

Министерство образования и науки РФ
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
Государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический университет»

**ЭСКИЗЫ И ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ.
ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ.
СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ И
СПЕЦИФИКАЦИИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Нижекамск
2011**

УДК 744
Г 26

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Нижнекамского химико-технологического института (филиала) КГТУ.

Рецензенты:

Латыпов Д.Н., кандидат технических наук, доцент;

Гарипов М.Г., кандидат технических наук, доцент.

Гафиятова, Т.П.

Г 26 Эскизы и чертежи деталей. Шероховатость поверхности. Сборочные чертежи и спецификации : методические указания / Т.П. Гафиятова, А.Р. Целоусова. - Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2011. – 36 с.

Настоящие методические указания предназначены в помощь студентам механических и технологических специальностей I и II курсов при выполнении заданий по теме «Эскизы, рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи и спецификации».

УДК 744

© Гафиятова Т.П., Целоусова А.Р., 2011

© Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2011

Содержание

1 Эскизы и чертежи деталей.....	4
2 Шероховатость поверхности.....	11
3 Сборочные чертежи и спецификации.....	17
4 Детализирование сборочных чертежей.....	26
5 Тесты контроля качества усвоения.....	31
6 Приложения.....	33
7 Литература.....	35

Эскизы и чертежи деталей

Эскиз – это чертеж, выполненный без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения масштаба, но с соблюдением пропорций между отдельными элементами детали. Эскизы предназначены для разового использования. По эскизам выполняют рабочие чертежи, а в отдельных случаях изготавливают детали (при ремонте оборудования).

В учебной практике эскизы деталей выполняют с натуры. Это дает возможность научиться достаточно быстро и грамотно выполнять изображение детали.

Эскиз детали должен содержать минимальное, но достаточное количество изображений (видов, разрезов, сечений, выносных элементов), размеры, указания о шероховатости поверхности и термической обработке, а также другие сведения, необходимые для изготовления детали.

Эскизы обычно выполняют мягким карандашом на бумаге в клетку. Линии, надписи и цифры должны быть четкими и аккуратными. Все построения следует производить от руки. Допускается дуги большого радиуса намечать циркулем с последующей обводкой карандашом от руки. На эскизе необходимо соблюдать пропорциональность линейных размеров элементов детали и проекционную связь.

Эскизы применяются при проектировании новых или усовершенствованных (при ремонте) существующих изделий, также для выполнения по нему рабочего чертежа. Поэтому он должен быть выполнен аккуратно и грамотно с соблюдением всех правил и условностей, принятых ГОСТами ЕСКД.

На рисунке 1 представлен эскиз детали в готовом виде с размерами, полученными после обмера детали измерительными инструментами, и указанием шероховатости поверхностей. Здесь выполнен технический рисунок детали с вырезом передней четверти. Материал определяется по наружному виду, цвету и весу. Марки

некоторых материалов и их условное обозначение приведены в таблице 1.

Порядок съемки эскиза детали. Перед съемкой эскиза детали:

1) анализируют форму детали и устанавливают ограничивающие ее поверхности (иногда для этого выполняют некоторые измерения);

2) решают, какие изображения необходимы для полного выявления формы детали;

3) выбирают главное изображение;

4) выбирают ориентировочные размеры изображений детали на эскизе и соответственно размер листа бумаги. пропорции между элементами детали определяют на глаз.

На основании личного опыта, консультации преподавателя определяют назначение детали, ее материал и последовательность изготовления.

Последовательность выполнения эскиза

1) Нанесение линий внутренней рамки и основной надписи. В соответствующих графах студент сразу должен вписать свою фамилию и номер группы.

2) Выполнение планировки, т.е. вычерчивание прямоугольников по габаритным размерам изображений и нанесение осевых и центровых линий с предусматриванием места для размеров, согласование планировки с преподавателем.

3) Вписывание контуров изображений в эти прямоугольники, выполнение разрезов: фронтального, местного.

Эту работу выполняют, имея перед глазами деталь.

4) Нанесение выносных и размерных линий.

5) Измерения детали и нанесение размерных чисел. К измерениям приступают, только убедившись в правильности нанесения размерных линий.

6) Обводка эскиза. Толщина обводки $s = 0,8 \dots 1$ мм.

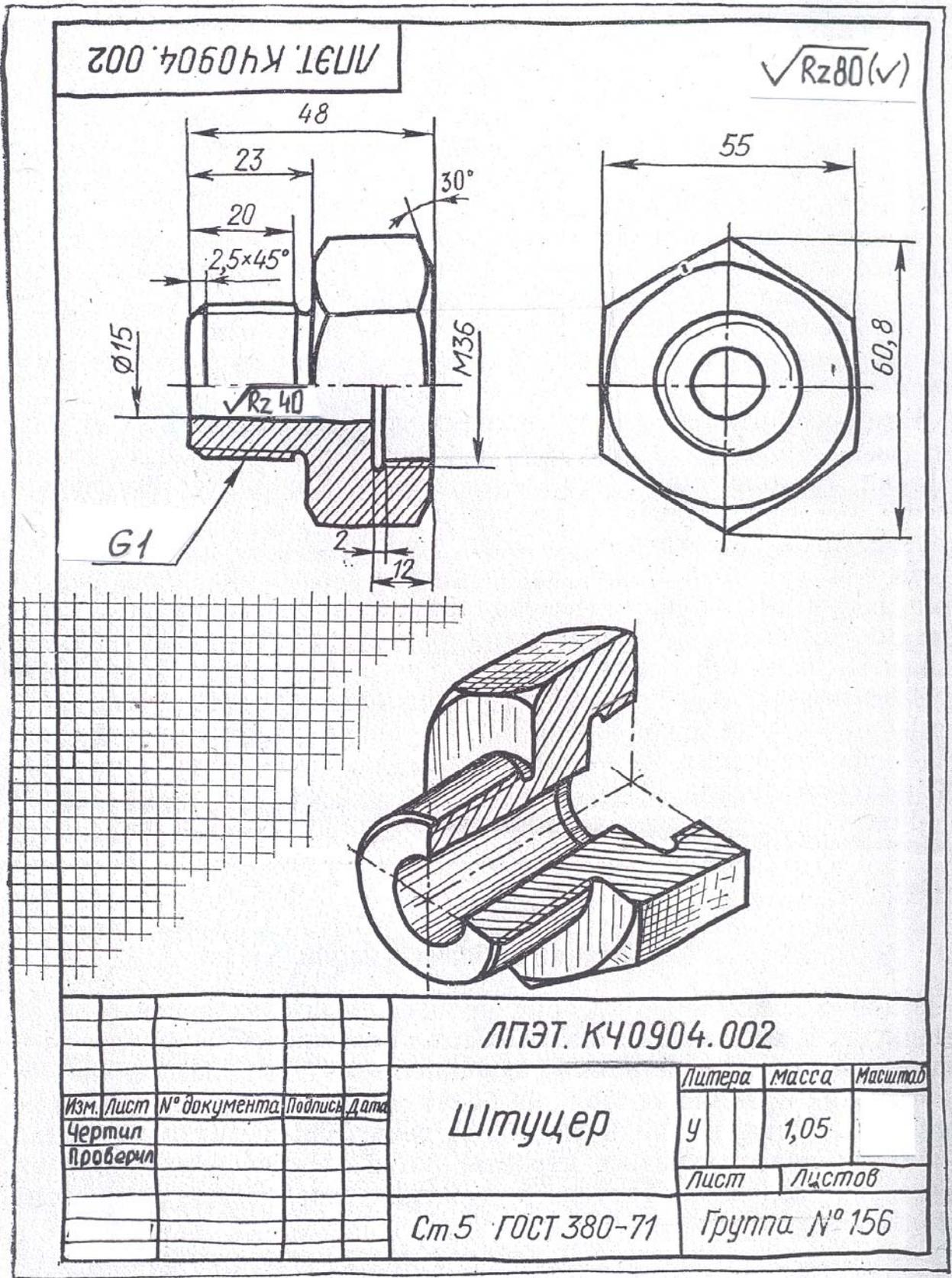


Рисунок 1

Рабочий чертеж отличается от эскиза тем, что он выполняется чертежными инструментами в стандартном масштабе, на стандартных форматах, при строгом соблюдении типов линий и толщины их обводки. На рабочем чертеже, так же как и на эскизе детали, должны быть помещены все сведения, необходимые для изготовления детали, т.е. должна быть передана форма детали и ее размеры, указаны допустимые отклонения от номинальных размеров и от принятой геометрической формы отдельных элементов детали.

Таблица 1 – Обозначение материалов

Материал	Условное обозначение	ГОСТ
Серый чугун	СЧ 21 – 40	1412-79
Ковкий чугун	КЧ 30 – 6	1215-79
Сталь углеродистая обыкновенная	Ст3	380-71
Сталь углеродистая конструкционная	Сталь 20	1050-74
Бронзы безоловянистые	Бр. ОЦСН 3-5-7-1	613-79
Бронзы специальные	Бр.А5	18175-78
Латунь	Л63	15527-70
Дюралюминий	Д6	4784-74
Алюминий	АЛ2	2685-75
Баббит	Б16	1320-74
Текстолит	ПТ-1	5-72
Пластмасса	К-17-2	5689-73
Винипласт	ВН, ВП	9639-71
Пресс-материал	АГ-4-В	20437-75

Элементом детали называется часть детали, имеющая определенное назначение. отдельные элементы, наиболее часто встречающиеся в деталях машин, изображены на рисунке 2.

