

*Н. С. Джакония, А. А. Крылов*

# **ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ**

**КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
НА ИЗДЕЛИЕ «ДЕТАЛЬ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ  
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ  
И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**

**Санкт-Петербург**

**2013**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
им. проф. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**

---

*Н. С. Джакония, А. А. Крылов*

# **ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ**

**КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
НА ИЗДЕЛИЯ «ДЕТАЛИ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ  
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ**



**Санкт-Петербург  
2013**

**Джакония, Н.С.**

Д40 Чертежи деталей. Конструкторская документация на изделия «детали» : методические указания к выполнению задания по инженерной графике (для всех технических специальностей) / Н.С. Джакония, А.А. Крылов; ГОУВПО СПбГУТ. - СПб, 2013.

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом университета.

Рассматриваются вопросы выполнения конструкторских документов «Чертежи деталей» на стадии рабочего проектирования (оформление, условности и упрощения, необходимые сведения).

© Н.С. Джакония, А.А. Крылов 2013;

© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», 2013

Деталь – изделие, изготовленное без сборочных операций (ГОСТ 2.102-68) самостоятельно или в составе других изделий «работает» во всех выпускаемых промышленностью устройствах, механизмах, агрегатах как общего машиностроения, так и телекоммуникаций.

Выполняемое при изготовлении деталей требование метрической определенности позволяет реализовать принцип взаимозаменяемости, а это значит в сегодняшних экономических условиях - принцип широкой интеграции и кооперации производства.

Вот почему так важно знать и соблюдать правила выполнения конструкторских документов «Чертежи деталей», создаваемых на стадии рабочего проектирования изделий.

## **1. ЦЕЛЬ ЗАДАНИЯ**

Приобретение практических навыков выполнения чертежей в программе «Компас 3D».

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ**

2.1. Ознакомление со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) на виды изделий и виды конструкторских документов (КД) на них.

2.2. Изучение требований стандартов ЕСКД к общим правилам выполнения КД «Чертеж деталей».

2.3. Изучение правил условного упрощенного изображения и обозначения элементов деталей, необходимых для возможности создания разъемного их соединения - резьбового соединения.

2.4. Изучение правил указания на КД «Чертежи деталей» требований стандартов к материалу, из которого изготавливается изделие, шероховатости поверхностей изделия, покрытию поверхностей детали др.

2.5. Изучение программы «Компас 3D» для выполнения чертежей деталей.

2.6. Выполнение КД «Чертежи деталей» по одобренным преподавателем эскизам и представление их к защите преподавателю. Задание считается выполненным, если студент в беседе с преподавателем защитил результаты своей работы.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ**

#### **3.1. Указания к п. 2.1 задания**

При ознакомлении со стандартами на виды изделий ГОСТ 2.101—68 и виды конструкторских документов ГОСТ 2.102-68 необходимо:

знать определение детали как изделия, изготовленного из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, и уметь самостоятельно приводить примеры деталей связной и радиоаппаратуры;

запомнить, что основным конструкторским документом на деталь является КД «Чертеж детали», который должен содержать изображение детали и другие данные для ее изготовления и контроля (примеры чертежей деталей для студентов связных и конструкторско-технологических специальностей приведены на рис. 1 и 2 соответственно).

#### **3.2. Информация к п. 2.2 задания**

##### **3.2.1. «Общие правила выполнения чертежей» (ГОСТ 2.301-68...**

ГОСТ 2.321-68) требуют соблюдения определенных правил оформления КД, таких как:

Формат.....	ГОСТ 2.301-68
Масштаб.....	ГОСТ 2.302-68
Типы линий.....	ГОСТ 2.303-68
Шрифты чертежные.....	ГОСТ 2.304-81
Изображения - виды, разрезы, сечения.....	ГОСТ 2.305-68
Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.....	ГОСТ 2.306-68
Нанесение размеров и предельных отклонений.....	ГОСТ 2.307-68
Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.....	ГОСТ 2.308-68
Обозначений шероховатости поверхностей.....	ГОСТ 2.309-68
Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки.....	ГОСТ 2.310-68
Изображение резьбы.....	ГОСТ 2.311-68
Изображения упрощенные и условные крепежных деталей.....	ГОСТ 2.315-68
Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.....	ГОСТ 2.316-68

