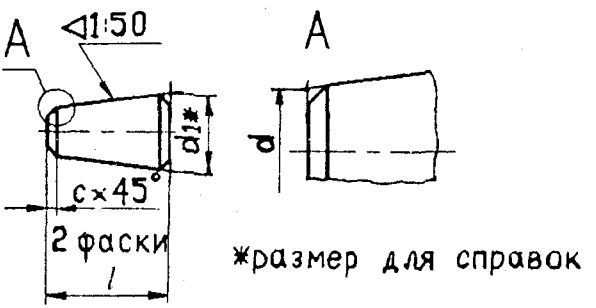
Длины штифтов *l* выбирают из ряда: 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 80; 85; 90; 95; 100; 110; 120; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 280.

Пример условного обозначения штифта исполнения 2, диаметром d = 10 мм, полем допуска h8 и длиной 60 мм, без покрытия:

«Штифт 210h8x60 ГОСТ 3128-70».

Штифты конические, незакаленные,
класс точности А, ГОСТ 3129-70

Исполнение 1



d_1 подсчитывается по формуле $d_1 = d + l / 50$.

Размеры, мм

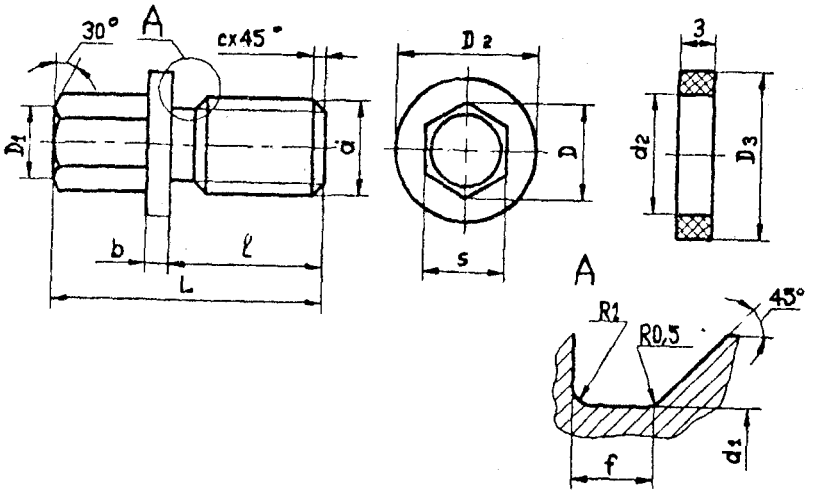
d	1,0	1,2	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20
c	0,2		0,3		0,5		0,6	0,8	1,0	1,2	1,6	1,6	2	2,5

Длины штифтов *l* выбирать из ряда: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, (25), 30, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110.

Пример условного обозначения штифта конического исполнения 1, диаметром d=10 мм, длиной *l* = 60 мм, без покрытия:

«Штифт 10х60 ГОСТ 3129-70».

Пробки с прокладками (паронит) по ГОСТ 12202-86



Размеры, мм

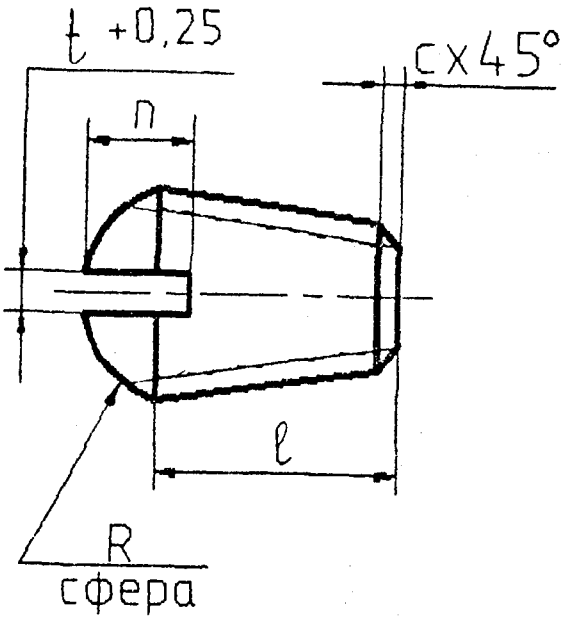
d-8g	*l*	L	b	f	*c*	D	D_1	D_2	S	d_1	D_3	d_2
M10x1,0	10	18	2	2	1,0	16,2	13	18	14	8,5	20	10
M12x1,25	12	22	3	2,5	1,5	19,6	16	20	17	10,2	22	12
M16x1,5	13	24	3	2,5	1,5	21,9	18	25	19	13,8	28	16
M20x1,5	13	25	3	2,5	1,5	25,4	21	30	22	17,8	32	24
M24x1,5	13	28	4	2,5	1,5	31,2	26	34	27	21,8	36	24
M30x1,5	15	32	4	2,5	1,5	36,9	30	40	32	27,8	42	30
M36x1,5	17	36	4	2,5	1,5	41,6	34	45	36	33,8	48	36

Материал пробки – Ст. 3 ГОСТ 380-94. Оксидировать. Материал прокладки – паронит ГОСТ 15180-86.

Условное обозначение пробки с наружным диаметром d = 16 мм, мелким шагом p = 1,5 мм, длиной резьбовой части *l* = 13 мм: «М16х1,5х13 ГОСТ 12202-86».

Таблица 46

Пробки резьбовые конические со шлицем (по ГОСТ 12721-74)



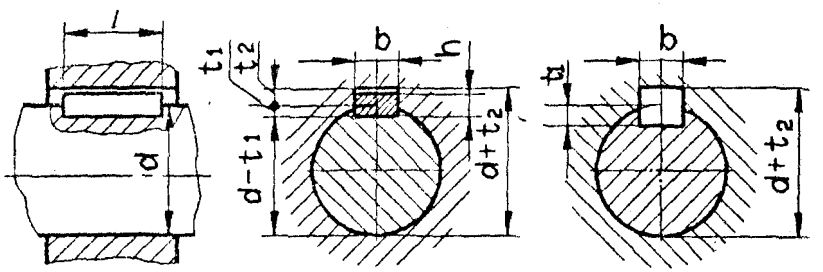
Обозначение резьбы по ГОСТ 12701-67	ℓ	R	t	n	c
КГ 1/8	9	20	1,6	2	1
КГ 1/4	12,5	28	2,0	3	1,5
КГ 3/8	14,5	35	2,5	4	1,5
КГ 1/2	18,5	42	3,0	5	1,5
КГ 3/4	19	50	3,0	5	1,5

Пример условного обозначения:

«Пробка КГ 3/8 ГОСТ 12721-74».

Таблица 47

Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов, ГОСТ 23360-78



Размеры сечений пазов, мм

Диаметр вала d	Размеры сечений шпонок bxh	Глубина пазов		Длина шпонок l
		вала t_1	втулки t_2	
Свыше 6 до 8	2x2	1,2	1,0	6...20
8 10	3x3	1,8	1,4	6...36
10 12	4x4	2,5	1,8	8...45
12 17	5x5	3,0	2,3	10...56
17 22	6x6	3,5	2,8	14...70
22 30	7x7	4,0	3,3	16...63
Свыше 30 до 38	10x8	5,0	3,3	22...110
38 44	12x8	5,0	3,3	28...140
44 50	14x9	5,5	3,8	36...160
50 58	16x10	6,0	4,3	45...180
58 65	18x11	7,0	4,4	50...200

Примечание. Длину шпонок в мм выбирают в указанных пределах из ряда: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200.

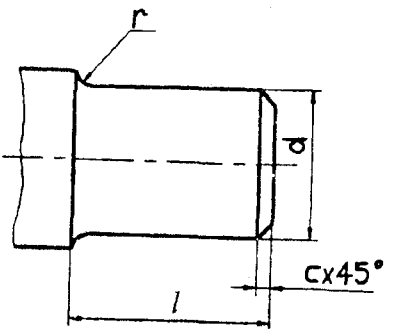
Шпонки для d свыше 65 до 500 не приведены.

Пример условного обозначения призматической шпонки с размерами b = 7 мм, h = 7 мм, *l* = 50 мм:

«Шпонка 7x7x50 ГОСТ 23360-78».

Таблица 48

Концы валов цилиндрические, ГОСТ 12080-66



Исполнение 1 – длинные, исполнение 2 – короткие.
Размеры, мм

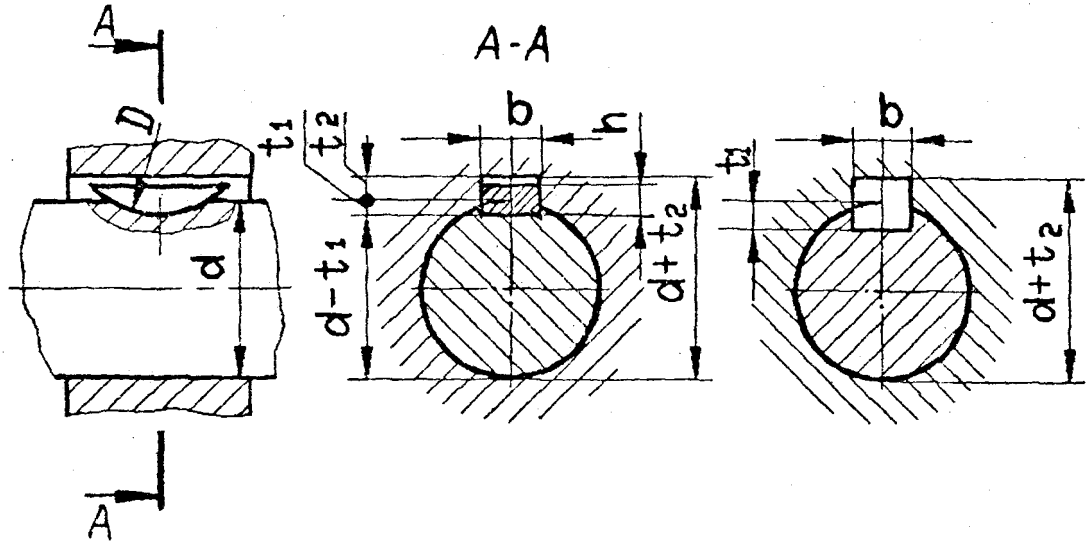
Номинальный диаметр d	l		r	C
	исполнение			
	1	2		
16,18	40	28	1,0	0,6
20,22,24	50	36	1,6	1,0
25,28	60	42	1,6	1,0
30,32,36,38	80	58	2,0	1,6
40,42,45,48	110	82	2,0	1,6
50,55	110	82	2,5	2,0
60,63,65,70,75	140	105	2,5	2,0
80,85,90,95	170	130	3,0	2,5

Примечание. Шпонки для валов исполнения 1: сегментные по ГОСТ 24071-80 для вала диаметром d до 14 мм; призматические обыкновенные по ГОСТ 23360-78 для вала диаметром d свыше 12 мм.