Галтель – криволинейная поверхность плавного перехода от меньшего сечения к большему (рисунок 2 а).

Буртик – кольцевое утолщение вала, составляющее с ним одно целое (рисунок 2 б).

Шлиц – паз в виде прорези или канавки на валах и в колесах для осуществления шлицевого соединения (рисунок 2 в), а также

прорези в головках винтов и шурупов для отвинчивания их с помощью отвертки (рисунок 2 г).

Фаска – скошенная кромка цилиндрического стержня, бруска плиты. Такие фаски обычно выполняют под углом 45 или 60° (рисунок 2 е, д, ж).

Проточка – кольцевой желобок на стержне (рисунок 2 ж), или кольцевая выточка в отверстии (рисунок 2 д, ж) необходимые для выхода резьбонарезного инструмента или для других технологических целей.

Ребро – тонкая стенка, чаще всего треугольной формы, для усиления жесткости конструкции (рисунок 2 е).

Бобышка – низкий цилиндрический или конический прилив, который дается обычно в месте установки болта, что упрощает обработку опорной поверхности (рисунок 2 е).

Торец – поперечная грань стержня или бруска (рисунок 2 ж).

Шпоночная канавка – углубление в валу, предназначенное для забивания в него шпонки соответствующего вида (рисунок 2 ж).

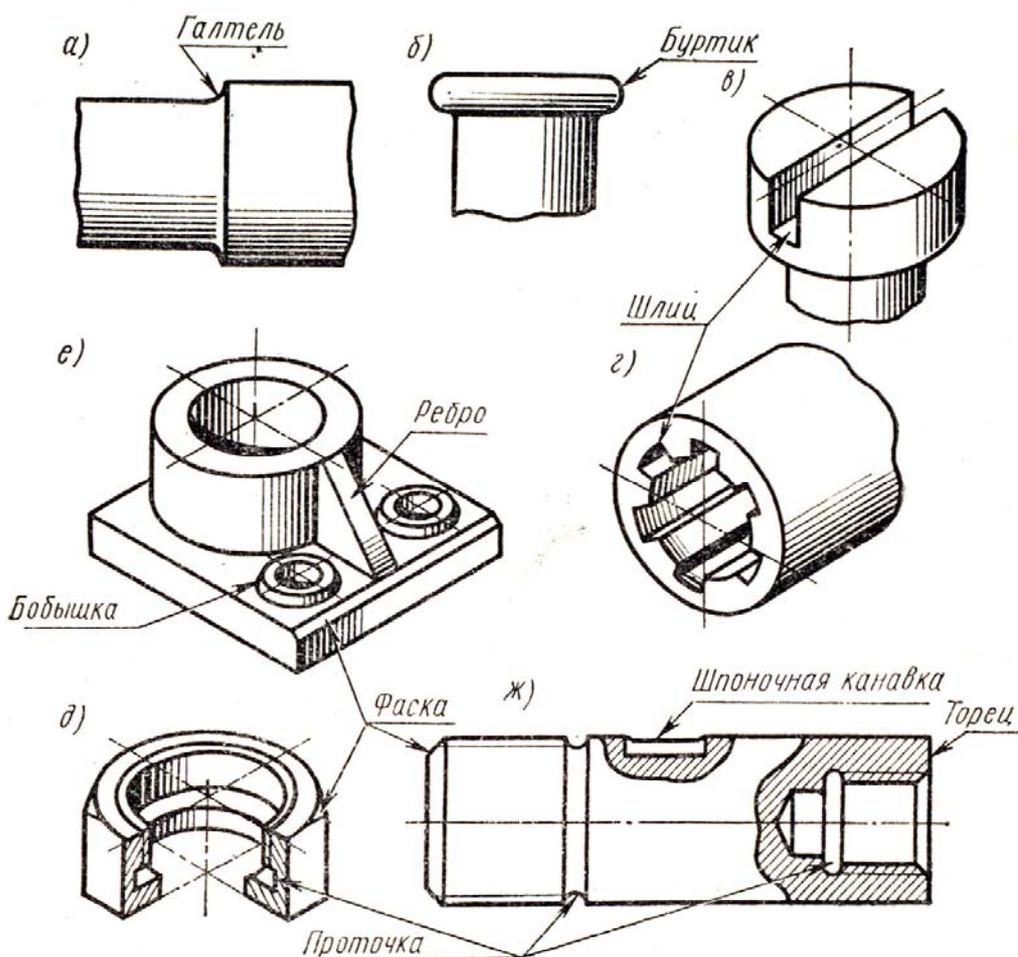


Рисунок 2

Последовательность выполнения чертежа болта показана на рисунке 3. Проводится ось симметрии главного вида и на ней откладывается высота головки H (таблица 2) и заданная длина стержня l (рисунок 3а). Из центра O'' (вид слева) проводят вспомогательную окружность D , которую делят на 6 частей, начиная от вертикальной оси, и соединяют точки деления. Вершины шестиугольника являются проекциями ребер шестигранной головки болта. По ним строят проекции ребер на главном виде.

Таблица 2 – Болты с шестигранной головкой (ГОСТ 7805-70)

Номинальный диаметр резьбы d , мм	Диаметр стержня d , мм	Диаметр описанной окружности D , мм	Размер под ключ S , мм	Высота головки H , мм	Радиус под головкой r , мм
10	10,0	18,9	17	7,0	0,4
12	12,0	21,1	19	8,0	0,6
16	16,0	26,8	24	10,0	0,6
20	20,0	33,6	30	13,0	0,8
24	24,0	40,3	36	15,0	0,8
30	30,0	51,6	46	19,0	1,0
36	36,0	61,7	55	23,0	1,0

Строят изображение стержня диаметром d на главном виде. Выполняют фаски на головке болта (рисунок 3 б). Для этого из центра O'' проводят окружность $D_1 = (0,9 \dots 0,95)S$ до пересечения с вертикальной осью в точках $2''$. Находят проекции точек $2''$ на главном виде и от них проводят линии (под углом 30° к вертикали) до пересечения с ребрами шестигранника в точках $3'$. Дуги строят приближенно: в точке $3'$ под углом 90° к линии $2'3'$ проводят линию, пересекающую ось в точке O_1 и середину нижней грани в точке O_2 . Эти точки являются центрами для дуг радиусов R_1 и R_2 , заменяющих гиперболы. Дуги соединяют точки $3'$, $3'$ и немного ($0,5 \dots 1$ мм) не доходят до торцевой грани.

Изображается резьба (рисунок 3в). Определяется длина нарезанной части l_0 по таблице 3.

Длину резьбовой части откладывают от правого торца стержня. Фаску на конце резьбы болта выполняют под углом 45° , высоту фаски s берут приблизительно равной $0,15d$. Высоту фаски откладывают

влево от торца и из полученных точек $4'$ под углом 45° проводятся линии $4'5'$.

Таблица 3 – Болты (ГОСТ 7805-70)

Длина болта l	Номинальные диаметры резьбы, мм						
	10	12	16	20	24	30	36
Длина резьбы (включая сбег резьбы) l_0							
50	26	30	38	х	х	х	х
60	26	30	38	46	х	х	х
70	26	30	38	46	54	х	х
80	26	30	38	46	54	66	х
90	26	30	38	46	54	66	78
100	26	30	38	46	54	66	78