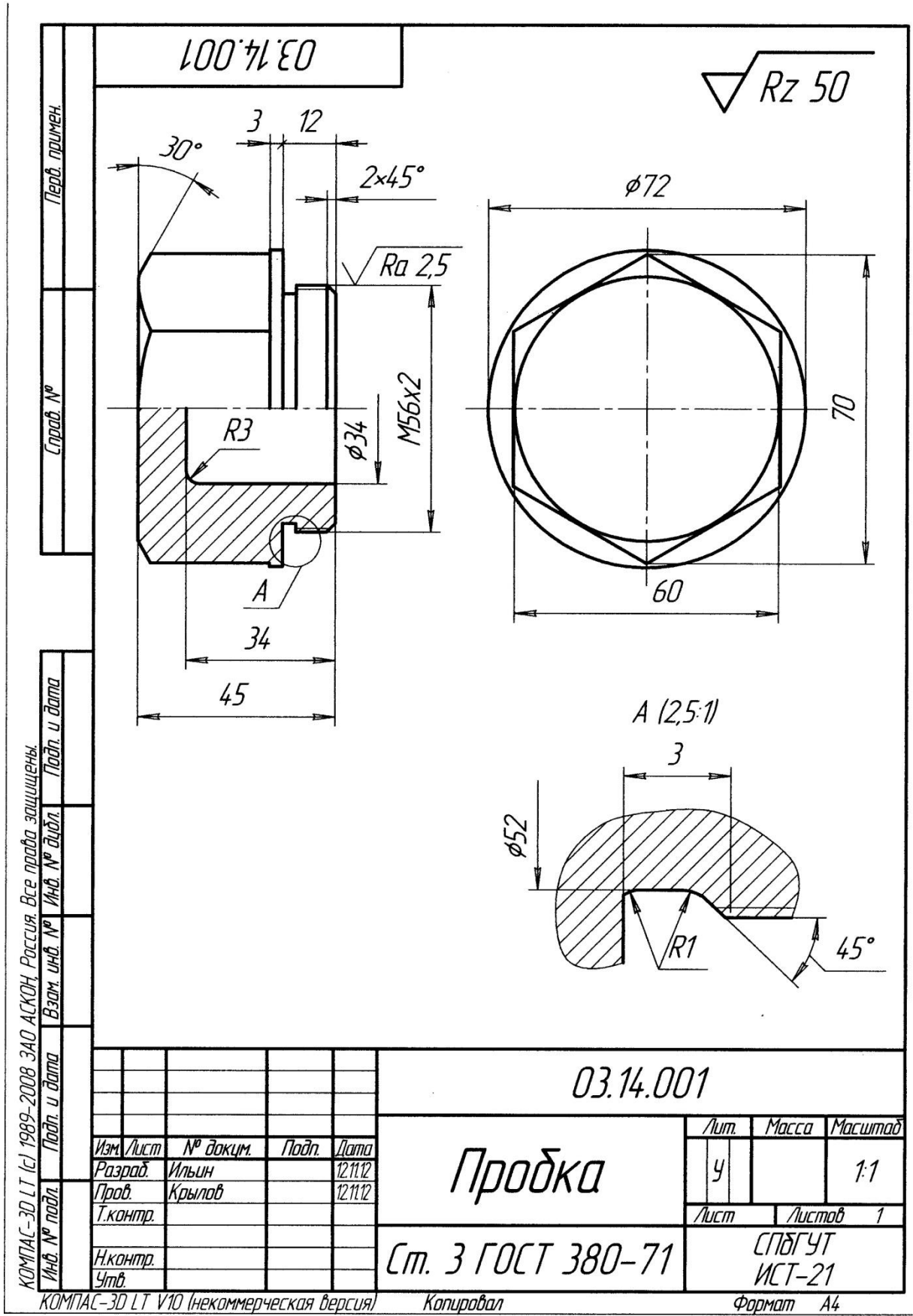
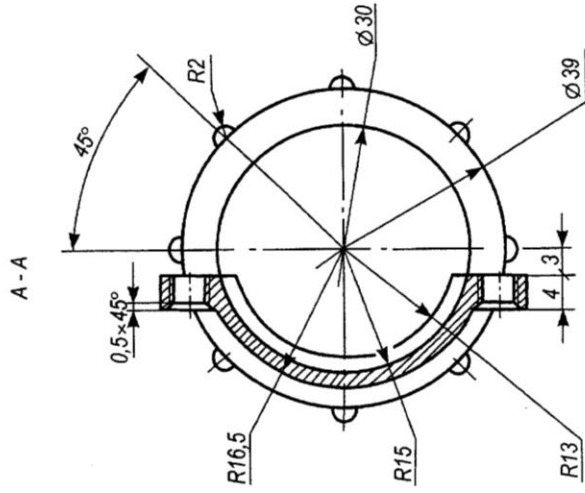
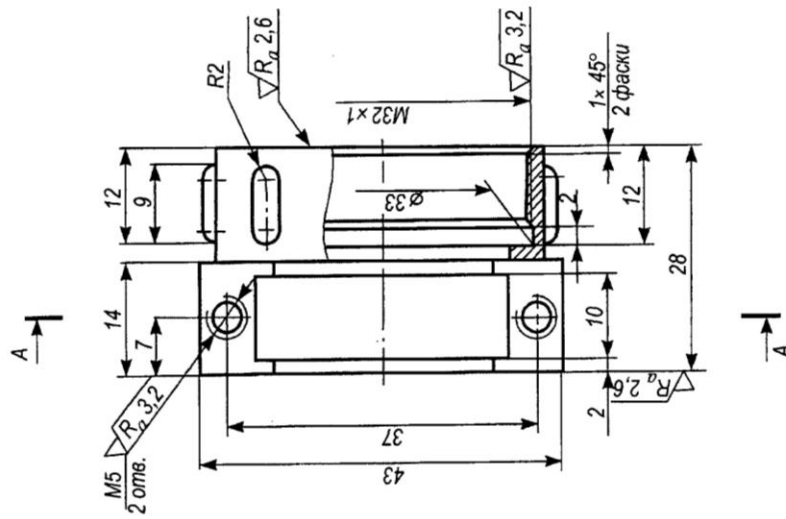


рис.1

03.18.002

$\sqrt{R_a 6,3}$



1. Литейные радиусы не более 1 мм
2. Покрытие наружной поверхности – Эмаль ЭА-51 серая. IV. 4/1-B2

03.18.002		Лит.	Масса	Масштаб
		М		2:1
		Лист	Листов 1	
Корпус				
		Изм.	Лист	№ докум.
		Разраб.	Менес	Проф.
		Пров.	Генпро	Утв.
		Т. контр.		
		Н. контр.		
		Утв.		
		АЛЗ ГОСТ 2685-75		ГУТ ТСС -55

Рис. 2

При выполнении задания должны быть изучены правила оформления КД, сформулированные в стандартах ГОСТ 2.301-68... ГОСТ 2.307-68.

Рассмотрим, как выполнить требования ГОСТов к обозначению тех важнейших параметров или элементов деталей, которые необходимо изучить на данном этапе, тогда как некоторые требования ГОСТов можно будет понять и выполнять позднее, при изучении на старших курсах специальных дисциплин.

3.2.2 На КД «Чертеж детали» должны быть представлены все сведения, необходимые для ее изготовления и контроля.

**Графическая часть чертежа** должна содержать:

минимальное, но достаточное для полного представления о форме детали и ее элементов количество изображений (видов, разрезов, совмещенных изображений и т. д.);

минимальное, но достаточное для изготовления и контроля количество размеров;

сведения о предельных отклонениях размеров, форм и расположения поверхностей (в учебных чертежах по заданию не проставляются);

данные о шероховатости поверхностей деталей (проставляются только студентами конструкторских специальностей).

Основная надпись должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-68 и ГОСТ 2.109-73 с занесением в графу сведений о материале, из которого изготовлена деталь.

**В текстовой части** должны содержаться технические требования и (или) технические характеристики.

Текстовую часть, надписи и таблицы помещают на поле чертежа, когда невозможно или нецелесообразно выразить содержащиеся в них данные графически или условными обозначениями. Необходимо также учитывать, что чертеж детали должен быть оформлен в соответствии с требованиями ранее изученных стандартов ЕСКД.

3.2.4. **Выбор главного изображения**, количества изображений, их содержания - наиболее сложный и творческий процесс в разработке чертежа детали. При этом следует руководствоваться следующими соображениями и рекомендациями:

первоначально необходимо изучить деталь, т. е. проанализировать общую форму детали, затем «расчленив» ее на отдельные элементы или, как говорят, на геометрические примитивы: цилиндры, призмы, пирамиды, конусы и т. д.;

определить материал, из которого сделана деталь, способ изготовления (механическая обработка, литье, штамповка, прессование и т. д.);

пользуясь указанными в ГОСТ 2.305-69 изображениями (виды, разрезы и т. д.), мысленно представить несколько вариантов графического изображения детали на чертеже (можно набросать эти варианты на бумаге) и выбрать наиболее целесообразный.