Шпонки для валов исполнения 2: призматические обыкновенные – по ГОСТ 23360-78 для вала диаметром d до 30 мм; призматические высокие – по ГОСТ 10748-68.

Таблица 48

Соединения шпоночные с сегментными шпонками.
Размеры шпонок и сечений пазов, ГОСТ 24071-80



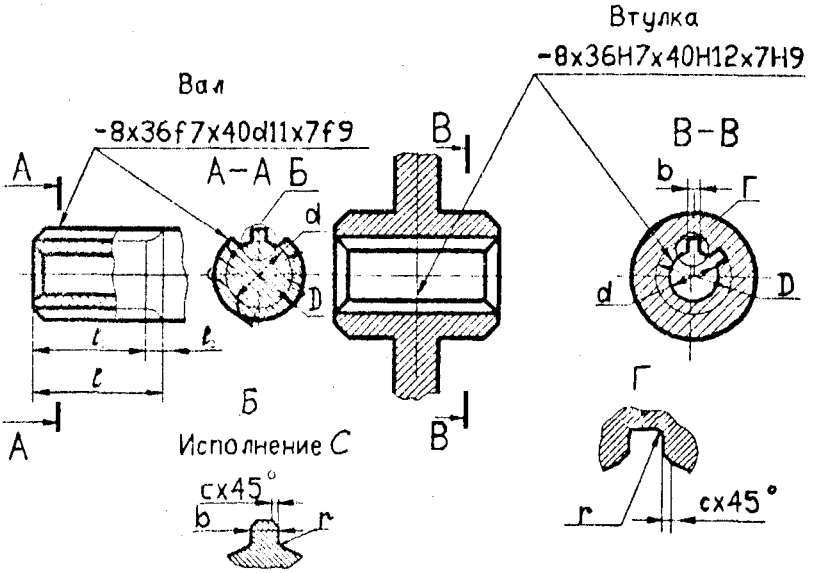
Размеры сечений, пазов, мм

Диаметр вала d для шпонок, передающих крутящий момент	Диаметр вала d для шпонок, фиксирующих элементы	Размеры шпонок bxhxD	Глубина пазов	
			вала t_1	втулки t_2
Свыше 8 до 10	Свыше 12 до 15	3x5,0x13	3,8	1,4
10 12	15 18	3x6,5x16	5,3	1,4
Свыше 12 до 14	Свыше 18 до 20	4x6,5x16	5,0	1,8
14 16	20 22	4x7,5x19	6,0	1,8
16 18	22 25	5x6,5x16	4,5	2,3
18 20	25 28	5x7,5x19	5,5	2,3
Свыше 20 до 22	Свыше 28 до 32	5x9,0x22	7,0	2,3
22 25	32 36	6x9,0x22	6,5	2,8
25 28	36 40	8x10,0x25	7,5	2,8
Свыше 28 до 32	Свыше 40	8x11,0x28	8,0	3,3
32 38	Свыше 40	10x13,0x32	10,0	3,3

Пример условного обозначения сегментной шпонки сечением bxh=5x6,5 мм:
«Шпонка 5x6,5 ГОСТ 24071-80».

Таблица 50

Основные размеры прямобочных шлицевых соединений общего назначения по ГОСТ 1139-80



Средняя серия. Размеры, мм

Номинальный размер z x d x D x b	Z	d	D	b	c	r, не более
6x11x14x3	6	11	14	3	0,3	0,2
6x13x16x3,5	6	13	16	3,5		
6x16x20x4	6	16	20	4		
6x18x22x5	6	18	22	5		
6x21x25x5	6	21	25	5		
6x23x28x6	6	23	28	6		
6x26x32x6	6	26	32	6	0,4	0,3
6x28x34x7	6	28	34	7		
8x32x38x6	8	32	38	6		
8x36x42x7	8	36	42	7		
8x42x48x8	8	42	48	8		

Номинальный размер z x d x D x b	Z	d	D	b	c	r, не более
8x46x54x9	8	46	54	9	0,5	0.5
8x52x60x10	8	52	60	10		
8x56x65x10	8	56	65	10		
8x62x72x12	8	62	72	12		

Легкая серия. Размеры, мм

Номинальный размер z x d x D x b	Z	d	D	b	c	r, не более
6x23x26x6	6	23	26	6	0,3	0,2
6x26x30x6	6	26	30	6		
6x28x32x7	6	28	32	7		
8x32x36x6	8	32	36	6	0,4	0,3
8x36x40x7	8	36	40	7		
8x42x46x8	8	42	46	8		
8x46x50x9	8	46	50	9		
8x52x58x10	8	52	58	10	0,5	0.5
8x56x62x10	8	56	62	10		
8x62x68x12	8	62	68	12		

Пример условного обозначения прямобочного шлицевого соединения легкой серии с числом зубьев Z=8, внутренним диаметром d=36 мм, наружным диаметром D=40 мм, шириной зуба b=7 мм; при центрировании по внутреннему диаметру, с посадкой по центрирующему диаметру H7/f7, по нецентрирующему диаметру H12/d11 и по размеру ширины зуба b H9/f9:

«d-8x36H7/f7x40H12/d11x7H9/f9»;

то же, втулки соединения при центрировании по внутреннему диаметру:

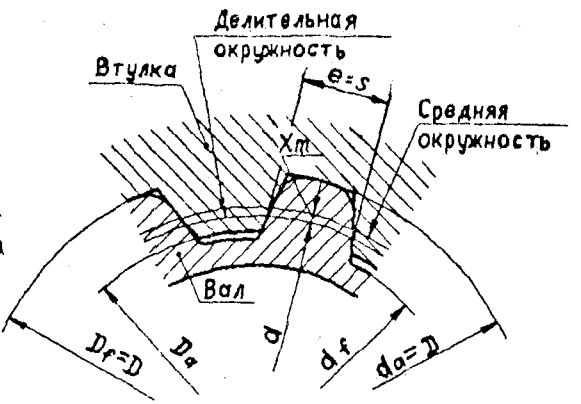
«d-8x36H7x40H12x7H9»;

то же, вала соединения при центрировании по внутреннему диаметру:

«d-8x36f7x40d11x7f9

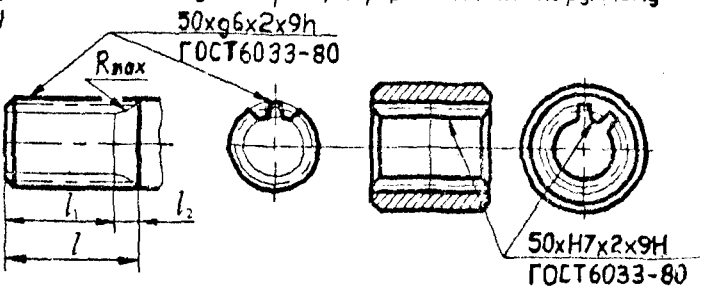
Таблица 5

Основные номинальные размеры зубчатых (шлицевых) эвольвентных соединений с углом профиля 30°, ГОСТ 6033-88



X_m – смещение исходного контура

Форма зубьев вала и втулки при центрировании по наружному диаметру



Размеры, мм

Номинальный диаметр D, мм	Модули, мм												
	0,5	0,6	0,8	1	1,25	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	6
	Число зубьев, Z												
7	12	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	14	12	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	16	13	10	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	18	15	11	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-
12	22	18	13	10	8	6	-	-	-	-	-	-	-
14	26	22	16	12	10	8	-	-	-	-	-	-	-
15	28	23	17	13	10	8	6	-	-	-	-	-	-
16	30	25	18	14	11	9	6	-	-	-	-	-	-
17	32	27	20	15	12	10	7	-	-	-	-	-	-
18	34	28	21	16	13	10	7	-	-	-	-	-	-
20	38	32	23	18	14	12	8	6	-	-	-	-	-
22	42	35	26	20	16	13	9	7	6	-	-	-	-
25	48	40	30	24	18	15	11	8	7	-	-	-	-
28	54	45	34	26	21	17	12	10	8	-	-	-	-
30	-	48	36	28	22	18	13	10	8	-	-	-	-
32	-	52	38	30	24	20	14	11	9	-	6	-	-
35	-	57	42	34	26	22	16	12	10	-	7	-	-
38	-	62	46	36	29	24	18	14	11	-	8	-	-
40	-	64	48	38	30	25	18	14	12	-	8	6	-
42	-	68	51	40	32	26	20	15	12	-	9	7	-
45	-	74	55	44	34	28	21	16	13	12	10	7	-
50	-	-	60	48	38	32	24	18	15	12	11	8	7

Пример условного обозначения шлицевого соединения с D=50 мм, m=2 мм с центрированием по наружному диаметру с посадкой по диаметру центрирования H7/g6, с посадкой по нецентрирующим поверхностям зубьев 9H/9h:

«50xH7/g6x2x9H/9h ГОСТ 6033-80»;

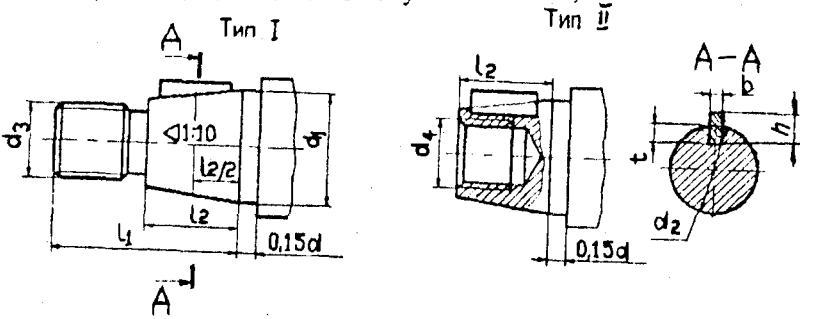
то же, для внутренних шлицев (втулки) соединения:

«50xH7x2x9H ГОСТ 6033-80»;

то же, для наружных шлицев (вала) соединения:

«50xg6x2x9h ГОСТ 6033-80».