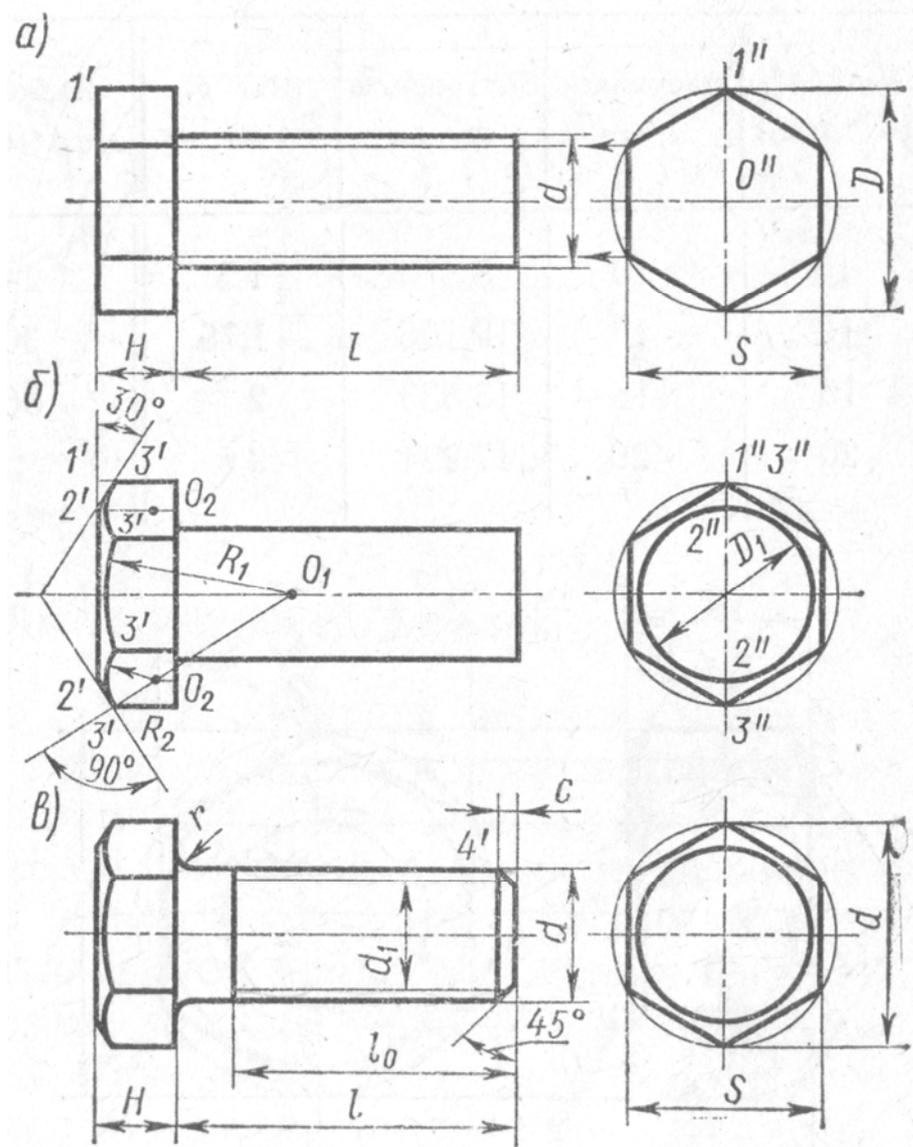


Рисунок 3

Шероховатость поверхности

Совокупность неровностей, образующих рельеф поверхности на определенной базовой длине l называется шероховатостью. Она является одной из основных характеристик качества поверхности деталей и оказывает влияние на эксплуатационные показатели изделий, машин и приборов.

Если рассмотреть в сильную лупу или под микроскоп поверхность какой-либо детали, то даже на хорошо отполированной поверхности будут заметны микронеровности.

Рассмотрим поперечные сечения двух валов, диаметры которых одинаковы, но шероховатость на валу (а) больше, чем на валу (б).

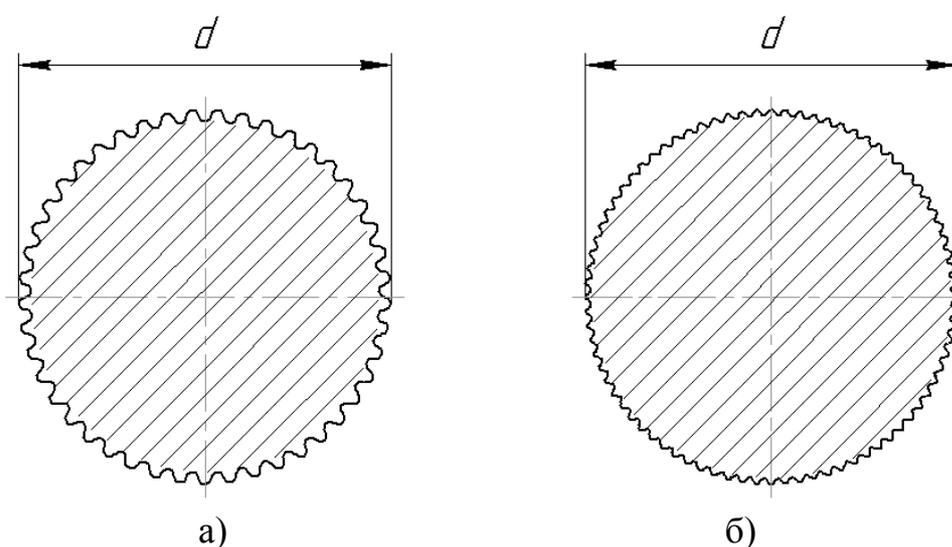


Рисунок 4

Предположим, что валы работают в одинаковых условиях, тогда установленный зазор между валом и неподвижным отверстием в случае (а) нарушится быстрее из-за стирания поверхностей, чем в случае (б), и надежность работы механизма снизится.

Поэтому, проектируя машины, конструктор задает не только точность, с какой должны быть выдержаны размеры элемента, но и допустимую шероховатость его поверхности, обеспечивающую необходимую работоспособность детали.

При этом конструктор должен учитывать и экономический фактор – чем выше требования к качеству, тем дороже ее изготовление.

Для качества поверхности ГОСТ 2789-73.

R_a - среднее арифметическое отклонение профиля в пределах базовой длины L :

$$R_a = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{l} \quad (1)$$

R_z – высота неровностей профиля по десяти точкам в пределах базовой длины l пятью высшими и пятью низшими точками впадин, измеренное от произвольной линии АВ, в соответствии с рисунком 5.

$$R_z = \frac{(H_{1min} + H_{2min} + \dots + H_{5min}) + (H_{1max} + H_{2max} + \dots + H_{5max})}{5} \quad (2)$$

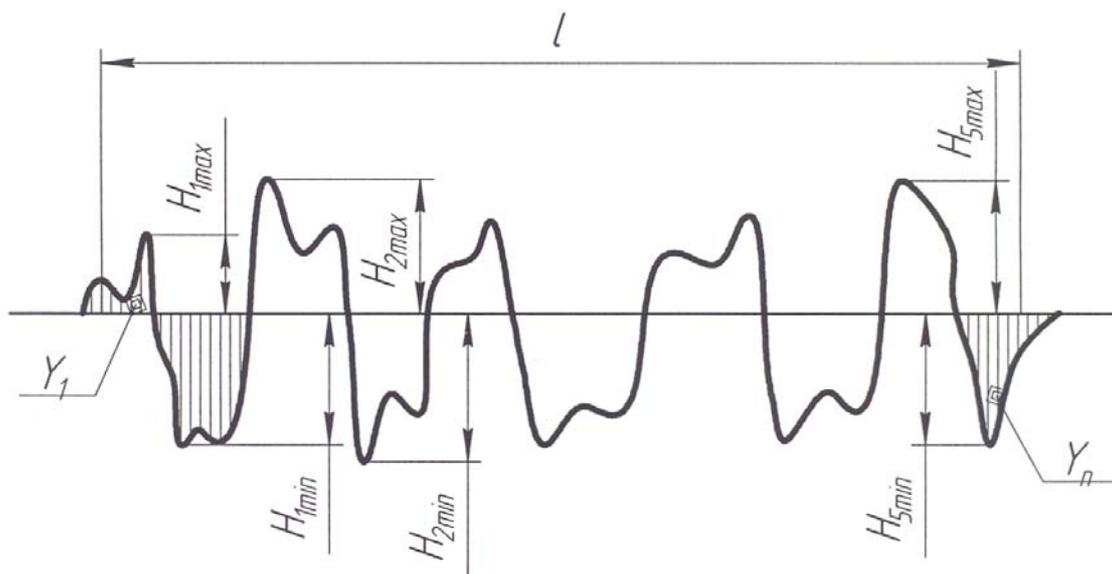


Рисунок 5

Необходимая шероховатость поверхностей деталей задается с учетом их назначения и условий работы. В учебных условиях шероховатость поверхности можно наносить ориентировочно исходя из следующих соображений:

1 Если детали соприкасаются между собой и перемещаются относительно друг друга, то шероховатость их поверхностей должна соответствовать: $R_a = 2,5 \dots 0,32$, $R_z = 10 \dots 16$ мкм

2 Если детали соприкасаются между собой и неподвижны относительно друг друга, то шероховатость их поверхностей может соответствовать: $R_a = 2,5 \dots 0,32$, $R_z = 10 \dots 16$ мкм = $20 \dots 2,5$, $R_z = 80 \dots 10$ мкм

3 Поверхности деталей, не соприкасающихся с какими-либо поверхностями, могут иметь шероховатость: $R_a = 20 \dots 5$, $R_z = 80 \dots 20$ мкм

4 При предъявлении эстетических требований к внешнему виду поверхностей они должны иметь шероховатость: $R_a = 5 \dots 1,25$, $R_z = 40 \dots 6,3$ мкм

5 Шероховатость поверхности резьбы может быть $R_a = 10 \dots 1,25$, $R_z = 40 \dots 6,3$ мкм

Таблица 4 - Среднее арифметическое отклонение профиля R_a , мкм

100	10,0	1,00	0,100
80	8,0	0,80	0,080
63	6,3	0,63	0,063
50	5,0	0,50	0,050
40	4,0	0,40	0,040
32	3,2	0,32	0,032
25	2,5	0,25	0,025
20	2,0	0,20	0,020
16,0	1,60	0,160	0,016
12,5	1,25	0,125	0,012
10	1	0,8	0,63

Таблица 5 - Высота неровностей профиля по 10 точкам R_z , мкм

1000	100	10,0	1,00	0,100
800	80	8,0	0,80	0,080
630	63	6,3	0,63	0,063
500	50	5,0	0,50	0,050
400	40	4,0	0,40	0,040
320	32	3,2	0,32	0,032
250	25,0	2,5	0,25	0,025
200	20,0	2,0	0,20	-
160	16,0	1,60	0,160	-
125	12,5	1,25	0,125	-

Примечание. Выделены предпочтительные значения параметров

В зависимости от способа изготовления и получения деталей, ее поверхности могут иметь различную шероховатость (Таблица 6).