При этом выборе также следует учитывать, что для деталей простой формы в виде сочетания тел вращения, тел призматической формы с квадратным основанием, плоских деталей обычно бывает достаточно одного изображения; знаки диаметра  $\varnothing$ , квадрата  $\square$ , буквенное обозначение толщины  $s$ , используемые в чертежах, дают



возможность наиболее полно представить форму и размеры всех элементов детали по одному изображению, для деталей более сложной формы требуются два, три или большее число изображений. Целесообразность той или иной комбинации изображений должна всегда оцениваться преподавателем.

При выборе главного изображения, которое должно давать наиболее полное представление о форме и размерах детали, кроме того, необходимо учитывать особенности ее изготовления и условия применения.

Так, детали, имеющие форму тел вращения (оси, втулки, трубчатые и цилиндрические контакты и т. д.), в инженерной практике изображаются горизонтально, т. е. так, чтобы ось детали была параллельна основной надписи чертежа. Детали сложной геометрической формы принято изображать в положении, при котором основная обрабатываемая поверхность располагается горизонтально.

Расположение главного и других изображений должно соответствовать ГОСТ 2.305-68.

**3.2.5. Общее число размеров,** согласно требованиям ГОСТ 2.307-68, должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля детали. Поэтому, как и при выборе числа изображений, перед разработчиком чертежа стоит задача оптимизации числа размеров и места их нанесения.

Для решения этой задачи могут быть предложены некоторые рекомендации:

как и при выборе числа и содержания изображений, деталь следует представить как совокупность элементов, или геометрических примитивов (призм, цилиндров, конусов и т. п.), расположенных в пространстве определенным образом по отношению друг к другу (рис. 3);

назначить и нанести размеры этих элементов или, как говорят, проставить размеры формы, при этом надо исключить повторение размеров (рис. 4);

назначить и нанести размеры, определяющие взаимное расположение элементов или, как говорят, проставить размеры расположения, также исключая повторение размеров.

Размеры взаимного расположения следует наносить от так называемых «баз», которыми могут быть поверхности, оси, точки, принадлежащие изделию и используемые для придания изделию требуемого положения.

В качестве баз для симметричных деталей следует использовать оси и плоскости симметрии.

Для деталей сложной геометрической формы (помимо указанных) за базы могут приниматься также основные обрабатываемые плоскости. Если при выполнении задания трудно по виду детали определить основные обрабатываемые поверхности и у детали отсутствует симметрия, то следует, как это делают в промышленности, принять за базы ее левую, нижнюю и переднюю плоскости на главном изображении.

Размеры расположения следует проставлять одним из трех способов:

цепным (рис. 5, а) - когда размеры в данном направлении наносят последовательно друг за другом; цепной способ используют для указания размеров

одинаковых элементов, равномерно расположенных по какой-либо плоскости изделия, например плат с контактами или экранов с перфорацией;

к о о р д и н а т н ы м (рис. 5, б) - когда размеры в каком-либо направлении отсчитываются от одной базы; способ широко применяется для задания размеров на платах с печатным и объемным монтажом и при конструировании ответственных деталей;

к о м б и н и р о в а н н ы м (рис. 5, в) - в котором вводятся вспомогательные базы; их положение задается от основной базы и от них координируется положение отдельных элементов детали.

При простановке размеров необходимо учитывать, что размеры на чертеже разделяются по назначению на исполнительные и справочные. Под первыми подразумевают размеры, по которым производят обработку изделия, а вторые применяют для удобства пользования чертежом. К справочным размерам следует относить:

один из размеров замкнутой размерной цепи (рис. 6, а);

габаритные размеры на чертеже детали, получаемые вычислением по исполнительным размерам (рис. 6, б);

размеры деталей из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются обозначением материала, приведенным в графе основной надписи.

Справочные размеры необходимо отмечать знаком \*, а в технических требованиях записывать «\*Размеры для справок».

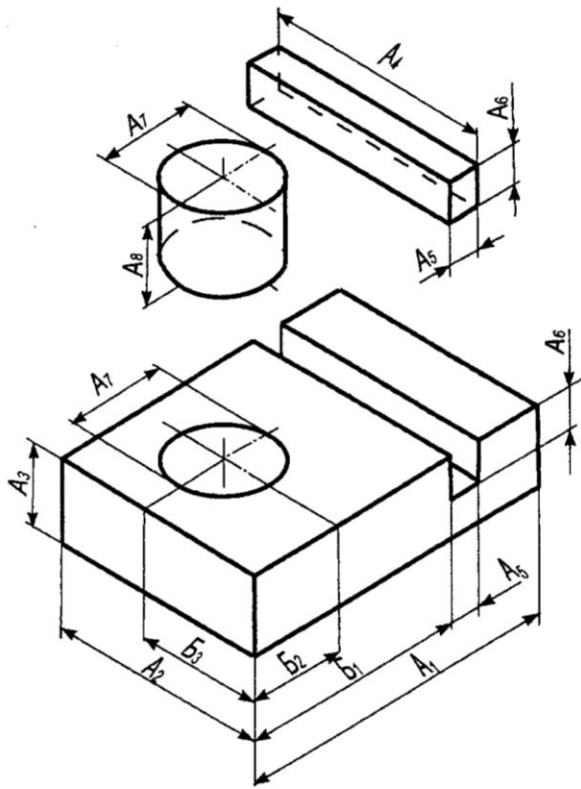
Следует помнить, что важным вопросом простановки размеров является распределение размеров по изображениям, имеющимся на чертеже. Здесь следует исходить из того, что каждое изображение выявляет формы тех или иных элементов детали, и, следовательно, размеры именно этих элементов и должны быть проставлены на данном изображении.