Концы валов конические с конусностью 1:10, ГОСТ 12081-72



Исполнение 1 – длинные концы валов;
исполнение 2 – короткие концы валов.
Размеры, мм

Номинальный диаметр d_1		l_1		l_2		d_2		b	h	t	d_3	d_4
1-й ряд	2-й ряд	Исполнение										
		1	2	1	2	1	2					
10	-	23	-	15	-	9,25	-	-	-	-	M6	-
12	-	30	-	18	-	11,1	-	2	2	1,2		
14	-	30	-	18	-	13,1	-	3	3	1,8	M8x1	M4
16	-	40	28	28	16	14,6	15,2	3	3	1,8		
18	-	40	28	28	16	16,6	17,2	4	4	2,5	M10x1,25	M5
-	19	40	28	28	16	17,6	18,2	4	4	2,5		
20	-					18,2	18,9	4	4	2,5		
22	-	50	36	36	22	20,2	20,9				M12x1,25	M6
	24					22,2	22,9	5	5	3,0		
25	-	60	42	42	24	22,9	23,8					
28	-					25,9	26,8	5	5	3,0	M16x1,5	M8
-	30					27,1	28,2					
32	-					29,1	30,2				M20x1,5	M10
-	35	80	58	58	36	32,1	33,2	6	6	3,5		
36	-					33,1	34,2					M12

Окончание табл. 52

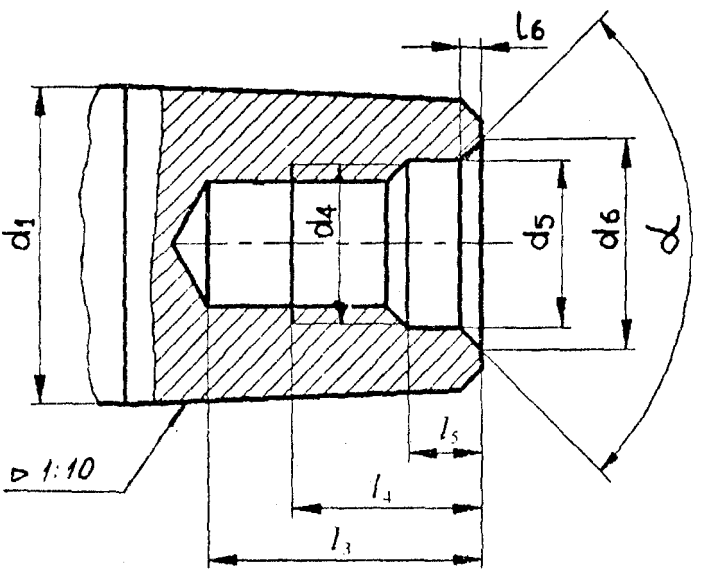
Номинальный диаметр d1		l_1		l_2		d_2		b	h	t	d_3	d_4
1-й ряд	2-й ряд	Исполнение										
		1	2	1	2	1	2					
-	38	80	58	58	36	35,1	36,2	6	6	3,5	M24x2	M12
40	-	110	82	82	54	35,9	37,3	10	8	5,0		
-	42					37,9	39,3					
45	-					40,9	42,3	12			M30x2	M16
-	48					43,9	45,3					
50	-					45,9	47,3				M36x3	
-	53					48,9	50,3	14	9	5,5		M20
-	55					50,9	52,3					
56	-	110	82	82	54	51,9	53,3	14	9	5,5	M36x3	M20
-	60	140	105	105	70	54,75	56,5	16	10	6,0		
63	-					57,75	59,5				M42x3	M20
-	65					59,75	61,5					
-	70					64,75	66,5	18	11	7,0		
-	75					69,75	71,5				M48x3	M24

Условное обозначение конического конца вала содержит букву К и цифры, характеризующие тип, исполнение и диаметр вала. Например, вал типа I (с наружной резьбой), исполнения I (длинного), с номинальным диаметром $d_1 = 20$ мм:

«К 1120 ГОСТ 12081-72».

Таблица 53

Размеры резьбовых отверстий концов валов конических
с конусностью 1:10, ГОСТ 12081-72
Исполнение 2, тип 2

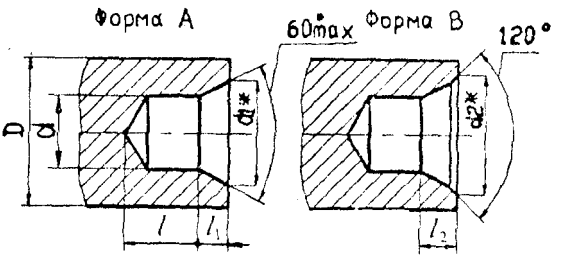


Размеры, мм

d_1	d_4	d_5	d_6	l_3	l_4	l_5	l_6	α
12,14,16	M4	4,3	6,5	14,0	8,0	3,5	1,9	
18,19	M5	5,3	8,0	17,0	10,0	4,5	2,3	
20,22,24	M6	6,4	10,0	21,0	12,0	5,5	3,0	
25,28	M8	8,4	12,5	25,0	16,0	7,0	3,5	
30,32,35	M10	11,0	15,6	30,0	20,0	9,0	4,0	
36,38,40,42	M12	13,0	18,0	38,0	24,0	10,0	4,3	60°
45,48,50	M16	17,0	22,8	45,0	32,0	11,0	5,0	
55,56,60,63,65	M20	21,0	28,0	53,0	36,0	12,5	6,0	
70,71,75	M24	25,0	36,0	63,0	40,0	14,0	9,5	
80,85,90	M30	31,0	44,8	75,0	50,0	18,0	12,0	
95,100	M36	37,5	53,0	90,0	60,0	20,0	13,5	

Таблица 54

Отверстия центровые с углом конуса 60°, ГОСТ 14034-74



*Размеры для справок

Размеры, мм

D	d	d_1	d_2	l, не менее	l_1	l_2
6	1,6	3,35	5,0	2,0	1,52	1,99
10	2,0	4,25	6,3	2,5	1,95	2,54
14	2,5	5,3	8,0	3,1	2,42	3,2
20	3,15	6,7	10,0	3,9	3,07	4,03
30	4,0	8,5	12,5	5,0	3,9	5,06
40	(5)	10,6	16,0	6,3	4,85	6,41
60	6,3	13,2	18,0	8,0	5,98	7,36
80	(8)	17,0	22,4	10,1	7,79	9,35
100	10	21,2	28,0	12,8	9,7	11,66
120	12	25,4	33,0	14,6	11,6	13,8
160	16	33,9	42,5	19,2	15,5	18,0

Примечание. Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.

Применяемость:

Форма А: а) когда *после* термообработки необходимость в центровых отверстиях отпадает;

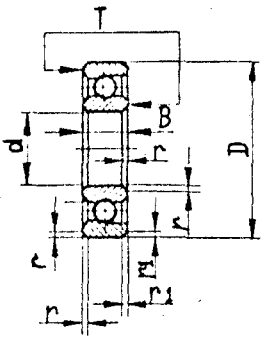
б) когда сохранность центровых отверстий в процессе их эксплуатации гарантируется соответствующей термообработкой.

Форма В: *когда* центровые отверстия являются базой для многократного использования, а также в случаях, когда центровые отверстия сохраняются в готовых изделиях.

Пример условного обозначения центрового отверстия формы А диаметром d = 2 мм:

«Отв.центр. А2 ГОСТ 14034-74».

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные, ГОСТ 831-75



Серия диаметров – 2, серия ширин – 0.

Размеры, мм

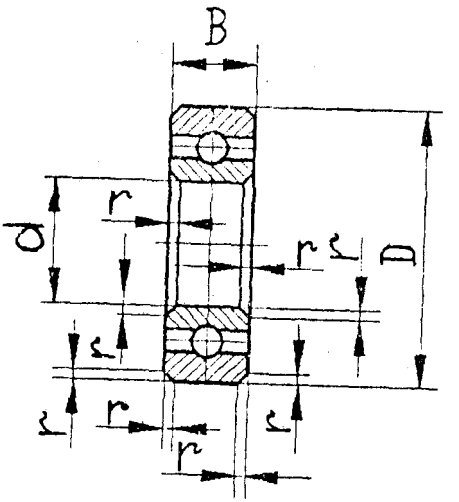
Обозначение подшипников типов 36000К6	d	D	B=T	r	r_1
36200К6	10	30	9	1,0	0,5
36202К6	15	35	11	1,0	0,5
36204К6	20	47	14	1,5	0,8
36205К6	25	52	15	1,5	0,8
36206К6	30	62	16	1,5	0,8
36207К6	35	72	17	2,0	1,0
36208К6	40	80	18	2,0	1,0
36209К6	45	85	19	2,0	1,0
36210К6	50	90	20	2,0	1,0
36211К6	55	100	21	2,5	1,2
36212К6	60	110	22	2,5	1,2

Пример условного обозначения однорядного радиально-упорного шарикового подшипника типа 36000К6, серии диаметров 2, серии ширин 0, d = 20 мм, D = 47 мм, T = B = 14 мм:

«Подшипник 36204К6 ГОСТ 831-75».

Таблица 56

Подшипники шариковые радиальные однорядные, ГОСТ 8338-75



Особо легкая серия диаметров – 1, нормальная серия ширин – 0.

Размеры, мм

Обозначение подшипников	d	D	B	r
16	6	17	6	0,5
17	7	19	6	
18	8	22	7	
19	9	24	7	
100	10	26	8	
101	12	28	8	
102	15	32	9	
103	17	35	10	
104	20	42	12	1,0
105	25	47	12	
106	30	55	13	1,5
107	35	62	14	

Размеры, мм

Обозначение подшипников	d	D	B	r
108	40	68	15	1,5
109	45	75	16	
110	50	80	16	
111	55	90	18	2,0
112	60	95	18	
113	65	100	18	
114	70	110	20	
115	75	115	20	
116	80	125	22	
117	85	130	22	
118	90	140	24	2,5
120	100	150	24	

Легкая серия диаметров – 2, узкая серия ширин – 0.

Обозначение подшипников	d	D	B	r
200	10	30	9	1,0
202	15	35	11	1,0
204	20	47	14	1,5
205	25	52	15	1,5
206	30	62	16	1,5
207	35	72	17	2,0
208	40	80	18	
209	45	85	19	
210	50	90	20	
211	55	100	21	2,5
212	60	110	22	
213	65	120	23	
214	70	125	24	
215	75	130	25	
216	80	140	26	3,0
217	85	150	28	
218	90	160	30	
220	100	180	34	3,5

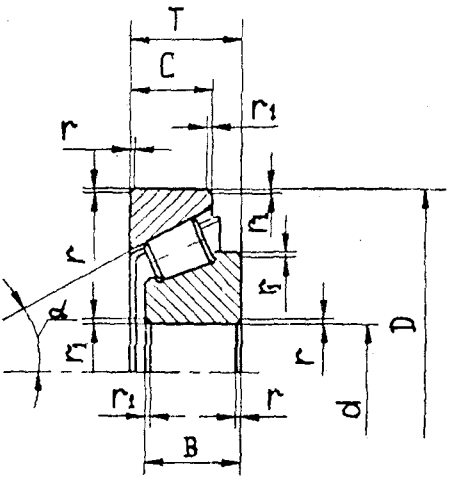
Средняя серия диаметров – 3, узкая серия ширин – 0.