Нанесение на чертежах деталей обозначения шероховатостей поверхностей

ГОСТ 2.309-79 устанавливает обозначение шероховатости и правила нанесения их на чертежах изделий

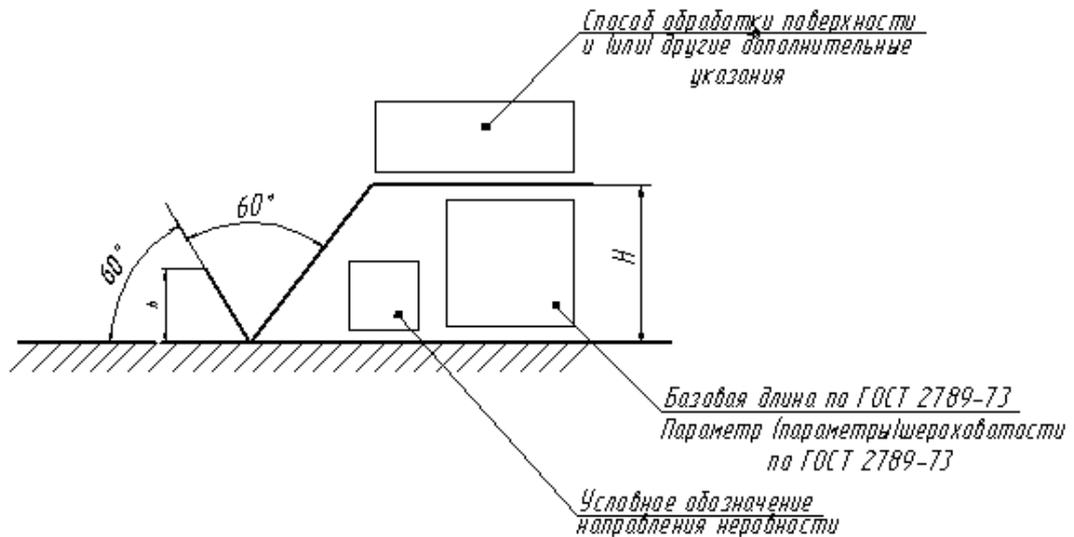


Рисунок 6

Где h – высота размерных чисел чертежа

H - $(1,5 \dots 3) h$

Толщина линий знаков должна быть примерно равна $0,5 S$, где S – толщина сплошной основной толстой линии чертежа

Знак $\sqrt{\quad}$ применяется для обозначения шероховатости поверхности, не устанавливаемой конструктором

Знак $\sqrt{\quad}$ применяется для обозначения шероховатости поверхности, образованной удалением слоя материала (точением, сверлением и т.п.)

Знак \checkmark применяется для обозначения шероховатости поверхности, образуемой без удаления слоя материала (литье, ковка, прокат и т.п.)

При указании наибольшего (наименьшего) значения параметра шероховатости после обозначения параметра следует указать «max» («min») например:

$$\sqrt{R_z 50 \max}$$

$$\sqrt{R_a 3,2 \min}$$

Примеры нанесения обозначения шероховатостей на чертежах:

а) На линиях контура, выносных линиях или полках линий выносок в соответствии с рисунком 7.

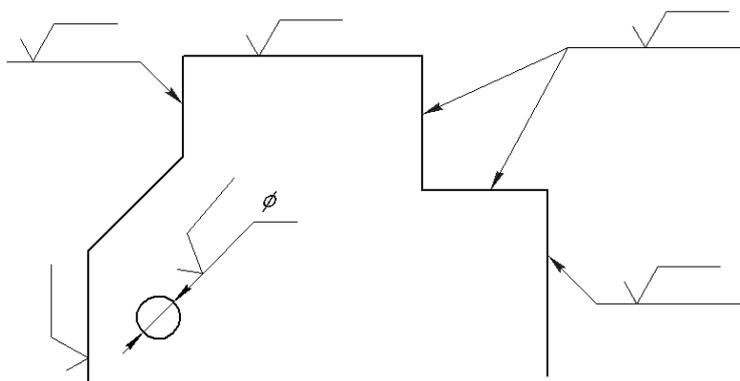


Рисунок 7

б) При обозначении одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия, обозначение шероховатостей помещают в правом углу чертежа в соответствии с рисунком 8 и 9.

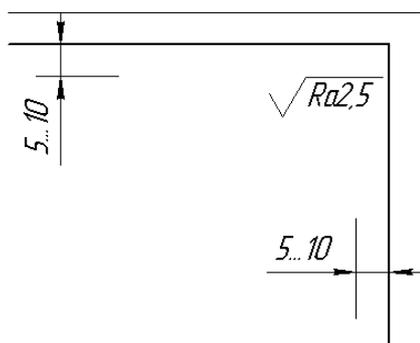


Рисунок 8

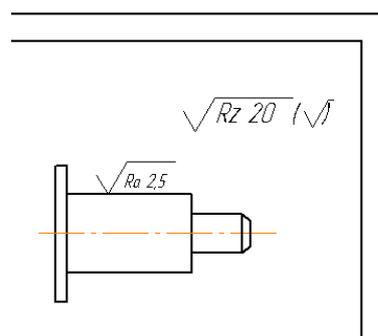


Рисунок 9

Размеры и толщина линий знака в обозначении шероховатости вынесенный в правый угол чертежа, должны быть примерно 1,5 раза больше, чем в обозначениях, нанесенных на изображении.

в) Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа в соответствии с рисунком 10.

г) Размер знака, взятого в скобки, должен быть одинаковым с размерами знаков, нанесенных на изображение.

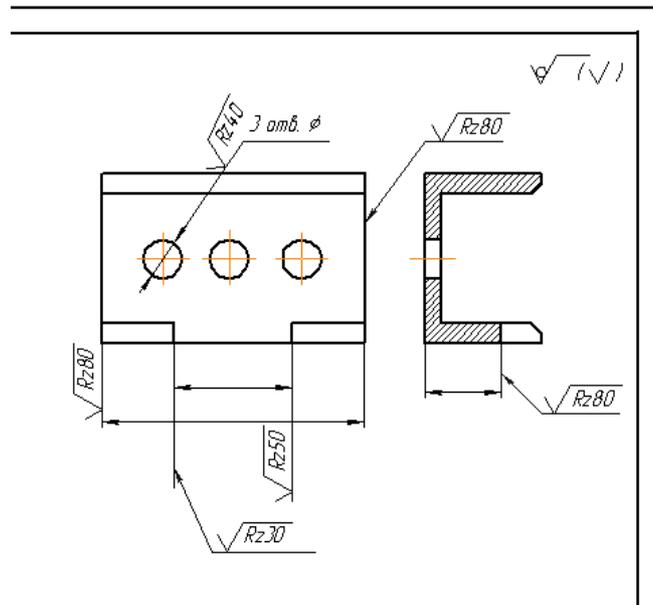


Рисунок 10

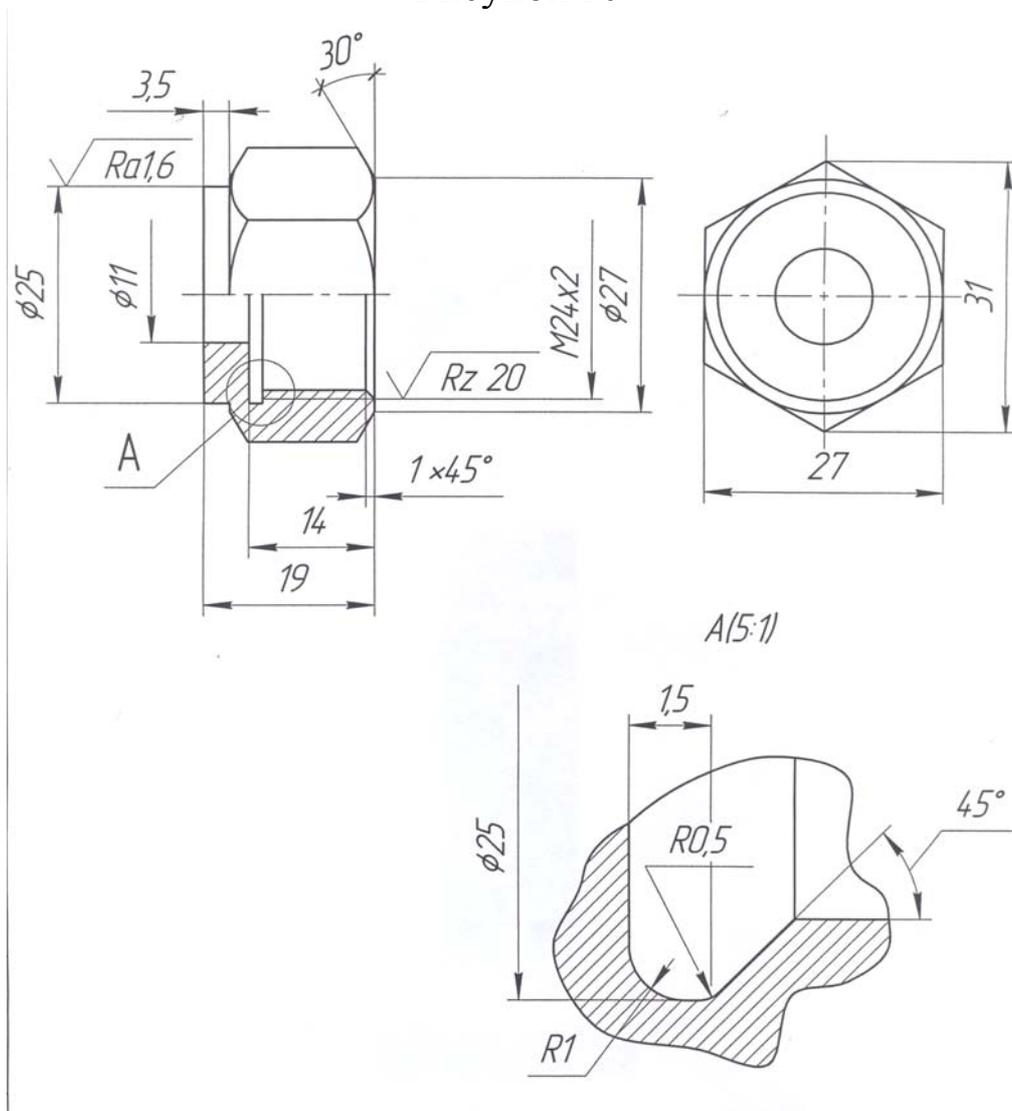


Рисунок 11

Сборочные чертежи и спецификации

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Содержание сборочного чертежа и нанесение размеров.