Для правильного размещения размеров необходимо придерживаться следующих дополнительных рекомендаций:

размеры, относящиеся к одному элементу детали (пазу, выступу, отверстию), следует группировать на том изображении, где форма этого элемента наиболее выявлена, (например, размер паза на рис. 3 в приложении), а не распределять равномерно по изображениям, как это иногда ошибочно делают;

при нанесении размеров, определяющих расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия (например, отверстиями) следует наносить размер между соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков между элементами на размер промежутка (рис. 7, а);

размеры нескольких одинаковых элементов следует наносить один раз с указанием на полке линии-выноски количества этих элементов (рис. 7, б);



A – размеры формы  
 Б – размеры расположения

Рис. 3

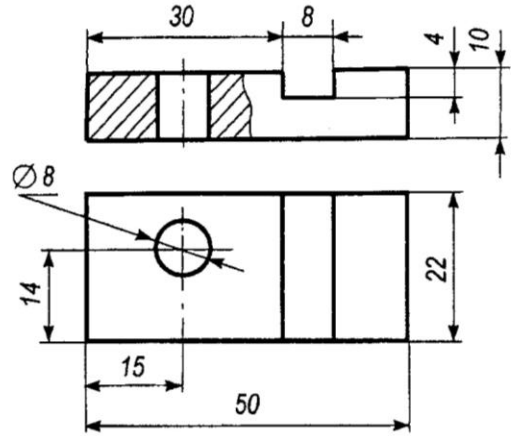


Рис. 4

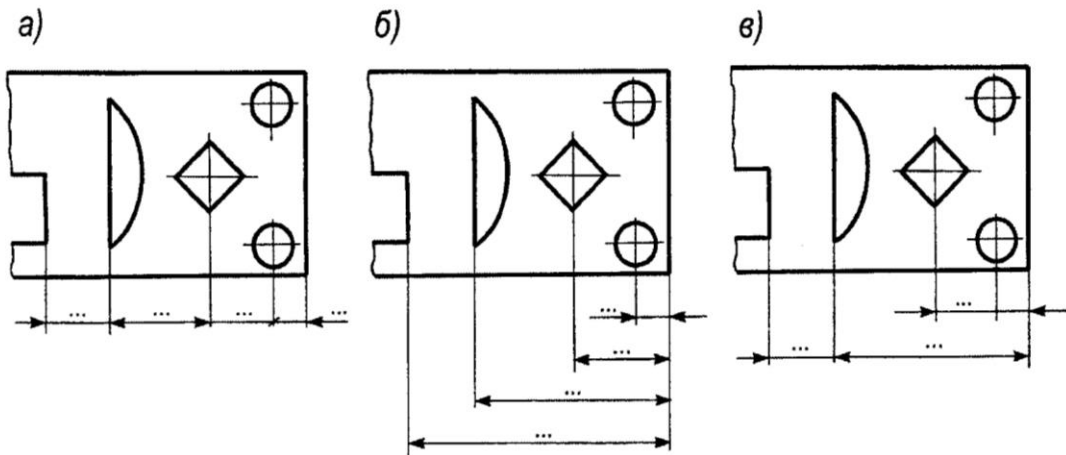
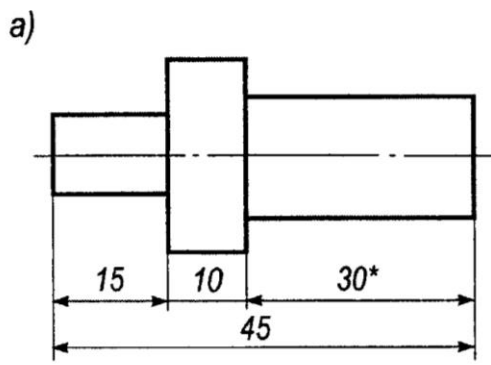


Рис. 5



\* Размеры для справок

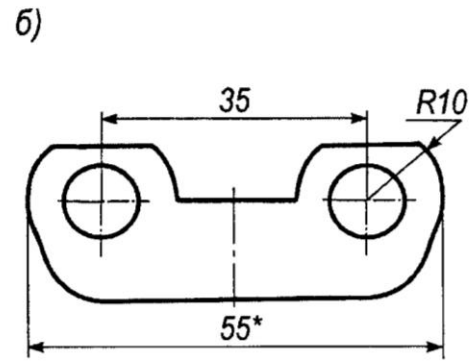


Рис. 6

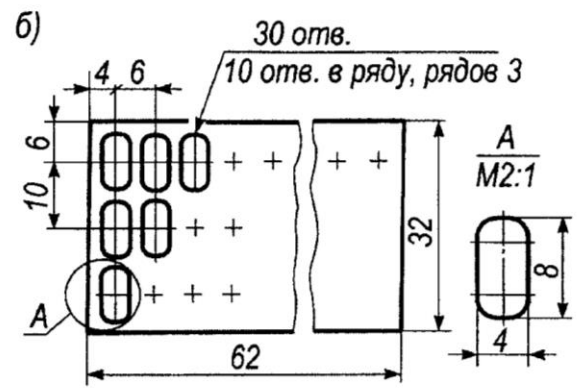
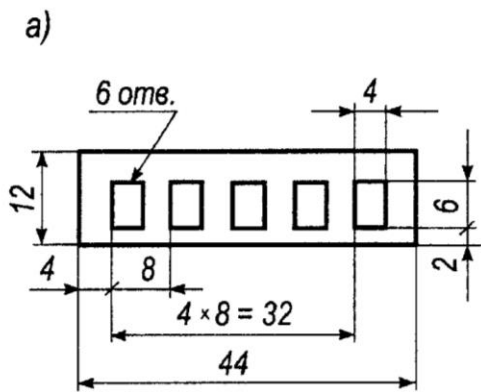
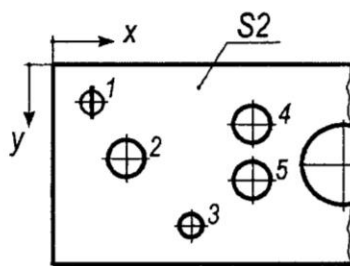


Рис. 7



№ отв.	∅	x	y
1	3	5	5
2	5	10	15
3	3	20	25
4	5	30	10

Рис. 8

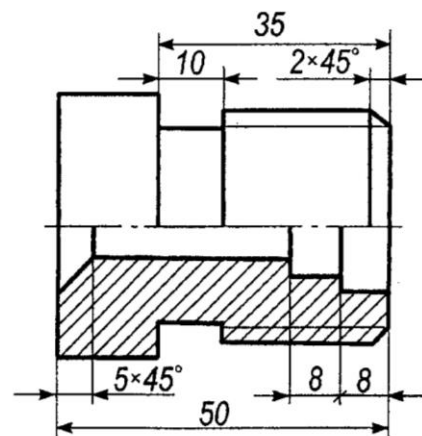


Рис. 9

при большом количестве однотипных элементов изделия, неравномерно расположенных на поверхности, допускается координатный способ их нанесения с указанием размеров в сводной таблице (приложение, рис. 8);

на изображениях, на которых соединяется половина (или часть) вида и половина (или часть) разреза, целесообразно размеры, относящиеся к наружным поверхностям детали, группировать со стороны вида, а к внутренним - со стороны разреза (приложение, рис. 9);

если изображения каких-либо частей детали оказываются мелкими, то для простановки размеров этих частей используют выносные элементы, выполняемые в увеличенном масштабе.