Обозначение подшипников	d	D	B	r
300	10	35	11	1,0
302	15	42	13	1,5
304	20	52	15	2,0
305	25	62	17	2,0
306	30	72	19	2,0
307	35	80	21	2,5
308	40	90	23	
309	45	100	25	
310	50	110	27	3,0
311	55	120	29	
312	60	130	31	3,5
313	65	140	33	
314	70	150	35	
315	75	160	37	
316	80	170	39	
317	85	180	41	4,0
318	90	190	43	
320	100	215	47	

Пример условного обозначения шарикового радиального подшипника особо легкой серии диаметров 1, серии ширин 0 с d = 50 мм, D = 80 мм, B = 16 мм:

«Подшипник 110 ГОСТ 8388-75».

Подшипники роликовые конические однорядные, ГОСТ 333-79



Серия диаметров – 2, серия ширин – 0, угол α =12...18°.
Размеры, мм

Условное обозначение	d	D	B	C	T	r	r_1
7202	15	35	11	9	11,75	1,0	0,5
7204	20	47	14	12	15,25		
7205	25	52	15	13	16,25	1,5	
7206	30	62	16	14	17,25		
7207	35	72	17	15	18,25	2,0	0,8
7208	40	80	20	16	19,75		
7209	45	85	19	16	20,75		
7210	50	90	21	17	21,75		
7211	55	100	21	18	22,75		
7212	60	110	23	19	23,75		
7213	65	120	23	20	24,75	2,5	
7214	70	125	23	21	26,25		
7215	75	130	26	22	27,25		

Условное обозначение	d	D	B	C	T	r	r_1
7216	80	140	26	22	28,25		
7217	85	150	28	24	30,25	3,0	1,0
7218	50	160	31	26	32,50		
7220	100	180	34	29	37,00		
7224	120	215	41	34	43,50	3,5	1,2

Серия диаметров – 3, серия ширин – 0, угол $\alpha = 10...14^{\circ}$.
Размеры, мм

Условное обозначение	d	D	B	C	T	r	r_1
7304	20	52	16	13	16,25		
7305	25	62	17	15	18,25	2,0	
7306	30	72	19	17	20,75		0,8
7307	35	80	21	18	22,75		
7308	40	90	23	20	25,25	2,5	
7309	45	100	26	22	27,25		
7310	50	110	29	23	29,25	3,0	1,0
7311	55	120	29	25	31,50		
7312	60	130	32	27	33,50	3,5	1,2
7313	65	140	33	28	36,00		
7314	70	150	37	30	38,00		
7315	75	160	37	31	40,00		

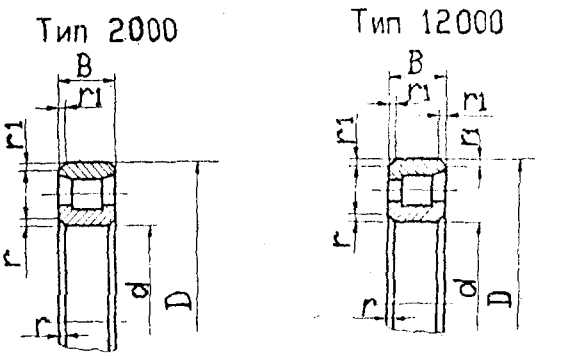
Условное обозначение роликового конического однорядного подшипника легкой серии диаметров 2, серии ширин 0, с внутренним диаметром d=50 мм, наружным диаметром D=90, общей шириной T=21,75 мм:

«Подшипник 7210 ГОСТ 333-79».

Примечание. В настоящее время ГОСТ 333-79 заменен на ТУ 37.006.162-89.

Таблица 58

Подшипники роликовые радиальные с короткими цилиндрическими роликами, ГОСТ 8328-75



Серия диаметров – 2, серия ширин – 0.

Размеры, мм

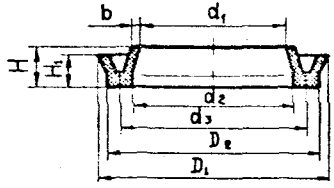
Обозначение подшипников типов		d	D	B	r	r_1
2200	12200					
2205	12205	25	52	15	1,5	1,0
2206	12206	30	62	16	1,5	1,0
2207	12207	35	72	17	2,0	1,0
2208	12208	40	80	18	2,0	2,0
2209	12209	45	85	19	2,0	2,0
2210	12210	50	90	20	2,0	2,0
2211	12211	55	100	21	2,5	2,0
2212	12212	60	110	22	2,5	2,5

Пример условного обозначения подшипника 2200 с d = 40 мм, D = 80 мм, B = 18 мм:

«Подшипник 2208 ГОСТ 8328-75».

Таблица 59

Резиновые уплотнительные манжеты, ГОСТ 6678-72:
тип 1 – для уплотнения цилиндра



D – диаметр цилиндра

Размеры, мм

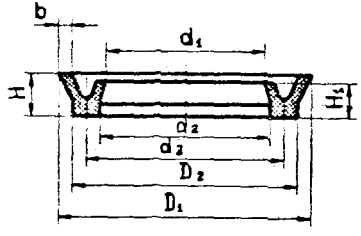
D	D_1	D_2	d_3	d_1	d_2	H	b	H_1	D	D_1	D_2	d_3	d_1	d_2	H	b	H_1
20	21	17.5	14.0	9.5	0.5	4.0	1.0	3.5	80	80	74.0	69.0	62.0	64.0	6.5	2,0	6
22	23	19.5	16.0	11.5	12.5				90	90	84.0	79.0	72.0	74.0			
25	26	22.0	18.0	13.0	14.0	5.0	1.5	4.5	100	100	94.0	89.0	82.0	84.0			
28	29	25.0	21.0	16.0	17.0				110	109	103	97.5	90.0	92.0	7,0		
32	33	29.0	25.0	20.0	21.0				125	124	118	112.5	105	107			
36	37	32.0	27.5	21.0	23.0	6.0		5.5	140	139	132	126.5	118	121			
40	41	36.0	31.5	25.0	27.0				160	159	152	146.5	138	141			
45	46	41.0	36.5	30.0	32.0				180	179	172	166.5	158	161			
50	50	45.0	40.0	33.0	35.0	6.5	2.0	6	200	199	192	186.5	178	181			
56	56	51.0	46.0	39.0	41.0				220	219	211	205	195	199	8.0		7
60	60	55.0	50.0	43.0	45.0				250	249	241	235	225	229			
70	70	65.0	60.0	53.0	55.0				280	279	271	265	255	259			

Пример условного обозначения манжеты типа 1 для цилиндра D = 25 мм из резины группы 3:

«Манжета 1-025-3 ГОСТ 6678-72».

Таблица 60

Резиновые уплотнительные манжеты, ГОСТ 6678-72; тип 2 – для уплотнения штоков



d – диаметр штока

Размеры, мм

d	d_1	d_2	D_1	D_2	d_3	H	b	H_1
12	11	14	23.0	21	17.5	5	1.0	4.5
14	13	16	25.0	23	19.5			
16	15	18	29.0	27	22.5	6	1.5	5.5
18	17	20	31.0	29	24.5			
20	19	22	33.5	31	26.5			
22	21	24	35.5	33	28.5			
25	24	27	38.5	36	31.5			
28	27	30	41.5	39	34.5			
32	31	34	45.5	43	38.5			
36	34.5	38	49.5	47	42.5			
40	38.5	42	53.5	51	46.5			
45	43,55	48	60.5	58	53.0	7	1.75	6.0

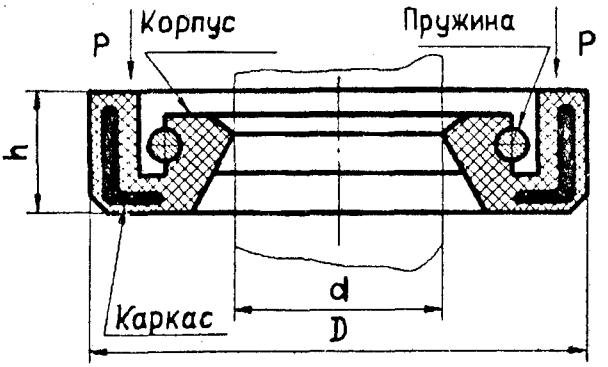
d	d_1	d_2	D_1	D_2	d_3	H	b	H_1
50	48.5	53	65.5	63	58	7	1,75	6,0
56	54	59	71.5	69	64			
60	58	63	75.5	73	68			
70	68	73	85.5	83	78			
80	78	83	95.5	93	88			
90	88	93	105.5	103	98			
100	98	103	115.5	113	108			
110	108	113	125.5	123	118			
125	123	128	140.5	138	133			
140	138	143	155.5	153	148			
160	158	163	175,5	173	168			

Пример условного обозначения манжеты типа 2 для диаметра штока d=12 мм из резины группы 1: «Манжета 2-012-1 ГОСТ 6678-72».