Количество сборочных чертежей должно быть минимальным, но достаточным для рациональной организации производства (сборки и контроля) изделия. При необходимости на сборочных чертежах приводят данные о работе изделия и взаимодействии его частей.

Сборочный чертеж изделия (сборочной единицы) должен содержать:

а) изображение изделия (сборочной единицы), дающее представление о расположении и взаимной связи составных частей, соединяемых по данному чертежу, и обеспечивающее возможность сборки и контроля;

б) размеры, предельные отклонения и другие параметры и требования, которые выполняют и контролируют по данному чертежу; можно указывать в качестве справочных размеры деталей, определяющих характер сопряжения;

в) указания о характере сопряжения и методах его осуществления, если точность сопряжения обеспечивают не заданными предельными отклонениями размеров, а подбором, пригонкой и т.п., а также указания о выполнении неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);

г) номера позиций составных частей, входящих в изделие (сборочную единицу);

д) габаритные размеры;

е) установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры;

ж) техническую характеристику (при необходимости);

з) координаты центра масс (при необходимости).

При указании установочных и присоединительных размеров наносят: координаты расположения, размеры с предельными отклонениями элементов, служащих для соединения с сопрягаемыми изделиями; другие параметры, например, для зубчатых колес,

служащих элементами внешней связи, - модуль, количество и направление зубьев.

Перемещающиеся части на сборочном чертеже можно изображать в крайнем или промежуточном положении с соответствующими размерами. Если при изображении перемещающихся частей затрудняется чтение чертежа, то эти части можно изображать на дополнительных видах с соответствующими надписями.

На сборочном чертеже изделия можно помещать изображение пограничных (соседних) изделий (обстановки) и размеры, определяющие их взаимное расположение.

Составные части изделия, расположенные за обстановкой, изображают как видимые. При необходимости можно изображать их как невидимые.

Предметы «обстановки» выполняют упрощенно и приводят необходимые данные для определения места установки, метода крепления и присоединения соседнего изделия. В разрезах и сечениях «обстановку» можно не штриховать. Если необходимо указать наименование или обозначение изделий, составляющих «обстановку», или их элементов, то эти указания помещают непосредственно на изображение «обстановки» или на полке линии-выноски, проведенной от соответствующего изображения.

На сборочном чертеже изделия вспомогательного производства (например, штампа, кондуктора и т. п.) можно помещать в правом верхнем углу операционный эскиз.

Сборочные чертежи выполняют, как правило, с упрощениями, соответствующими требованиями стандартов ЕСКД и излагаемыми ниже.

На сборочных чертежах можно не показывать:

а) фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, накатки, насечки, оплетки и другие мелкие элементы;

б) зазоры между стержнем и отверстием;

в) крышки, щиты, кожухи, перегородки и т. п., если необходимо показать закрытые или составные части изделия; при этом над изображением делают соответствующую надпись.

г) видимые составные части изделия и их элементы, расположенные за сеткой, а также частично закрытые впереди расположенными составными частями;

д) надписи на табличках, фирменных планках, шкалах и других подобных деталях, изображается только их контур.

Изделия из прозрачного материала изображают как непрозрачные. Можно на сборочных чертежах составные части изделий и их элементы, расположенные за прозрачными предметами, изображать как видимые, например шкалы, стрелки приборов, внутреннее устройство ламп и т. п.

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков.

На сборочных чертежах применяют способы упрощенного изображения составных частей изделий:

а) на разрезах изображают нерассеченными составные части, на которые оформлены сборочные чертежи;

б) типовые, покупные и другие широко применяемые изделия изображают упрощенными внешними очертаниями, не изображая мелких выступов, впадин и т. п.

На сборочных чертежах, включающих изображения нескольких одинаковых составных частей (колес, опорных катков и т. п.), допускается выполнять изображение одной составной части, а изображения остальных частей – упрощенно, в виде внешних очертаний.

Сварное, паяное, клеевое и тому подобные изделия из однородного материала в сборе с другими изделиями в разрезах и сечениях штрихуют в одну сторону, изображая границы между деталями изделия сплошными линиями. Можно не показывать границы между деталями, т.е. изображать конструкцию как монолитное тело.

Если необходимо указать положение центра масс изделия, то на чертеже приводят соответствующие размеры и на полке линии-выноски помещают надпись *Ц.М.* Линии центров масс составных частей изделия наносят штрихпунктирной тонкой линией, а на полке линии-выноски делают надпись *Линия Ц.М.*

Номера позиций. На сборочных чертежах номера позиций на поле чертежа наносят в соответствии с порядком записи составных

частей в спецификации. Номера позиций присваивают всем составным частям изделия, т.е. сборочным единицам, деталям, стандартным изделиям и материалам. нанесение номеров позиций выполняют по принципу сквозной нумерации. Порядок нумерации составных частей изделия следующий: вначале обозначают сборочные изделия, затем его детали, далее стандартные изделия и в последнюю очередь материалы.

Спецификация определяет состав сборочной единицы – комплекса и комплекта – и необходима для изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий.

Спецификации в общем случае состоят из разделов, которые располагают в такой последовательности: документация; комплексы; сборочные единицы; детали; стандартные изделия; прочие изделия; материалы; комплекты. Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Заголовок раздела записывают в графе «Наименование» и подчеркивают.

В раздел *Документация* вносят документы, составляющие основной комплект конструкторских документов специфицируемого изделия (кроме его спецификации, ведомости эксплуатационных документов и ведомости документов для ремонта), а также документы основного комплекта записываемых в спецификацию неспецифицируемых составных частей (деталей), кроме их рабочих чертежей. Внутри раздела документы записывают в такой последовательности: документы на специфицируемые составные части.

В разделы *Комплексы*, *Сборочные единицы* и *Детали изделия* записывают в алфавитном порядке сочетания начальных знаков (букв) индексов организаций разработчиков и в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение, например, «Крыльчатка», «Трубка».

В раздел *Стандартные изделия* записывают изделия, применяемые по государственным стандартам, республиканским стандартам, отраслевым стандартам, стандартам предприятия (для изделий вспомогательного производства). В пределах каждой категории стандартов запись приводят по группам изделий одного функционального назначения (например, подшипники, крепежные изделия, электротехнические изделия, изделия электронной техники и т. п.), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования – в

порядке возрастания обозначений стандартов, в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия, например:

Шайбы ГОСТ ...

Шайба 3

Шайба 4 и т. д.

В раздел *Прочие изделия* вносят изделия, применяемые по основным конструкторским документам (по техническим условиям), за исключением стандартных.

В раздел *Материалы* вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие. Материалы записывают по видам в такой последовательности:

металлы черные;

металлы магнитоэлектрические и ферромагнитные;

металлы цветные, благородные и редкие;

кабели, провода, шнуры;

пластмассы и пресс-материалы;

бумажные и текстильные материалы;

лесоматериалы;

резиновые и кожевенные материалы;

минеральные, керамические и стеклянные материалы; лаки, краски, нефтепродукты, химикаты;

прочие материалы.

В пределах каждого вида материалы записывают в алфавитном порядке наименования, а в пределах каждого наименования – по возрастанию размеров или других технических параметров.

Не записывают те материалы, количество которых определяет не конструктор, а технолог (лаки, краски, клей, замазки, электроды, припой). Указание об их применении делают в технических требованиях на поле чертежа.

В раздел *Комплекты* вносят ведомости эксплуатационных документов и документов для ремонта, комплекты монтажных частей, сменных частей, запасных частей, инструмента и принадлежностей, укладочных средств, прочие комплекты.

Графы спецификации заполняют следующим образом. В графе «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графу «Обозначение». Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» ставят звездочку, а в графе «Примечание» знак звездочки повторяют и

перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Для документов, записанных в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу «Формат» не заполняют. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в этой графе указывают *БЧ*. В графе

«Зона» указывают зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части.

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

В графе «Обозначение» указывают: в разделе «Документация» - обозначения записываемых документов; в разделах «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», и «Комплекты» - обозначения основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, - присвоенное им обозначение. В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу не заполняют. Если для изготовления стандартного изделия выпущена конструкторская документация, в графе «Обозначение» указывают обозначение выпущенного основного конструкторского документа.