### **3.3. Указания к п. 2.3**

*Упрощенное изображение резьбы* для обеспечения резьбового соединения деталей существенно облегчает работу конструктора. Оно выполняется на основании правил ГОСТ 2.311-68. При изучении этого материала особое внимание следует обратить на изображение и обозначение резьбы как наиболее часто встречаемого конструктивного элемента деталей. Основные способы изображения резьбы на стержне и в отверстии показаны на рис. 10. Запомните, какими линиями изображают резьбу на видах и в разрезах, а также то, что при отсутствии специальных требований резьба на стержне и в отверстии выполняется с заходной фаской. В связной и радиоаппаратуре практически всегда приходится иметь дело с метрической резьбой, которая выполняется в соответствии с государственным стандартом. Номинальные диаметры и шаги метрической резьбы оговорены в ГОСТ 8724-81 и частично приведены в табл. 1 приложения. Резьба с крупным шагом должна обозначаться буквой «М» и номинальным диаметром, например: М4, М27.

Резьба с мелким шагом должна обозначаться буквой «М», номинальным диаметром и шагом, например: М 8 х 1, М 24 х 0,75.

Для левой резьбы после условного обозначения ставят буквы LH, например: М 8 LH, М 42 х 2 LH.

### **3.4. Указания к п. 2.4**

3.4.1. *Указание* в графе основной надписи КД *материала*, из которого изготавливается деталь, является одним из необходимых условий. В общем случае необходимо указать три позиции:

наименование материала;

марку материала;

стандарт, которому должны соответствовать характеристики материала.

Такие сведения о наиболее распространенных конструкционных материалах, приведены в табл. 2 приложения.

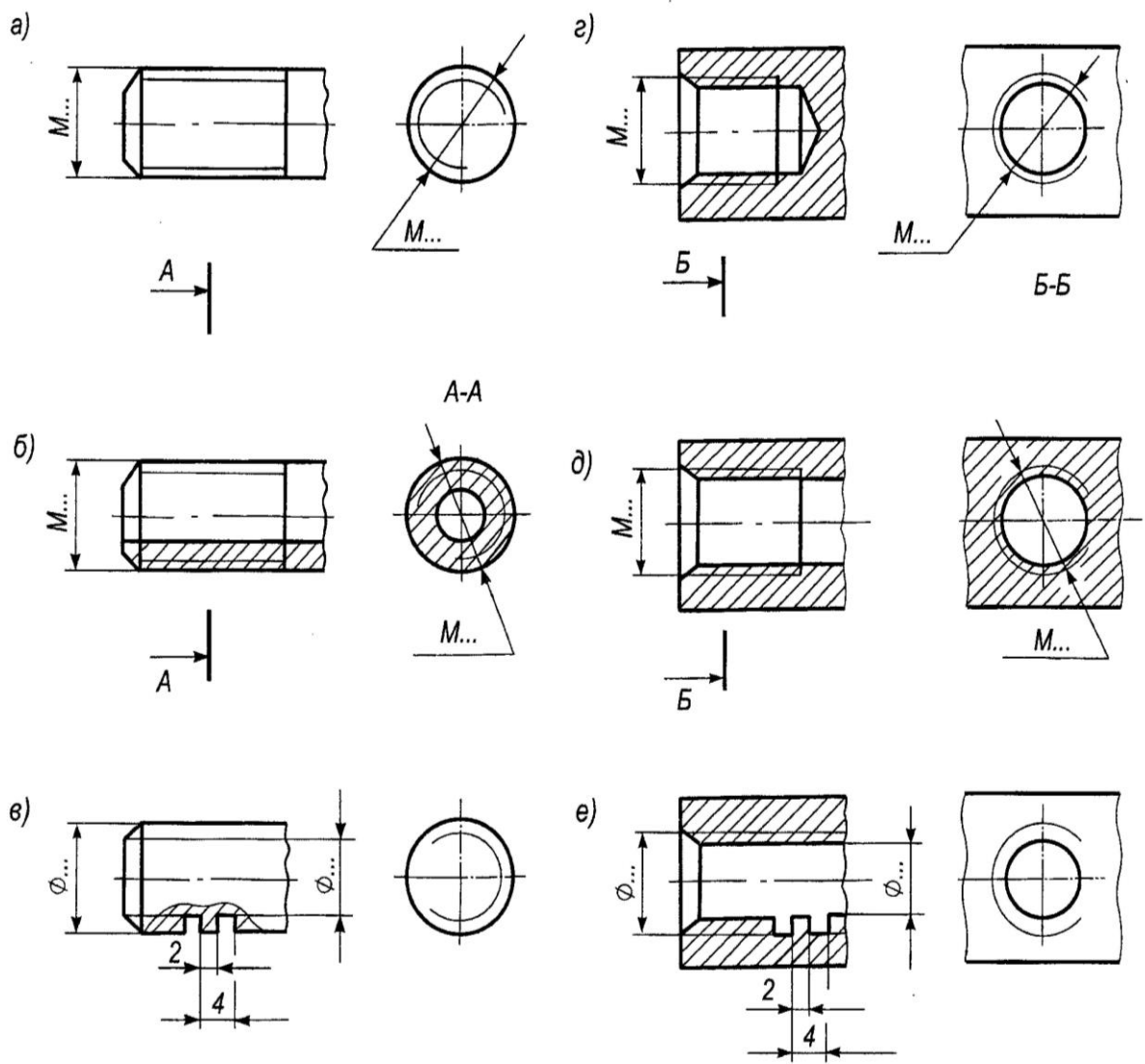


Рис. 10

**3.4.2 Шероховатость поверхностей** изготавливаемой детали зависит от условий ее работы с другими деталями в изделии и от способа ее изготовления.

Изучая данный вопрос, следует знать, что под шероховатостью поверхности, согласно ГОСТ 2789-73, принимается совокупность микронеровностей профиля реальной поверхности на некоторой базовой длине  $l$ .