Таблица 61

Манжеты резиновые армированные для валов, ГОСТ 8752-79

Тип I



Диаметр вала d, мм	D, мм				h, мм		
	1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	4-й ряд	1-й и 2-й ряды	3-й ряд	4-й ряд
20	-	-	32	-	-	6	-
	-	34	-	-	7	-	-
	35	-	-	-	7	-	-
	40	-	-	-	10	-	-
	-	42	-	-	10	-	-
25	-	38	-	-	7	-	-
	-	-	39	-	-	7	-
	-	-	-	40	-	-	7
	42	-	-	-	10	-	-
28	-	-	-	40	-	-	7
	-	-	42	-	-	7	-
	50	45	-	-	10	-	-
	-	-	-	52	-	-	7
30	-	-	-	42	-	-	7
	-	-	45	-	-	7	-
	-	-	-	47	-	-	7
	-	50	-	-	10	-	-
	52	-	-	52	10	-	7
35	-	48	-	-	7	-	-
	-	50	50	50	7	7	8
	-	52	-	52	10	-	8
	-	55	-	55	10	-	8
	58	-	-	-	10	-	-

Диаметр вала d, мм	D, мм				h, мм		
	1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	4-й ряд	1-й и 2-й ряды	3-й ряд	4-й ряд
38	52	-	-	-	7	-	-
	-	-	55	55	-	7	8
	-	56	-	-	10	-	-
	58	-	-	58	10	-	8
	-	60	-	-	10	-	-
	-	-	-	62	-	-	8
40	-	52	-	-	7	-	-
	-	55	55	-	7	7	-
	-	58	-	-	10	-	-
	60	-	-	-	10	-	-
	62	-	-	62	10	-	8
45	-	60	60	-	7	7	-
	-	-	-	62	-	-	8
	65	-	-	65	10	-	8
	-	70	-	-	10	-	-
50	-	-	65	-	-	7	-
	-	-	-	68	-	-	8
	70	-	-	-	10	-	-
	-	-	-	72	-	-	8
	-	80	-	-	10	-	-
55	-	-	-	72	-	-	8
	-	75	-	-	10	-	-
	80	-	-	80	10	-	8
	-	82	-	-	10	-	-
60	-	80	-	80	10	-	8
	-	82	-	-	10	-	-
	85	-	-	85	10	-	8

Пример условного обозначения манжеты рядов 1 и 2 типа I для вала диаметром d = 60 мм, с наружным диаметром D = 80 мм из резины группы 1:

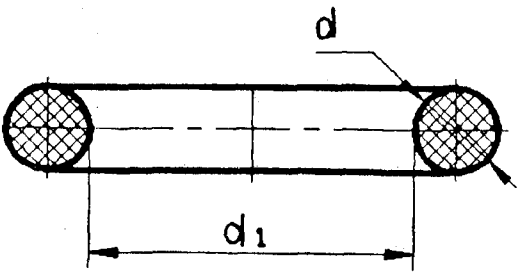
«Манжета I.1-60x80-1 ГОСТ 8752-79/(№ чертежа)».

То же, для манжеты 4-го ряда:

«Манжета I.1-60x80-1/4 ГОСТ 8752-79/(№ чертежа)».

Таблица 62

Кольца резиновые уплотнительные круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств, ГОСТ 9833-73



Размеры, мм

Обозначение типоразмера кольца	d	d_1	Обозначение типоразмера кольца	d	d_1	Обозначение типоразмера кольца	d	d_1
021-025-25		20,5	022-027-30		21,5	036-042-36		35,0
023-027-25		22,5	024-029-30		23,5	042-048-36	3,6	41,0
024-028-25		23,5	025-030-30		24,5	048-054-36		47,0
025-029-25		24,5	028-033-30		27,5	052-058-36		51,0
026-030-25		25,5	030-035-30		29,5	032-040-46		31,0
028-032-25		27,5	033-038-30		32,0	037-045-46		36,0
030-034-25		29,5	036-041-30		35,0	042-050-46	4,6	41,0
032-036-25	2,5	31,0	040-045-30	3,0	39,0	047-055-46		46,0
034-038-25		33,0	042-048-30		41,0	057-065-46		56,0
036-040-25		35,0	045-050-30		44,0	062-070-46		61,0
038-042-25		37,0	050-055-30		49,0	053-063-58		52,0
040-044-25		39,0	055-060-30		54,0	063-073-58		61,0
042-046-25		41,0	022-028-36		21,5	071-081-58	5,8	70,0
044-048-25		43,0	026-032-36	3,6	25,5	075-085-58		73,5
046-050-25		45,0	032-038-36		31,0	080-090-58		78,5

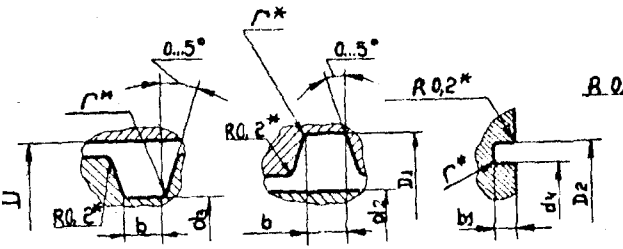
Кольца выпускают с d, равным: 1,4; 1,9; 2,5; 3,0; 3,6; 4,6; 5,8; 7,5; 8,5.

Пример обозначения кольца для диаметра штока 22 мм, диаметра цилиндра 27 мм, диаметра сечения кольца 3,0 мм:

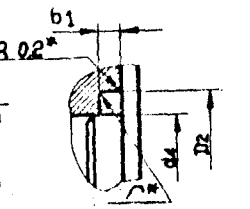
«Кольцо 022-027-30 ГОСТ 9833-78».

Посадочные места под резиновые кольца, ГОСТ 9833-73

Для радиальных уплотнений



Для торцевых уплотнений



*Размер обеспечивается инструментом.

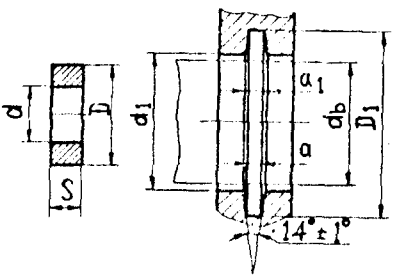
Размеры, мм

Обозначение типоразмера кольца	d	D	d_2	Подвижное соединение			Неподвижное соединение			d_4	D_2	b_1	r
				d_1	D_1	b	d_1	D_1	b				
021-025-25	21	25		21	25		21,3	24,7		18	25		
023-027-25	23	27		23	27		23,3	26,7		20	27		
024-028-25	24	28		24	28		24,3	27,7		21	28		
025-029-25	25	29		25	29		25,3	28,7		22	29		
026-030-25	26	30		26	30		26,3	29,7		23	30		
028-032-25	28	32		28	32		28,3	31,7		25	32		
030-034-25	30	34		30	34		30,3	33,7		27	34		
032-036-25	32	36	2,5	32	36	3,3	32,3	35,7	3,6	29	36	1.85	0,4
034-038-25	34	38		34	38		34,3	37,7		31	38		
036-040-25	36	40		36	40		36,3	39,7		33	40		
038-042-25	38	42		38	42		38,3	41,7		35	42		
040-044-25	40	44		40	44		40,3	43,7		37	44		
042-046-25	42	46		42	46		42,3	45,7		39	46		
044-048-25	44	48		44	48		44,3	47,7		41	48		
046-050-25	46	50		46	50		46,3	49,7		43	50		

Обозначение типоразмера кольца	d	D	d_2	Подвижное соединение			Неподвижное соединение			d_4	D_2	b_1	r
				d_3	D_1	b	d_3	D_1	b				
022-027-30	22	27		22	27		22,3	26,7		18	27		
024-029-30	24	29	3,0	24	29	3,7	24,3	28,7	4,0	20	29	2,2	0,4
025-030-30	25	30		25	30		25,3	29,7		21	30		
028-033-30	28	33		28	33		28,3	32,7		24	33		
030-035-30	30	35		30	35		30,3	34,7		26	35		
033-038-30	33	38		33	38		33,3	37,7		28	37		
036-041-30	36	41		36	41		36,3	40,7		31	40		
040-045030	40	45		40	45		40,3	44,7		35	44		
042-048-30	42	48		43	47		43,3	46,7		37	46		
045-050-30	45	50		45	50		45,3	49,7		40	49		
050-055-30	50	55		50	55		50,3	54,7		45	54		
055-060-30	55	60		55	60		55,3	59,7		50	59		
022-028-36	22	28		22	28		22,4	27,6		19	29		
026-932-36	26	32		26	32		26,4	31,6		23	33		
0320038-36	32	38		32	38		32,4	37,6		28	38		
036-042-36	36	42	3,6	36	42	4,4	36,4	41,6	4,7	32	42	2,6	0,6
042-048-36	42	48		42	48		42,4	47,6		38	48		
048-054-36	48	54		48	54		48,4	53,6		44	54		
052-058-36	52	58		52	58		52,4	57,6		48	58		
032-040-46	32	40	4,6	32	40	5,2	32,6	39,4	5,6	28	40	3,3	
037-045-46	37	45		37	45		37,6	44,4		33	45		
042-050-46	42	50		42	50		42,6	49,4		38	50		
047-055-46	47	55		47	55		47,6	54,4		43	55		
057-065-46	57	65		57	65		57,6	64,4		53	65		
062-070-46	62	70		62	70		62,6	69,4		58	70		
053-063-58	53	63		53	63		53,8	62,2		48	63		
063-073-58	63	73		63	73		63,8	72,2		57	72		
071-081-58	71	81	5,8	71	81	6,5	71,8	80,2	7,0	66	80	4,2	
075-085-58	75	85		75	85		75,8	84,2		70	85		
080-090-58	80	90		80	90		80,8	89,2		75	90		

Таблица 64

Форма и размеры сальниковых войлочных колец и канавок для них, ОСТ 1.76434-76



Размеры, мм

Кольцо				Канавка			
d_b	d	D	S	D_1	d_1	a	a_1
10	9	18	2,5	19	11	2	3,0
12	11	20	2,5	21	13	2	3,0
14	13	22	2,5	23	15	2	3,0
15	14	23	2,5	24	16	2	3,0
16	15	26	3,5	27	17	3	4,2
17	16	27	3,5	28	18	3	4,2
18	17	28	3,5	29	19	3	4,2
20	19	30	3,5	31	21	3	4,2
22	21	32	3,5	33	23	3	4,2
25	24	37	5,0	38	26	4	5,5
28	27	40	5,0	41	29	4	5,5
30	29	42	5,0	43	31	4	5,5
32	31	44	5,0	45	33	4	5,5
35	34	47	5,0	48	36	4	5,5
36	35	48	5,0	49	37	4	5,5
38	37	50	5,0	51	39	4	5,5

Кольцо				Канавка			
d_b	d	D	S	D_1	d_1	a	a_1
40	39	52	5,0	53	41	4	5,5
42	41	54	5,0	55	43	4	5,5
45	44	57	5,0	58	46	4	5,5
48	47	60	5,0	61	49	4	5,5
50	49	60	6,0	67	51	5	7,0
52	51	68	6,0	69	53	5	7,0
55	54	71	6,0	72	56	5	7,0
58	57	74	6,0	75	59	5	7,0
60	59	76	6,0	77	61,5	5	7,0
65	64	81	6,0	82	66,5	5	7,0
75	74	93	7,0	94	76,5	6	8,2
80	79	98	7,0	99	81,5	6	8,2
85	84	103	7,0	104	86,5	6	8,2
90	89	110	8,5	111	92	7	9,5
95	94	115	8,5	116	97	7	9,5
100	99	124	10	125	102	8	11

Сальниковые кольца из грубошерстного войлока изготавливаются по ГОСТ 6418-81, из полугрубошерстного – по ГОСТ 6308-71, из тонкошерстного – по ГОСТ 288-72.