В графе «Наименование» указывают:

в разделе для документов, входящих в основной комплект специфицируемого изделия и составляемых на данное изделие, - только наименование документов, например, *Сборочный чертеж, Габаритный чертеж, Технические условия*. Для документов на неспецифицированные составные части – наименование изделия и наименование документа;

в разделах спецификации «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» «Комплекты» - наименования изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий; для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование и материал, а также, размеры, необходимые для изготовления;

в разделе «Стандартные изделия» – наименование и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия;

в разделе «Прочие изделия» - наименования и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов;

в разделе «Материалы» - обозначения материалов, установленные в стандартных или технических условиях на них.

В графе «Кол» указывают : для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, - количество их на одно специфицируемое изделие; в разделе «Материалы» - количество материалов на одно изделие с указанием единиц. Можно единицы величин записывать в графе «Примечание» в непосредственной близости от графы «Кол». В разделе «Документация» графу не заполняют.

В графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства. Для документов, выпущенных на двух (и более) листах различных форматов, указывают обозначения форматов, например *A4, A3.

После каждого раздела спецификации оставляют несколько свободных строк для дополнительных записей. При этом следует резервировать и номера позиций.

Допускается располагать спецификацию на поле чертежа формата A4 и при оформлении схем.

На рисунке 12 показан сборочный чертеж клапана. Клапан предназначен для изменения величины потока воды, проходящей по трубопроводу, а также для периодических отключений одной части трубопровода от другой. Клапан состоит из корпуса поз. 1 и крышки поз. 2. Детали поз.5, 6 и 8 являются запорным устройством. Изменение проходного отверстия между клапаном поз. 6 и седлом поз. 7 регулируется вращением маховичка поз. 4. Уплотнениями между шпинделем поз. 5, крышкой поз. 2 и фланцем поз. 3 являются войлочные кольца поз.14, пропитанные смазочными веществами. По мере износа войлочные кольца поджимаются фланцем поз. 3 путем завинчивания гаек поз. 12. Стык крышка поз. 2 и корпуса поз. 1 уплотнен прокладкой поз. 10. Очистка корпуса от осадков жидкости производится через нижнее отверстие, путем отвинчивания пробки поз. 9.

На рисунке 13 показан пример оформления спецификации.

Деталирование сборочных чертежей

Деталированием называется процесс разработки чертежей деталей по сборочному чертежу. Перед деталированием необходимо как следует разобраться в сборочном чертеже, т.е. прочесть его. Уяснив себе форму отдельных деталей сборочной единицы, их взаимное расположение и способы соединения и выяснив порядок разборки, можно приступить к деталированию.

Чертежи деталей, выполненные по сборочному чертежу, должны соответствовать их конструктивному назначению. Они должны быть выполнены наиболее просто, в необходимом количестве изображений, по всем правилам выполнения рабочего чертежа детали. При выборе главного вида и других необходимых изображений не следует копировать расположение и количество со сборочного чертежа. Если деталь имеет сложную конфигурацию, то иногда следует увеличить количество видов – дать дополнительные сечения, выносные элементы.

Главный вид детали может не совпадать с видом этой же детали на главном виде сборочного чертежа. Главный вид сборочного чертежа выбирается в зависимости от рабочего положения всего изделия, от его основного назначения. На чертежах деталей главный вид располагается в таком положении, в котором заготовка подвергается обработке. Например, детали, обрабатываемые на токарных станках (валы, оси, втулки), на чертеже изображаются в горизонтальном положении.

На рабочих чертежах деталей надо проставить все необходимые размеры и увязать сопряженные размеры, чтобы обеспечить правильное соединение деталей при сборке. Каждая пара взаимосопряженных поверхностей должна иметь равные размеры.

При нанесении знаков шероховатости поверхности деталей следует руководствоваться назначением детали и технологией ее изготовления.

На рисунке 14 дано аксонометрическое изображение пробкового крана в разобранном виде. По этому изображению можно хорошо представить себе порядок разборки, виды разъемных соединений, а также конструкцию каждой детали.

Разборку производят в такой последовательности:

- вывинчивают винт, снимают шайбу и рукоятку, которая надета на четырехгранный конец пробки;

- свинчивают накладную гайку, вынимают втулку, посаженную в отверстие корпуса, вынимают сальниковую набивку и кольцо;
- вынимают коническую пробку, притертую к коническому отверстию.

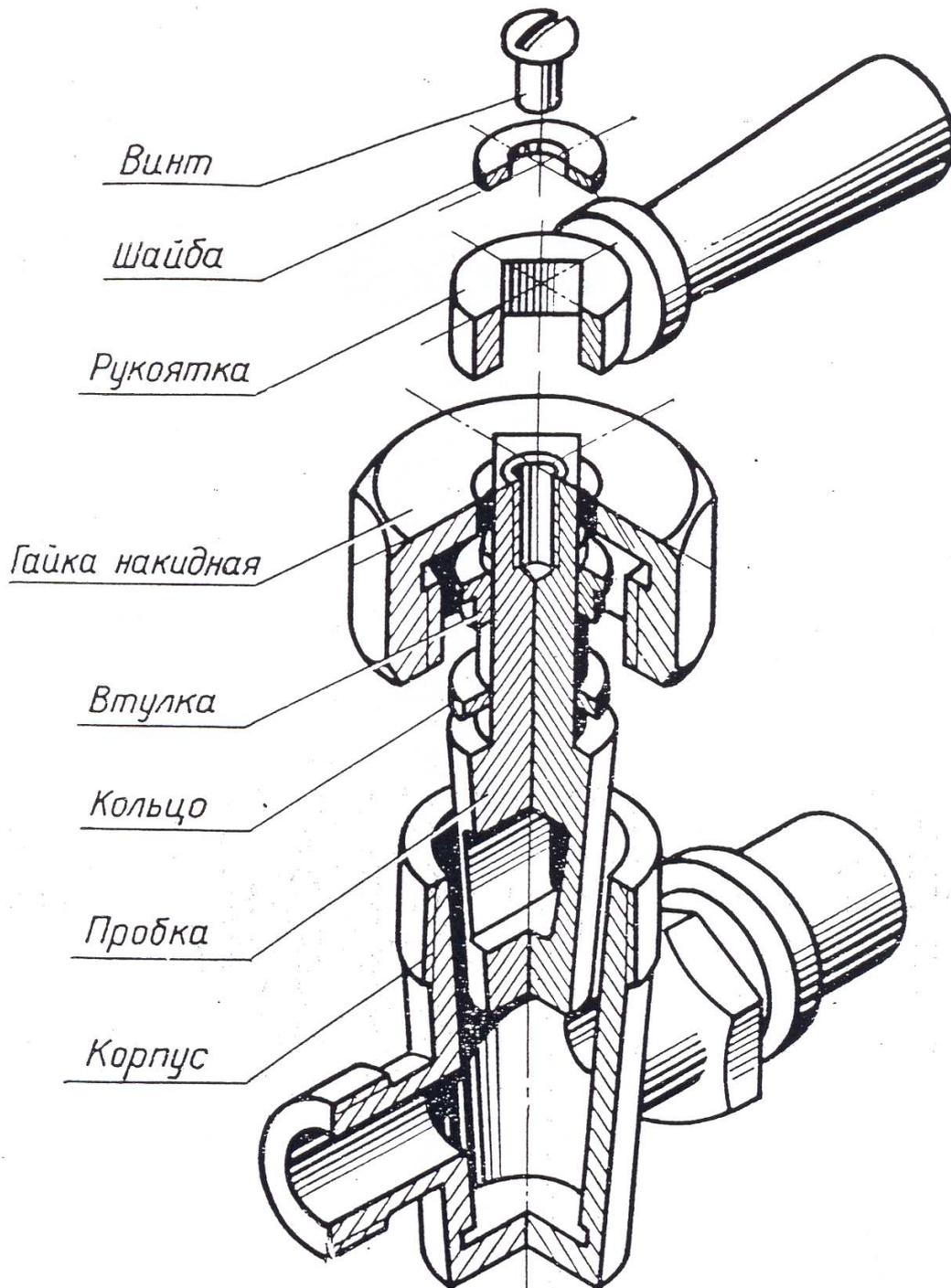


Рисунок 14

На рисунке 15 показан сборочный чертеж пробкового крана, на рисунке 16, 17 - рабочие чертежи деталей, входящих в состав сборочного чертежа.