Профиль определяют путем сечения реальной поверхности нормальной плоскостью (пример профилограммы представлен на рис. 11). Профиль определяют путем сечения реальной поверхности нормальной плоскостью (пример профилограммы представлен на рис. 11).

Для обозначения шероховатости поверхности следует использовать параметры, регламентированные ГОСТ 2789-73:

$R_a$  — среднее арифметическое отклонение профиля;

$R_z$  — высота неровностей профиля по десяти точкам;

$R_{max}$  — наибольшая высота неровностей профиля;

$S_m$  — средний шаг неровностей по вершинам;

$t_p$  — относительная опорная длина профиля, где  $p$  — значение уровня сечения.

Физическая сущность этих параметров и формулы для их определения приведены на рис 11 приложения.

При изучении ГОСТ 2.309-73 необходимо отметить следующее.

Шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия, независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции.

Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рис. 12.

Для обозначения шероховатости должен использоваться один из знаков, изображенных на рис. 13 приложения:

если поверхность образована удалением слоя материала (точением, сверлением, травлением), - рис. 13, а;

если поверхность образована без удаления слоя материала, - рис. 13, б;

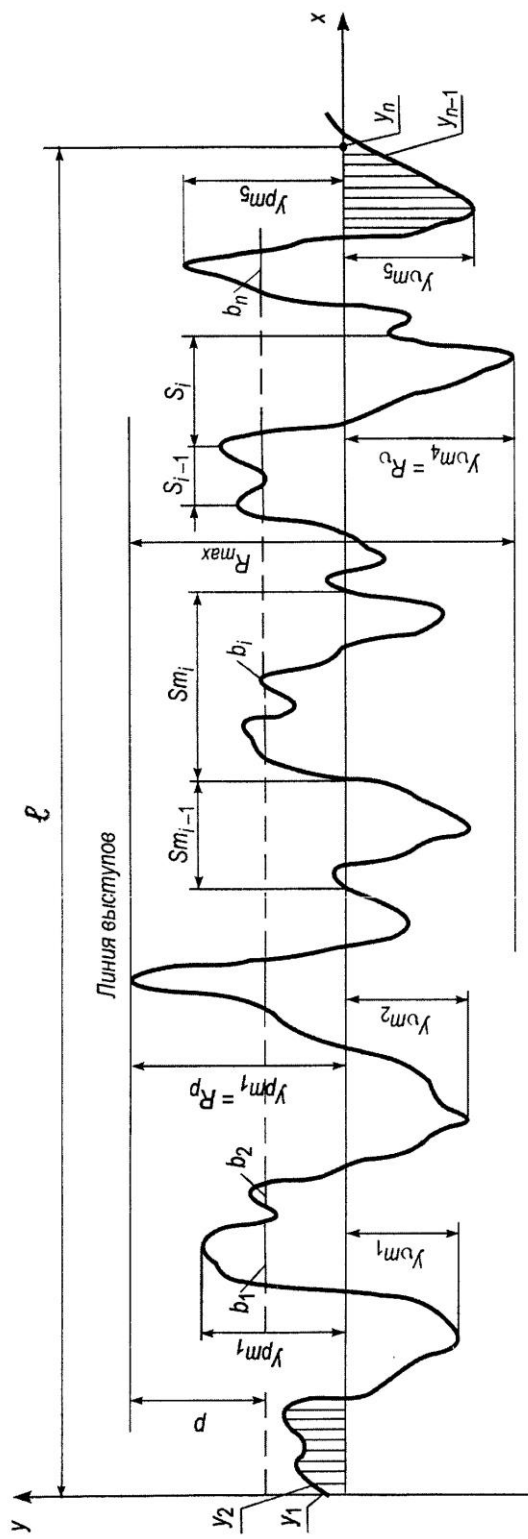
если вид обработки конструктором не устанавливается, - рис. 13, в.

Высота знаков  $h$  на рис. 13 должна быть приблизительно равна высоте цифр размерных чисел на чертеже, а  $H = (1,5 \dots 3)h$ .

Численное значение параметра шероховатости должно быть указано под знаком после соответствующего символа.

Правила нанесения знаков шероховатости поверхности на чертежах в зависимости от расположения поверхности определены в ГОСТ 2.309-73.

При выполнении учебного чертежа шероховатость поверхности рекомендуется оценивать параметром  $R_a$ . Значения  $R_a$  для различных поверхностей приведены в табл. 3 приложения, предпочтительный ряд значений  $R_a$  и зависимость  $R_a$  от вида обработки поверхностей - в табл. 4 приложения.



Линія впадін

$m$  приведена при умови  $\min \left( \int_0^l y^2(x) dx \right)$

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx \text{ или } R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|;$$

$$R_z = \frac{1}{5} \left( \sum_{i=1}^5 |y_{pm_i}| \right) + \sum_{i=1}^5 |y_{om_i}|;$$

$$R_{\max} = |R_p| + |R_0|;$$

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{m_i};$$

$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i;$$

$$t_p = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n b_i$$

Рис. 11



3.4.3. На все детали связной и радиоаппаратуры (корпуса бытовой радиоаппаратуры, наружная поверхность приборов и т. д.) для защиты их от коррозии при воздействии окружающей среды, придания необходимых свойств (электропроводности, износостойкости и т. п.) наносят металлические и (или) лакокрасочные покрытия.

Согласно ГОСТ 2.310-68 указания о технических характеристиках требуемого покрытия должны быть приведены в технических требованиях после слова «Покрытие...»

В обозначении металлических (приложение, табл. 5) и неметаллических (приложение, табл. 6) покрытий обычно содержатся условные обозначения способа получения покрытия и материала покрытия, а также толщина покрытия в микрометрах. Например, запись «Покрытие Хим.Н9» означает, что никелевое покрытие толщиной 9 мкм наносят химическим способом, запись «Покрытие Ц15» означает, что цинковое покрытие толщиной 15 мкм наносят способом катодного восстановления (этот способ не имеет условного обозначения и поэтому в обозначении покрытия его не указывают).

Обозначение лакокрасочных покрытий состоит из трех частей: в первой указывают обозначение материала покрытия, во второй - обозначение класса покрытия, в третьей - обозначение условий эксплуатации. В учебных чертежах условно указывают: «Покрытие ЛКП».