Пример обозначения сальникового кольца из полугрубошерстного войлока, изготовленного по ГОСТ 6308-71, для вала d_b = 15 мм:

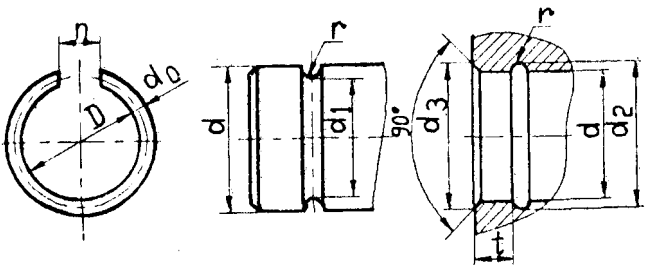
«Кольцо СП-23-14-2,5 ГОСТ 6308-71».

То же, из тонкошерстного войлока:

«Кольцо СТ-23-14-2,5 ГОСТ 288-72».

Таблица 65

Кольца запорные и проточки под них,
нормаль машиностроительная МН470-61



Размеры, мм

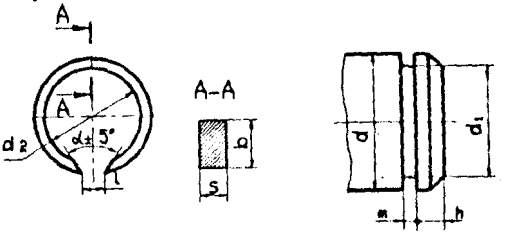
d	d_0	D	n	d_1	r	d	d_3	t_{min}
12	1,0	11	6,0	11,4	0,6	12,6	13,5	2,5
14		13		13,4		14,6	15,5	
16	1,6	14,5		15,0	1,0	17,0	18,0	3,0
18		16,5		17,0	1,2	19,0	20,0	
20	2,0	18,2	10	18,8		21,2	22,5	4,0
22		20,2		20,8		23,2	24,5	
25	2,0	23,2	10	23,8	1,2	26,2	27,5	4,0
28		26,2		26,8		29,2	30,5	
32	2,5	30	12	30,5	1,6	33,5	35,5	5,0
36		34		34,5		37,5	39,5	
38		36		36,5		39,5	41,5	
40		38		38,5		41,5	43,5	
42		40		40,5		43,5	45,5	
45		43		43,5		46,5	48,5	
48		46		46,5		49,5	51,5	
50		48		48,5		51,5	53,5	
55	3,2	52	20	53,0	2,0	57,5	60,0	6,0

Пример обозначения кольца для номинального диаметра вала или отверстия d=20 мм:

«Кольцо запорное 20 МН470-61».

Таблица 66

Кольца пружинные упорные плоские наружные концентрические и канавки для них, ГОСТ 13940-86



Исполнение 1

Размеры, мм

Условный диаметр кольца (диаметр вала) d	Кольцо				Канавка		
	d_2	s	b	l	d_1	m	h, не менее
10	9,2	1,0	1,7	2,0	9,5	1,2	0,75
12	11,0	1,0	2,0	3,0	11,3	1,2	1,1
14	12,9	1,0	2,0	4,0	13,2	1,2	1,2
15	13,8	1,0	2,0	4,0	14,1	1,2	1,4
16	14,7	1,2	2,5	4,0	15,0	1,4	1,5
18	16,5	1,2	2,5	5,0	16,8	1,4	1,8
20	18,2	1,2	3,2	5,0	18,6	1,4	2,1
22	20,2	1,2	3,2	5,0	20,6	1,4	2,1
24	22,1	1,2	3,2	5,0	22,5	1,4	2,3
25	23,1	1,2	3,2	5,0	23,5	1,4	2,3
28	25,8	1,2	4,0	6,0	26,5	1,4	2,3
30	27,8	1,2	4,0	6,0	28,5	1,4	2,3
32	29,5	1,2	4,0	6,0	30,2	1,4	2,7
34	31,4	1,2	4,0	6,0	32,2	1,4	2,7
35	32,2	1,7	5,0	8,0	33,0	1,9	3,0
38	35,0	1,7	5,0	8,0	36,0	1,9	3,0
40	36,5	1,7	5,0	8,0	37,5	1,9	3,8
42	38,5	1,7	5,0	8,0	39,5	1,9	3,8
45	41,5	1,7	5,0	8,0	42,5	1,9	3,8
50	45,8	2,0	6,0	8,0	47,0	2,2	4,5

Примечание. 1). Параметры колец с d = 4..9, 13, 17, 19, 23, 26, 29, 36, 37, 46, 48 и 52…200 мм не приведены.

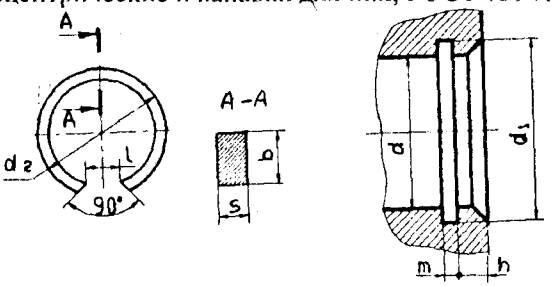
2). $\alpha = 60^\circ$ для $d \le 58$ мм, $\alpha = 90^\circ$ для $d \ge 60$ мм.

Пример обозначения пружинного упорного плоского наружного концентрического кольца исполнения 1, класса точности А, с условным диаметром d=30 мм, из стали 65Г без покрытия:

«Кольцо А30 ГОСТ 13940-86».

Таблица 67

Кольца пружинные упорные плоские внутренние концентрические и канавки для них, ГОСТ 13941-86



Исполнение 1

Размеры, мм

Условный диаметр кольца (диаметр отверстия) d	Кольцо				Канавка		
	d_2	s	b	$l \approx$	d_1	m	h
10	10,8	1,0	1,3	3,5	10,5	1,2	0,75
12	13,0		1,7	4,0	12,7		1,1
14	15,1		1,7	4,5	14,8		1,2
15	16,2		1,7	4,5	15,9		1,4
16	17,3		1,7	5,0	17,0		1,5
18	19,6	1,0	2,0	6,0	19,2	1,2	1,8
20	21,8	1,0	2,0	6,0	21,4	1,2	2,1
22	23,8	1,0	2,0	6,0	23,4	1,2	2,1
24	25,9	1,2	2,5	7,0	25,5	1,4	2,3
25	26,9	1,2	2,5	7,0	26,5	1,4	2,3
28	30,2	1,2	2,5	8,0	29,5	1,4	2,3
30	32,2	1,2	2,5	8,0	31,5		2,3
32	34,5	1,2	2,5	9,0	33,8		2,7
34	36,5	1,2	2,5	9,0	35,7		2,7
35	37,8	1,2	3,2	10,0	37,0	1,4	3,0
38	40,8	1,2	3,2	10,0	40,0		3,0
40	43,5	1,7	4,0	12,0	42,5	1,9	3,8
42	45,5	1,7	4,0	12,0	44,5		3,8
45	48,5	1,7	4,0	14,0	47,5		3,8
50	54,2	1,7	4,0	14,0	53,0		4,5

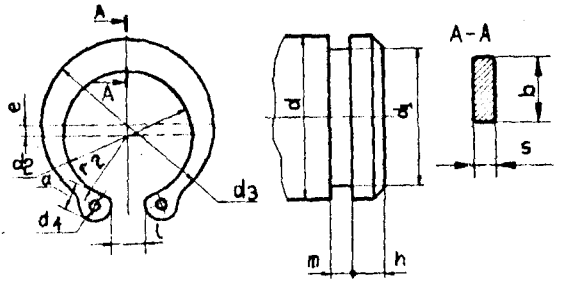
Параметры колец с d = 8, 9, 11, 13, 17, 19, 21, 23, 26, 29, 36, 37, 46…48, 52…320 мм не приведены.

Пример условного обозначения плоского внутреннего концентрического кольца исполнения 1, класса точности А, для закрепления детали в корпусе с условным диаметром d = 30 мм, из стали 65Г без покрытия:

«Кольцо А30 ГОСТ 13941-86».

Таблица 68

Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентрические и канавки для них, ГОСТ 13942-86



Размеры, мм

Условный диаметр кольца (вала) d	Кольцо								Канавка		
	d_2	$d_3\approx$	d_4	s	$b\approx$	*a*, не более	$l\approx$	c спр.	d_1	m	h, не менее
10	9,2	11,8	1,5	1,0	1,8	3,3	2,0	0,5	9,5	1,2	0,75
12	11,0	13,6	1,7	1,0	1,8	3,3	3,0	0,5	11,3	1,2	1,1
14	12,9	15,9	1,7	1,0	2,1	3,5	3,0	0,6	13,2	1,2	1,2
15	13,8	17,0	1,7	1,0	2,2	3,6	3,0	0,6	14,1	1,2	1,4
16	14,7	17,9	1,7	1,2	2,2	3,7	3,0	0,6	15,0	1,4	1,5
18	16,5	19,9	2,0	1,2	2,4	3,9	3,0	0,7	16,8	1,4	1,5
20	18,2	21,8	2,0	1,2	2,6	4,0	3,0	0,8	18,6	1,4	1,8
22	20,2	24,2	2,0	1,2	2,8	4,2	3,0	0,8	20,6	1,4	2,1
24	22,1	26,3	2,0	1,2	3,0	4,4	3,0	0,9	22,5	1,4	2,3
25	23,1	27,3	2,0	1,2	3,0	4,4	3,0	0,9	23,5	1,4	2,3
28	25,8	30,2	2,0	1,2	3,2	4,7	3,0	1,0	26,5	1,4	2,3
30	27,8	32,8	2,0	1,2	3,5	5,0	3,0	1,0	28,5	1,4	2,3
32	29,5	34,5	2,5	1,2	3,6	5,2	3,0	1,1	30,2	1,4	2,7
34	31,4	36,8	2,5	1,2	3,8	5,4	3,0	1,1	32,0	1,4	2,7
35	32,2	37,6	2,5	1,7	3,9	5,6	5,0	1,2	33,0	1,9	3,0
38	35,0	40,6	2,5	1,7	4,2	5,8	5,0	1,4	36,0	1,9	3,0
40	36,5	42,5	2,5	1,7	4,4	6,0	5,0	1,4	37,5	1,9	3,8
42	38,5	44,7	2,5	1,7	4,5	6,5	5,0	1,4	39,5	1,9	3,8
45	41,5	48,1	2,5	1,7	4,7	6,7	5,0	1,4	42,5	1,9	3,8
50	45,8	53,0	2,5	2,0	5,1	6,9	5,0	1,5	47,0	2,2	4,5

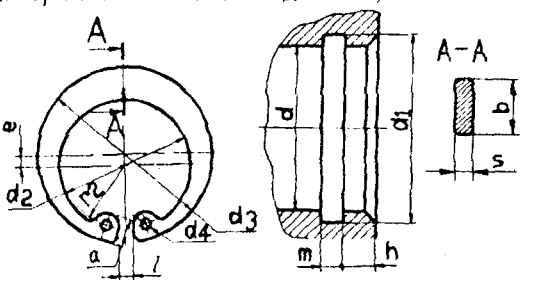
Параметры колец с d = 4...9, 11, 13, 17, 19, 23, 26, 29, 36, 37, 46, 48, 52...200 мм не приведены.