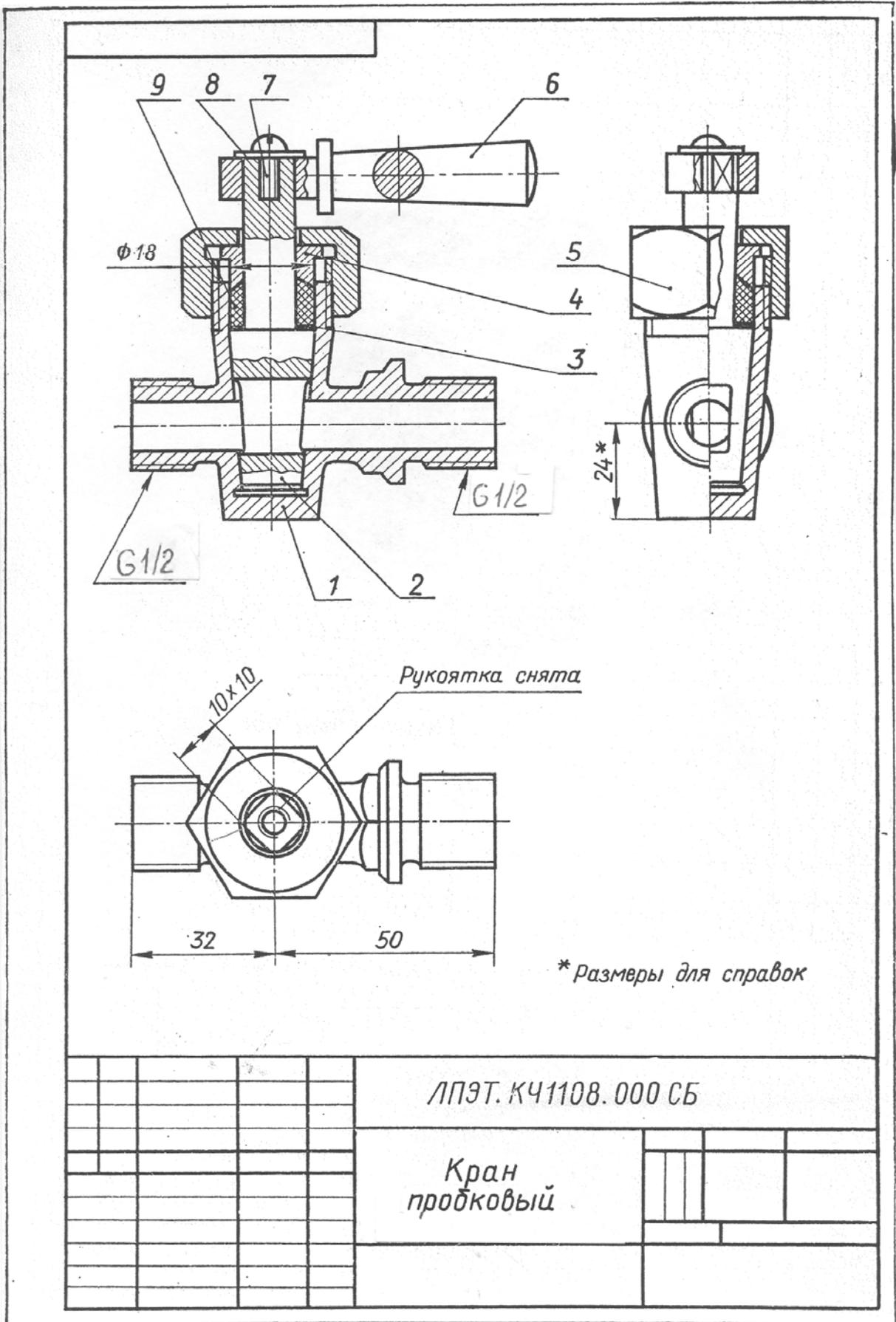


Рисунок 15

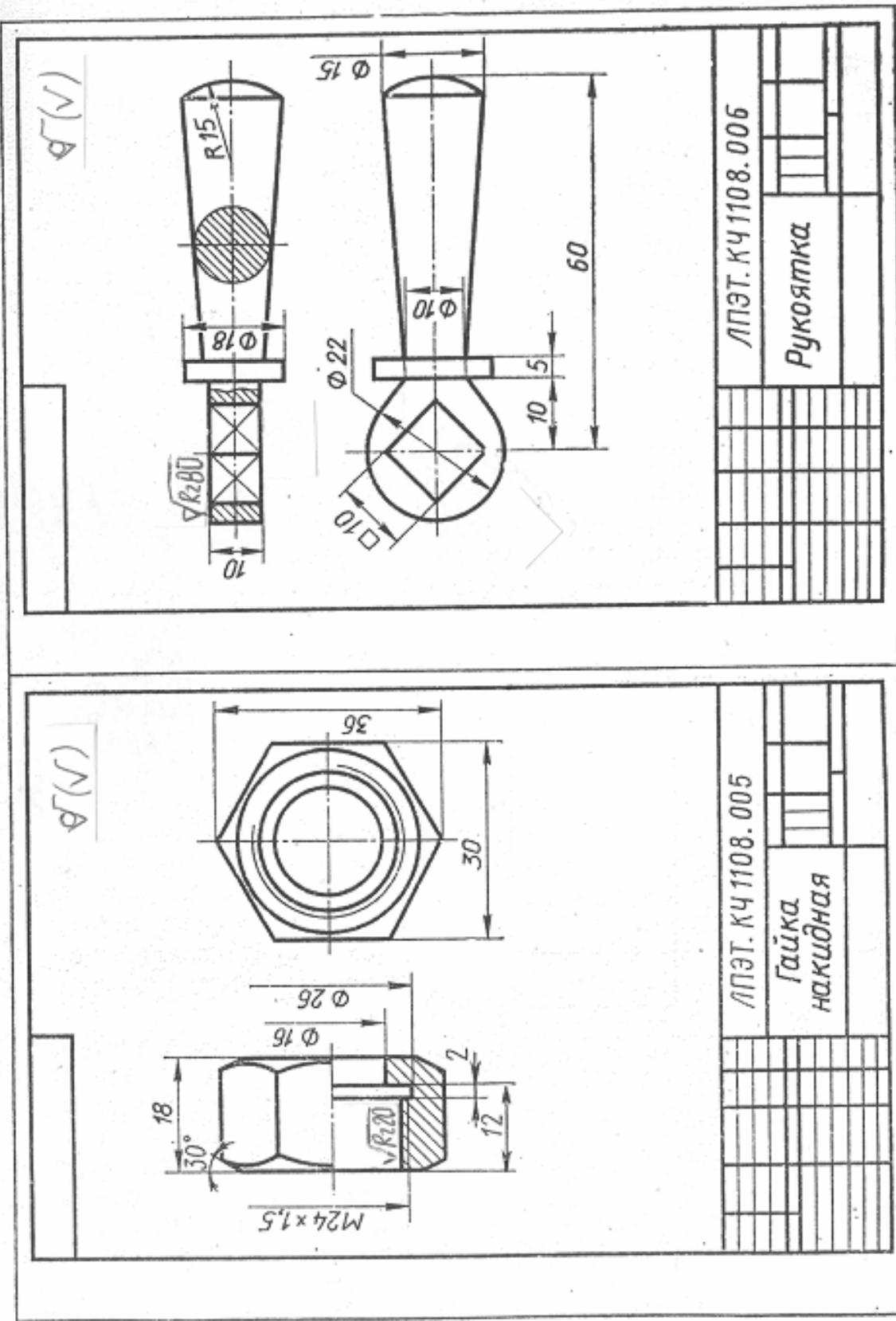


Рисунок 16

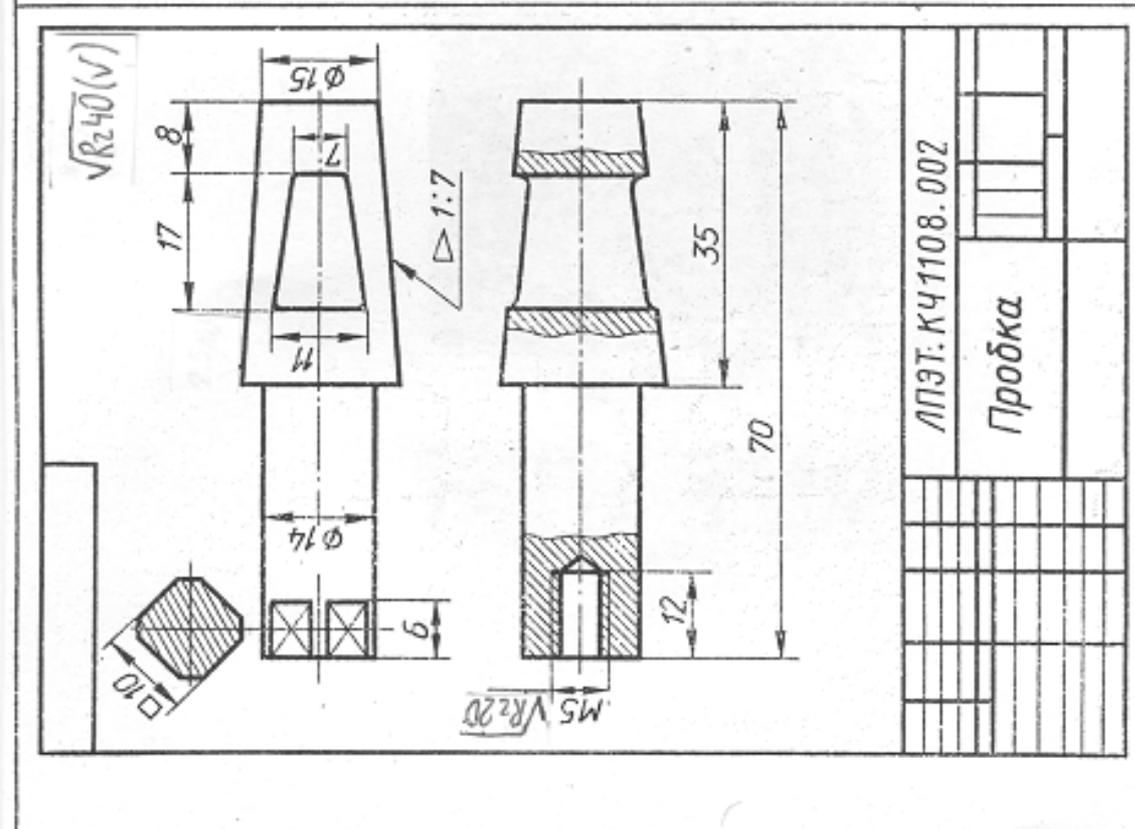
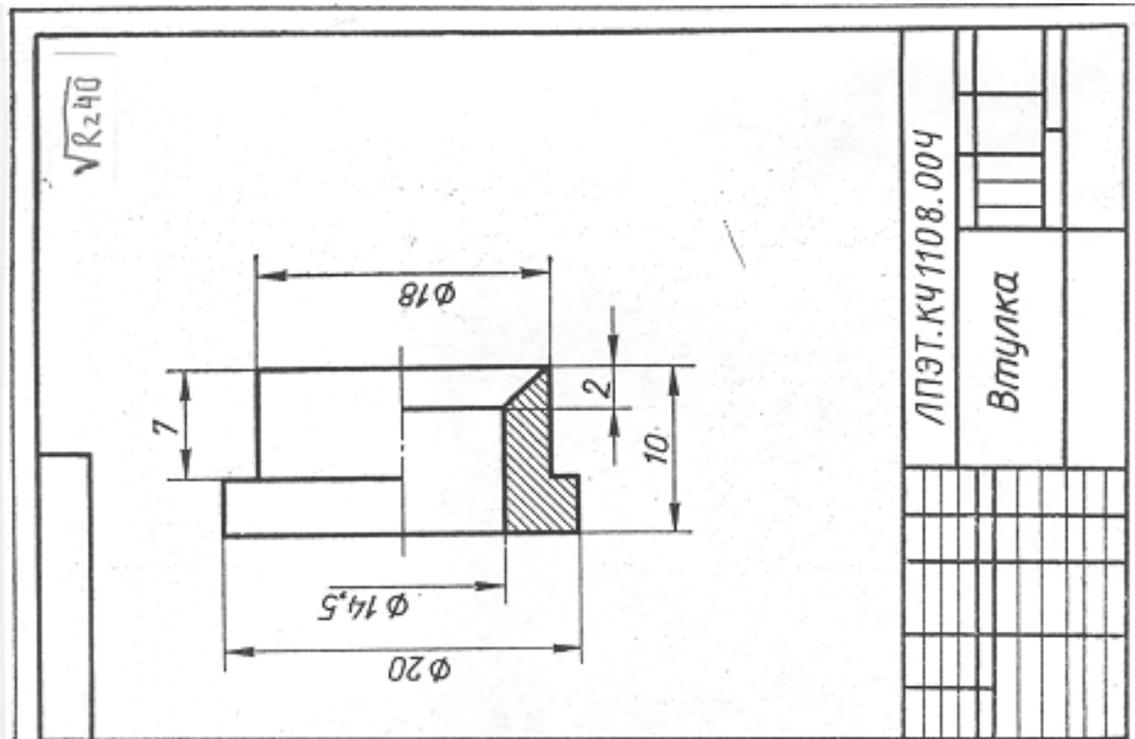
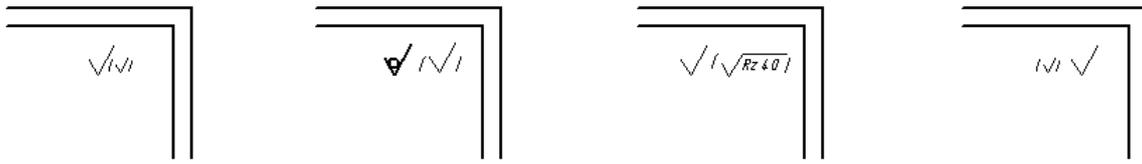


Рисунок 17

Тесты контроля качества усвоения

1 Укажите обозначение шероховатости в правом верхнем углу чертежа, выполненное в полном соответствии с ГОСТ 2.309 – 73.



a) б) в) г)

2 Какое из обозначений шероховатости на изображении детали нанесено неверно.



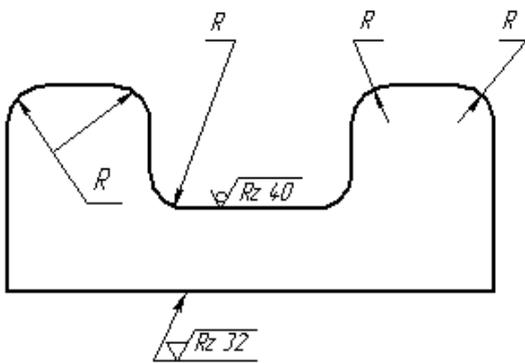
a) б) в) г)

3 Какое из обозначений шероховатости поверхности соответствует наибольшей шероховатости?

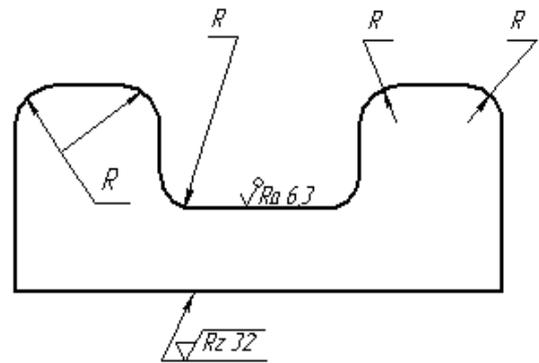


a) б) в) г)

4 Укажите на каком рисунке в обозначении шероховатости допущена ошибка.

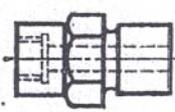
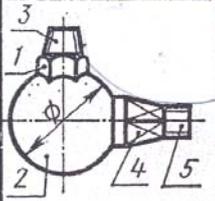
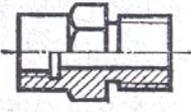
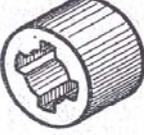
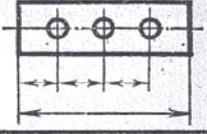
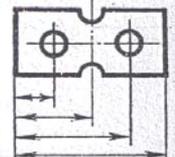
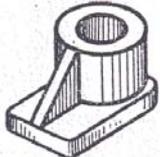
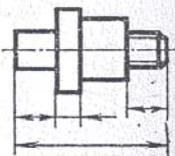
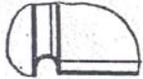
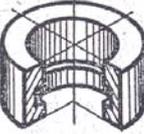
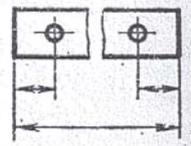
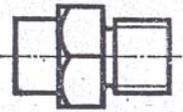
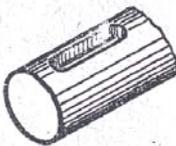
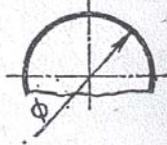


a)



б)

Тесты контроля качества усвоения

Условие. и вопрос				
	<p>На чертежах даны изображения элементов деталей.</p>		<p>Даны чертежи деталей с нанесенными выносными и размерными линиями.</p>	
<p>По главному виду детали определить, на каком чертеже даны изображения:</p>	<p>На каком чертеже изображены:</p>	<p>Как называется геометрическая форма детали, обозначенная цифрой:</p>	<p>На каком чертеже размерные линии нанесены:</p>	
<p>вид слева</p>	<p>фаска</p>	<p>1</p>	<p>от одной базы</p>	