Если лакокрасочному покрытию предшествует металлическое или неметаллическое неорганическое покрытие, то их обозначение разделяется горизонтальной чертой, например:

Покрытие  $\frac{\text{Ц6}}{\text{ЛКП}}$

Если все поверхности детали имеют одинаковое покрытие, то запись в технических требованиях следует делать по типу: «Покрытие...» При нанесении одинакового покрытия на несколько поверхностей их надо обозначать одной буквой (приложение, рис. 14, а), а запись делать по типу: «Покрытие поверхностей А...»

Участки поверхностей, подлежащие покрытию, следует выделять, как показано на рис. 14, а-в, с указанием размеров, а запись делать, как в предыдущем случае.

3.4.4. Помимо *технических требований* на чертежах иногда необходимо наносить *различные надписи* (например, о лицевой стороне материала, направлении проката, числе отверстий, зубьев, канавок, термообработке и т. д.). Все надписи следует наносить параллельно основной надписи чертежа на полках линий выносок. Содержание надписи должно быть коротким и точным. Пример выполнения надписи приведен на рис. 15 приложения, где показаны изображения деталей с прямым и сетчатым рифлением, выполненным с шагом 0,8 и 1 мм по ГОСТ 21474-75. Рифление показано упрощенно только у одного края изображения детали, как рекомендует ГОСТ 2.305-68.

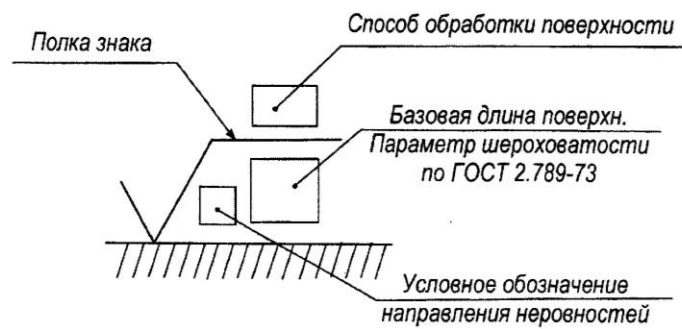


Рис. 12

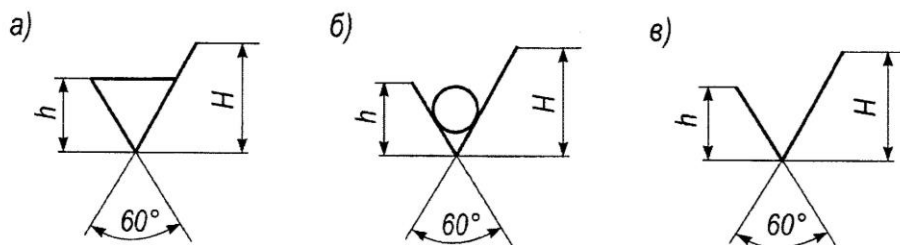


Рис. 13

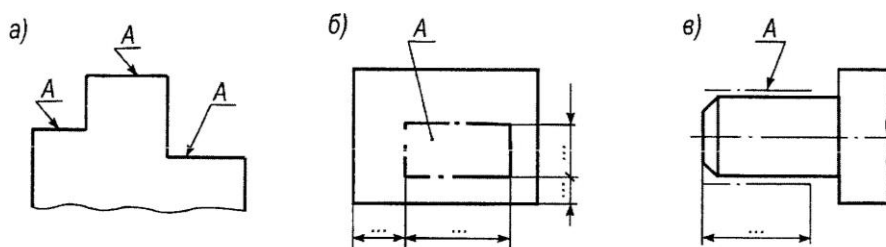


Рис. 14

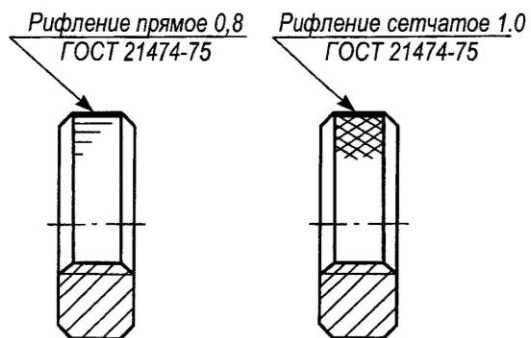
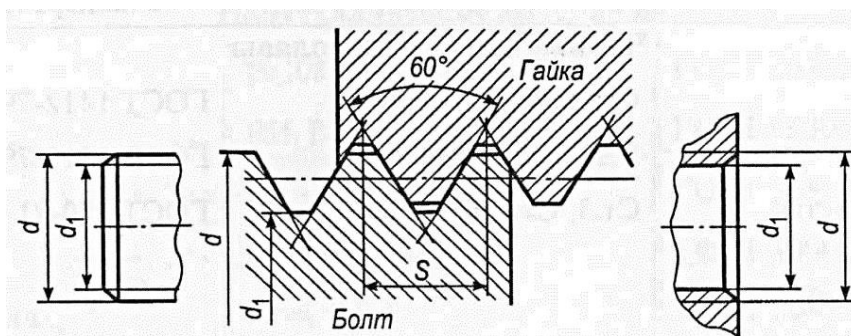


Рис. 15

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Резьба метрическая. Диаметры и шаги



Диаметры d			Шаги											
1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	крупный	мелкие										
				3	2	1,5	1,25	1	0,75	0,5	0,3 5	0,25	0,2	
2	2,2		4											0,25
			0,45											
2,5			0,45											0,3
3	3,5		0,5											5
			(0,6)											0,3
4	4,5		0,7											5
			(0,75)											0,3
5			0,8											5
			(5,5)											5
6				1							0,75	0,5		
		7	1							0,75	0,5			
8			1,25						1	0,75	0,5			
		9	(1,25)						1	0,75	0,5			
10			1,5					1,25	1	0,75	0,5			
		11	(1,5)						1	0,75	0,5			
12			1,75			1,5		1,25	1	0,75	0,5			
	14		2			1,5		1,25	1	0,75	0,5			
		15				1,5			(1					
16			2			1,5			)	0,75	0,5			
		17				1,5			1					
	18		2,5		2	1,5			(1	0,75	0,5			
20			2,5		2	1,5			)	0,75	0,5			
	22		2,5		2	1,5			1	0,75	0,5			
24			3		2	1,5			1	0,75				
		25			2	1,5			1					
		(26)				1,5			1					
	27		3		2	1,5			(1	0,75				
		(28)			2	1,5			)	5				
30			3,5		(3	2	1,5							
		(32)			)	2	1,5		1	0,75				
	33		3,5		2	1,5			1					
		35			(3		1,5		1					
36			4		)	2	1,5			0,75				
		(38)					1,5		1					
	39		4		3	2	1,5							
		40			(2		1,5		1					