Пример условного обозначения пружинного упорного плоского наружного эксцентрического кольца класса точности А, с условным диаметром d = 30 мм, из стали 65Г без покрытия:

«Кольцо А30 ГОСТ 13942-86».

Таблица 69

Кольца пружинные упорные плоские внутренние эксцентрические и канавки для них, ГОСТ 13943-86



Размеры, мм

Условный диаметр d	Кольцо								Канавка		
	d_2	d_3	d_4	s	b	*a*, не более	*l*	e спр	d_1	m	h, не менее
10	10,8	8,9	1,5	1,0	1,4	3,2	3,5	0,45	10,5	1,2	0,75
12	13,0	10,6	1,5	1,0	1,7	3,4	4,0	0,5	12,7	1,2	1,1
14	15,1	12,3	1,7	1,0	1,9	3,7	4,5	0,5	14,8	1,2	1,2
15	16,2	13,2	1,7	1,0	2,0	3,7	4,5	0,5	15,9	1,2	1,4
16	17,3	14,3	1,7	1,0	2,0	3,8	5,0	0,5	17,0	1,2	1,5
18	19,6	16,2	2,0	1,0	2,2	4,1	6,0	0,5	19,2	1,2	1,8
20	21,8	18,4	2,0	1,0	2,3	4,2	6,0	0,6	21,4	1,2	2,1
22	23,8	20,2	2,0	1,0	2,5	4,2	6,0	0,7	23,4	1,2	2,1
24	25,9	22,1	2,0	1,2	2,6	4,4	7,0	0,7	25,5	1,4	2,3
25	26,9	23,1	2,0	1,2	2,7	4,5	7,0	0,8	26,5	1,4	2,3
28	30,2	26,0	2,0	1,2	2,9	4,8	8,0	0,8	29,5	1,4	2,3
30	32,2	28,0	2,0	1,2	3,0	4,8	8,0	0,9	31,5	1,4	2,3
32	34,5	29,9	2,5	1,2	3,2	5,4	9,0	0,9	33,8	1,4	2,7
34	36,5	31,7	2,5	1,2	3,3	5,4	9,0	0,9	35,8	1,4	2,7
35	37,8	32,8	2,5	1,2	3,4	5,4	10,0	0,9	37,0	1,4	3,0
38	40,8	35,4	2,5	1,2	3,7	5,5	10,0	1,0	40,0	1,4	3,0
40	43,5	37,7	2,5	1,7	3,9	5,8	12,0	1,0	42,5	1,9	3,8
42	45,5	39,3	2,5	1,7	4,1	5,9	12,0	1,0	44,5	1,9	3,8
45	48,5	42,1	2,5	1,7	4,2	6,2	14,0	1,0	47,5	1,9	3,8
50	54,2	47,2	2,5	1,7	4,6	6,5	14,0	1,1	53,0	1,9	4,5

Кольца с d = 8, 9, 11, 13, 17, 19, 21, 23, 26, 29, 36, 37, 46, 47, 48, 52...320 мм не приведены.

Пример условного обозначения пружинного упорного плоского внутреннего эксцентрического кольца класса точности А с условным диаметром d = 30 мм из стали марки 65Г без покрытия:

«Кольцо А30 ГОСТ 13943-86».

Деление чертежного листа на отдельные форматы, основная надпись, складывание чертежей для брошюрования

Деление листа формата А1 на отдельные стандартные форматы в соответствии с ГОСТ 2.301-68 [4] показано на рис. П1, основная надпись, используемая в каждом формате на первом листе чертежа, - на рис. П2, ГОСТ 2.104-68 [6].

В разделе 2 основной надписи приводят условное обозначение чертежа по ГОСТ 2.201-80 типа «БГПА.ИГ0001.007», несколько измененное с учетом особенностей обучения в вузе, где БГПА – условное обозначение организации-разработчика.

Шесть последующих знаков означают: ИГ – обозначение чертежа по инженерной графике; следующие две цифры: 00 – двузначный номер сборочной единицы, входящей в состав изделия; 01 – двузначный номер варианта учебного задания.

Последние три цифры: 007 – характеризуют порядковый номер детали или чертежа.

Складывание готовых чертежей семестровых и контрольных работ для брошюрования приведены на рис. П3.

Для студентов-заочников готовые чертежи, входящие в контрольную работу, также должны быть брошюрованы в папку до формата А4, при этом листы чертежей после складывания должны иметь основную надпись на лицевой стороне сложенного листа.

На лицевой стороне сброшюрованной работы (папки) должен находиться титульный лист, выполненный на формате А4 чертежной бумаги:

БГПА
Факультет, группа
Вариант №

Контрольная работа №
по инженерной графике

Ф И О студента

Домашний адрес студента

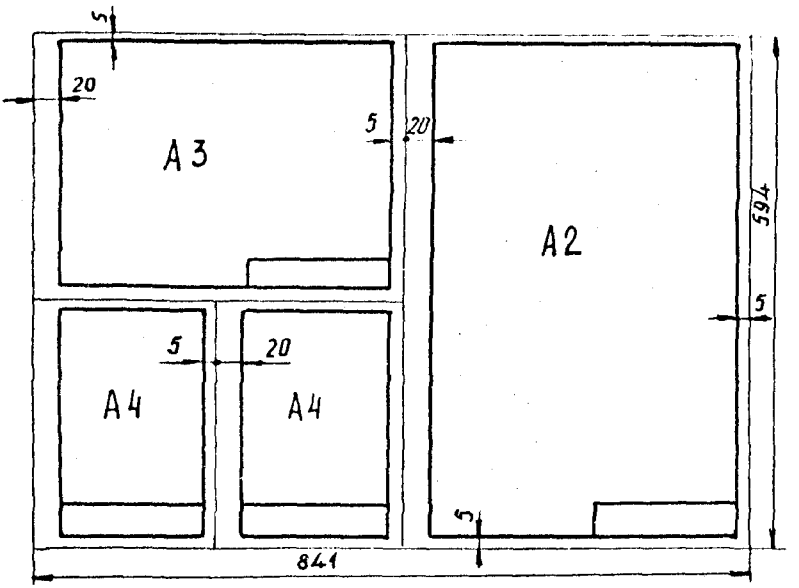


Рис. П1

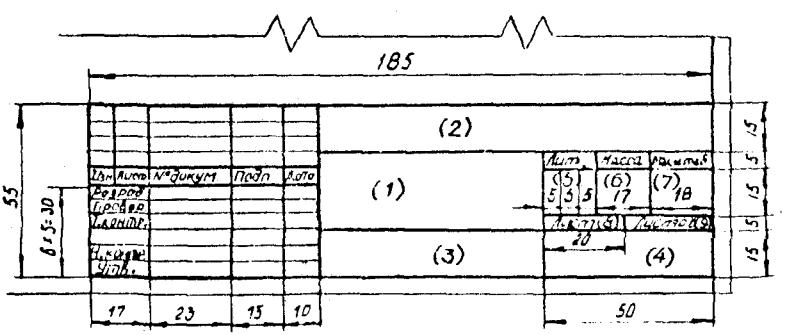


Рис. П2

Складывание чертежей для непосредственного брошюрования

Размеры, мм

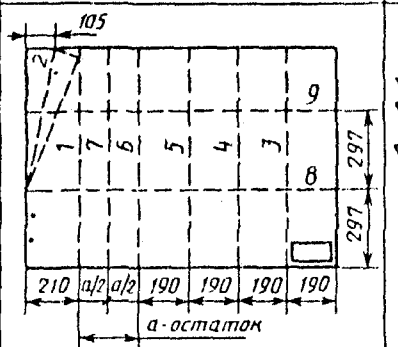
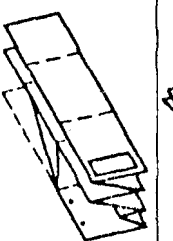
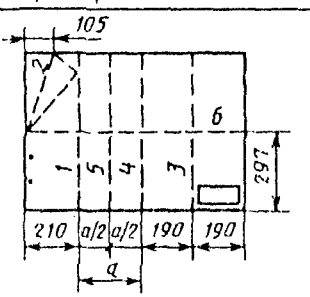
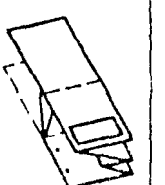
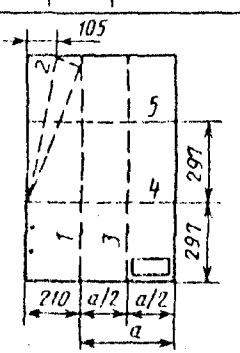
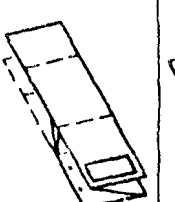
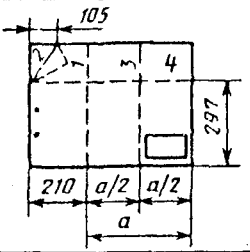
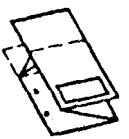
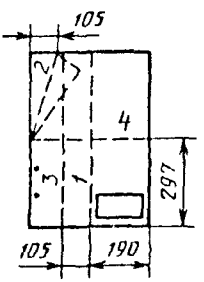
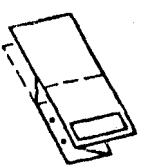
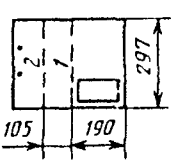
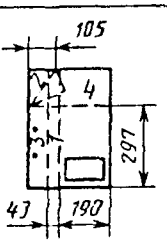
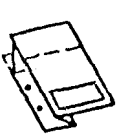
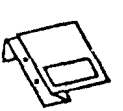
Формат	Схема складывания	Складывание	
		продольное	поперечное
A0 (841 X 1189)			
A1 (594 X 841)			
			

Рис. П3

Формат	Схема складывания	Складывание	
		продольное	поперечное
А2 (420 Х 594)			
			
А3 (297 Х 420)			
			

Окончание рис. П3

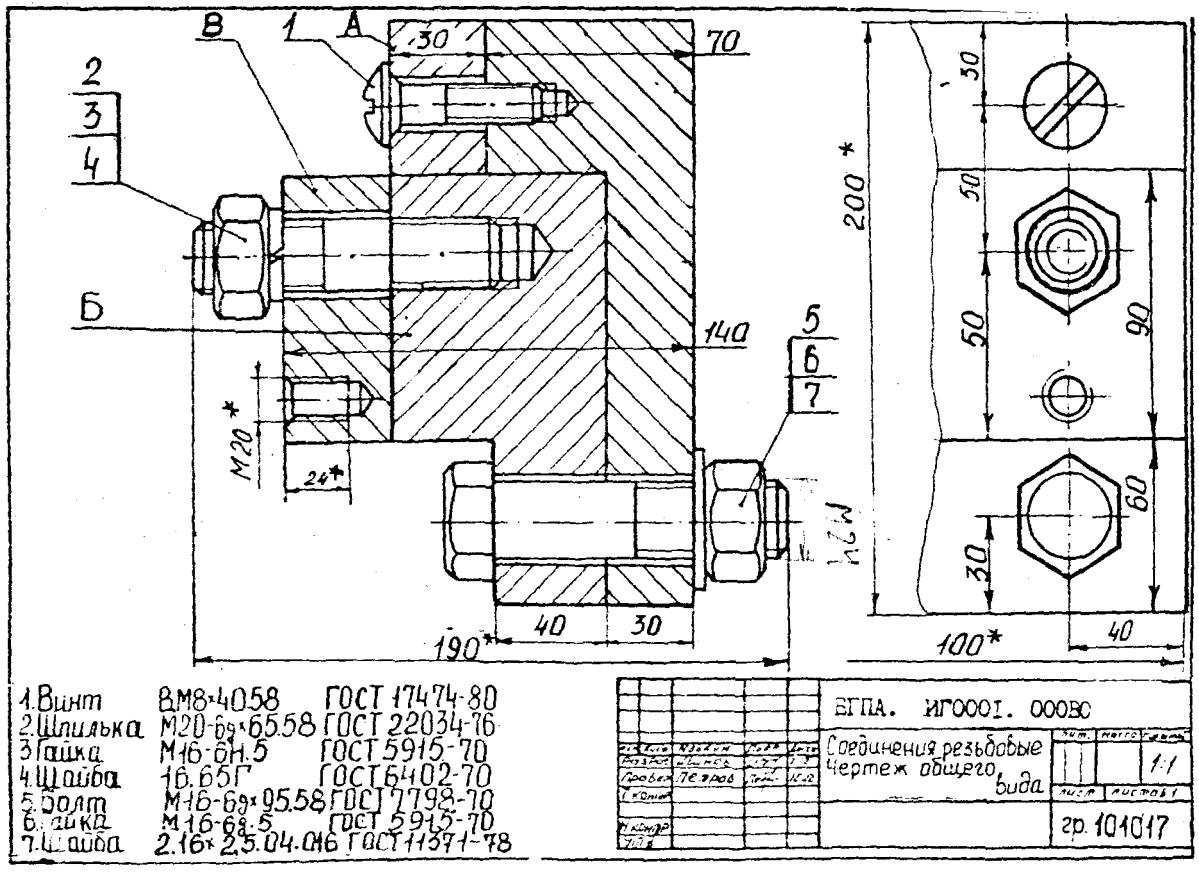

В
1
А
30
70
2
3
4
Б
140
5
6
7
200*
30
50
50
90
60
30
М20*
24*
М24
190*
40
30
100*
40
1. Винт ВМ8×40.58 ГОСТ 17474-80
2. Шпилька М20-6g×65.58 ГОСТ 22034-76
3. Гайка М16-6Н.5 ГОСТ 5915-70
4. Шайба 16.65Г ГОСТ 6402-70
5. Болт М16-6g×95.58 ГОСТ 7798-70
6. Гайка М16-6Н.5 ГОСТ 5915-70
7. Шайба 2.16×2.5.04.Ц6 ГОСТ 11371-78
ВГПА. ИГ0001. 000ВС
Соединения резьбовые
Чертеж общего вида
1:1
гр. 101017

Рис. П4

Варианты индивидуальных заданий для выполнения резьбовых соединений

На рис. П4 дан пример выполнения чертежа общего вида резьбовых соединений, а на рис. П5 – параметры входящих в него элементов: болта, шпильки, винта, резьбового отверстия, материал плит А, Б и В, что позволит студенту правильно выбрать глубину резьбовых отверстий для ввинчивания в них резьбовых концов шпильки и винта и присоединительного резьбового отверстия, расположенного в плите В.

Студенту при выполнении данного задания следует помнить, что для надежного крепления одной плиты к другой резьбовой конец шпильки, винта и других резьбовых элементов должен входить в плиту на длину от l_1 = d, до l_1 = 1,25d, l_1 = 1,6d, l_1 = 2d и l_1 = 2,5d, где l_1 – длина ввинчиваемого резьбового конца резьбового элемента, которая зависит от прочности материала плиты, в которую резьбовой конец вворачивается (ввинчивается), например, для стали l_1 = d...1,25d, для латуни l_1 = 1,6...2d, для алюминиевого сплава l_1 = 2d...2,5d.

Для размещения задания на листе формата А3 мы допускаем некоторое упрощение при выполнении чертежа общего вида: вместо таблицы параметров соединения, размещенной на том же листе, что и изображение, или таблицы, выполненной на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 [4], в качестве последующих листов чертежа общего вида (см. ГОСТ 2.119-73, [6]) разрешается параметры резьбовых элементов привести в левом нижнем углу чертежа (см. рис. П4).

Размеры плит А,Б, В: 30 мм, 70 мм, 40 мм, 30 мм, 140 мм, а также координаты размещения болтов, винтов и шпилек на чертеже общего вида не проставляют (размеры: 60, 30, 90, 50, 50, 30, 40; рис. П4), а оставляют только габаритные размеры (190; 200; 100) и присоединительные размеры резьбового отверстия, выполненного в плите В (М 20 длиной 24 мм), которые отмечены звездочками на рис. П4.

Номер варианта	d, мм	Винт ГОСТ	Шпилька d, мм	Болт d, мм	Материал детали А	Материал детали Б	Материал детали В	Резьбовое отв. M, мм
1	16	1491-80	16	24	СЧ	Сталь	Латунь	12
2	16	17473-80	20	24	КЧ	Бронза	Сталь	14
3	16	1491-80	24	20	Сталь	Латунь	КЧ	16
4	12	1491-80	24	20	Бронза	Алюм. спл.	Сталь	10
5	10	1491-80	16	16	Латунь	СЧ	Сталь	12
6	16	17473-80	20	16	Алюм. спл.	КЧ	Сталь	14
7	16	17473-80	24	20	СЧ	Сталь	Алюм. спл.	10
8	12	17473-80	20	24	КЧ	Бронза	Сталь	12
9	12	1491-80	16	16	Сталь	Латунь	КЧ	14
10	10	1491-80	20	16	Бронза	Алюм. спл.	СЧ	16
11	16	1491-80	24	24	Латунь	Алюм. спл.	Сталь	14
12	16	17473-80	16	24	Алюм. спл.	КЧ	Сталь	12
13	20	17473-80	16	20	СЧ	Сталь	Бронза	16
14	12	1491-80	20	24	КЧ	Бронза	Сталь	10
15	10	1491-80	20	16	Сталь	Латунь	КЧ	16
16	16	1491-80	24	16	Бронза	Алюм. спл.	Сталь	12
17	16	17473-80	16	20	Латунь	СЧ	Сталь	14
18	20	17473-80	20	16	Алюм. спл.	КЧ	Сталь	10
19	12	17473-80	16	20	СЧ	Сталь	Алюм. спл.	16
20	10	1491-80	24	24	КЧ	Бронза	Сталь	14
21	16	1491-80	24	20	Сталь	Латунь	СЧ	10
22	16	1491-80	20	24	Бронза	Алюм. спл.	Сталь	16
23	16	17473-80	16	24	Латунь	СЧ	Сталь	12
24	12	17473-80	16	20	Алюм. спл.	КЧ	Сталь	14
25	10	1491-80	20	16	СЧ	Сталь	Латунь	16
26	16	1491-80	24	20	КЧ	Бронза	Сталь	12
27	16	1491-80	24	24	Сталь	Латунь	КЧ	14
28	20	17473-80	20	16	Бронза	Алюм. спл.	СЧ	10
29	12	17473-80	16	20	Латунь	СЧ	Сталь	16
30	10	17473-80	16	24	Алюм. спл.	КЧ	Сталь	12

Рис. 115

Литература

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3т.-М.: Машиностроение, 1982.

2. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. - Л.: Машиностроение, 1983.

3. Исаевич Л.А. и др. Деталирование чертежей общих видов / Л.А.Исаевич, Л.С.Шабека, Л.И.Новичихина, В.В.Бурейко, Н.М.Сухов, Н.В.Обижаев.-Мн.: БПИ, 1980.

4. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68...2.321-84. - М.: Изд-во стандартов, 1995.

5. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных изделий. ГОСТ 2.401-68...2.430-85. - М.: Изд-во стандартов, 1986.

6. ЕСКД. Основные приложения. ГОСТ 2.001-80...2.122-79. - М.: Изд-во стандартов, 1983.

Содержание

Введение. 3
Раздел 1. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ. 4
1.1. Чертеж общего вида. 4
1.2. Чтение чертежа общего вида. 9
1.3. Деталирование чертежей общих видов. Чертежи деталей. 11
1.3.1. Чертеж корпуса редуктора. 13
1.3.2. Чертеж вала. 18
1.3.3. Чертеж крышки. 22
1.3.4. Чертеж зубчатого колеса. 22
1.3.5. Чертеж цилиндрического червяка. 23
1.3.6. Чертеж червячного колеса. 25
1.4. Сборочный чертеж. 27
1.5. Спецификация. 30
Раздел 2. СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЧЕРТЕЖЕЙ. 34
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Деление чертежного листа на отдельные форматы, основная надпись, складывание чертежей для брошюрования. 115
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Варианты индивидуальных заданий для выполнения резьбовых соединений. 120
Литература. 122