				3 (3 )	)			1					
--	--	--	--	--------------	---	--	--	---	--	--	--	--	--

**Некоторые конструкционные и радиотехнические материалы**

Наименование материала	Марки	Стандарты на материал
<b>Черные металлы и сплавы</b>		
Серый чугун	СЧ18, СЧ25,	ГОСТ 1412-85
Ковкий чугун	СЧ30 КЧ37-12, КЧ50-4	ГОСТ 1215-79
Сталь (углеродистая качественная конструкционная)	Ст.3, Ст.4, Ст.5, Ст.6	ГОСТ 380-71
Сталь (углеродистая качественная конструкционная)	10, 15, 45, 20	ГОСТ 1050-74
Сталь (конструкционная автоматная)	A12	ГОСТ 1414-75
Сталь (легированная конструкционная)	15X, 45Г, 38X2МЮА	ГОСТ 4543-71
Сталь (нержавеющая)	40X13, 12X18Н9Т	ГОСТ 5632-72
<b>Цветные металлы и сплавы</b>		
Алюминиевые сплавы (литейные)	АЛ2, АЛ3, АЛ9	ГОСТ 2685-75
Алюминиевые сплавы (деформируемые)	АМц, АМг-5, Амг-6, Д16, Д18, В95	ГОСТ 4787-74
Магниевые сплавы (литейные)	МЛ15, МЛ16	ГОСТ 2856-79
Латунь (литейная)	ЛЦ16К4, ЛЦ40С, ЛЦ30А3	ГОСТ 17711-80
Латунь (деформируемая)	Л63, ЛС59-1	ГОСТ 15527-70
Бронза (литейная, безоловянная)	БРА9МЦ2Л	ГОСТ 493-79
Бронза (деформируемая)	БрА7, БрБ2, БрКМц3-1	ГОСТ 18175-78
Медь	М1, М3	ГОСТ 859-78

Серебро Припой: оловянно-свинцовый серебряный	Ср. 999  ПОС61 ПСр70, ПСр45, ПСр40	ГОСТ 6836-72  ГОСТ 21930-76  ГОСТ 19738-74
Наименование материала	Марки	Стандарты на материал
<b>Неметаллические материалы</b>		
Полиэтилен	20308, 21008	ГОСТ 16338-77
Ринипласт	ВН, ВП, ВНЭ	ГОСТ 9639-71
Фенопласт	Э1, ..., Э15	ГОСТ 5689-79
Фторопласт	4ПН, 4С	ГОСТ 10007-80
Прессматериал	Аг-4, Аг-6	ГОСТ 20437-75
Текстолит: листовой стержневой	А, ВЧ  Ш, У, У-1, У-2,	ГОСТ 2910-74 ГОСТ 5385-74
Гетинакс листовой	У1, УП	ГОСТ 2718-74
Стеклотекстолит	ВФТ-С ПСМД, ПСС, ПСЭ	ГОСТ 10292-74  ГОСТ 20282-74
Полистрол		
<b>Прочие материалы</b>		
Слюда (конденсаторная)	СНЧ, СВЧ	ГОСТ 7134-82
Картон (электроизоляционн ый)	ЭВ	ГОСТ 2824-75
Клей	БФ-2, БФ-4  К-88 ВС-10Т	ГОСТ 12172-74 МРТУ 38- 1051061-76 ГОСТ 22345-77

**Ориентировочное значение среднего арифметического отклонения  
профиля Ra**

**в зависимости от характеристики поверхности**

Ra, мкм	Характеристика поверхности
100...50	Грубая: с заметными на глаз неровностями Получистая: с малозаметными следами неровностей Чистая: без видимых следов неровностей Особо чистая: полужеркальная, зеркальная
50...3,2	
3,2...0,8	
0,8...0,008	

**Зависимость значения Ra от вида обработки поверхности**

Вид обработки (способ изготовления)	Предпочтительные значения Ra, мкм													
	100	50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025	0,012
Литье в металлические формы	+	+	+	+										
Литье под давлением		+	+	+	+	+	+							
Литье по выплавляемым моделям				+	+	+	+							
Прессование пластмасс						+	+	+	+	+	+	+	+	
Точение	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
Строгание	+	+	+	+	+	+	+	+						
Сверление			+	+	+	+	+							
Развертывание							+	+	+	+				
Фрезерование	+	+	+	+	+	+	+	+						
Шлифование				+	+	+	+	+	+					
Полирование								+	+	+	+	+		
Суперфинишова ние										+	+	+	+	+

### Обозначения металлических покрытий

Способ нанесения покрытия	Обозначение	Технологический признак покрытия	Обозначение
Электролитический	-	Черное	ч
Химический	Хим	Твердое	ТВ
Анодизационный	Ан	Молочное	МОЛ
Горячий	Гор	Пористое	пор
Металлизационный	Мет	Электроизоляционное	из

### Обозначение неметаллических покрытий

Способ нанесения покрытия	Наименование покрытия	Обозначение
Электролитический	Цинковое черное толщиной 15 мк	Цч 15
	Никелевое матовое толщиной 18 мк	Н 18 М
	Хромовое молочное толщиной 9 мк	Х мол. 9
Химический	Окисное с дополнительным лакокрасочным покрытием	Хим. Окс/эмаль ПХВ-14
Анодизационный	Окисное электроизоляционное	Ан. Окс. Из
Горячий	Оловянное	Гор. О
Металлизационный	Цинковое	Мет. Ц

При необходимости на чертеже указывают степень блеска покрытия (матовое - М, блестящее - Б, зеркальное -Зк).



## ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. Инженерная и компьютерная графика. Учебник 2013 г.
2. Единая система конструкторской документации. Основные положения. -М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004.
3. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей // Сборник стандартов. - М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004.
4. Попова, Г.Н. Машиностроительное черчение: справочник / Г.Н. Попова, С. Ю. Алексеев. - Л. : Машиностроение, 1998.
5. Боголюбов С. К. Черчение: учебник для машиностроительных специальностей средних специальных учебных заведений/ С. К. Боголюбов А.В. Воинов. –М. : Машиностроение, 2006

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель задания .....	3
2. Содержание задания.....	3
3. Методические указания к выполнению задания .....	4
3.1. Указания к п. 2.1 задания.....	4
3.2. Информация к п. 2.2 задания.....	4
3.1. Указания к п. 2.3 .....	12
3.2. Указания к п. 2.4 .....	12
Приложение .....	18
Литература .....	24