<p>вид сверху</p>	<p>проточка</p>	<p>2</p>	<p>цепочкой</p>	
<p>разрез фронтальный</p>	<p>ребра жесткости</p>	<p>3</p>	<p>комбинированным способом</p>	
<p>вид справа</p>	<p>штопочная канавка</p>	<p>4</p>	<p>детали с обрывом</p>	
<p>выносной элемент</p>	<p>шлиц</p>	<p>5</p>	<p>детали с разрывом</p>	
<p>1</p>			<p>Цилиндр</p>	
<p>2</p>			<p>Конус усеченный</p>	
<p>3</p>			<p>Пирамида усеченная</p>	
<p>4</p>			<p>Шар</p>	
<p>5</p>			<p>Призма шестигранная</p>	

Приложение 1

Приложение 2

Литература

- 1 Боголюбов, С.К. Черчение / С.К. Боголюбов, А.В. Воинов. – М. : Машиностроение, 1995. – 319 с.
- 2 Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение / А.А. Чекмарев. – М. : Гуманит. изд. центр «Владос», 1999. – 471 с.
- 3 Попова, Г.Н. Машиностроительное черчение / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев. – СПб. : Политехника, 1994. – 286 с.
- 4 Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению: 3-е изд., стер. / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М. : Высшая школа, 2002. – 493
- 5 Розов, С.В. Сборник задач по черчению / С.В. Розов. – М. : Машиностроение, 1988. -336 с. : ил.
- 6 Инженерная графика : учебник/ В.Г. Буров [и др.] ; общ. ред. В.Г. Бурова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Логос, 2004. – 232 с. : ил.
- 7 Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. – М. : Издательство стандартов, 2001.
- 8 ЕСКД Основные положения. – М. : Издательство стандартов, 2001.

Учебное издание

Гафиятова Татьяна Петровна

кандидат экономических наук

Целоусова Алсу Раисовна

**ЭСКИЗЫ И ЧЕРТЕЖИ ДЕТАЛЕЙ.
ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ.
СБОРОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ И
СПЕЦИФИКАЦИИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Корректор Габдурахимова Т.М.

Худ. редактор Федорова Л.Г.

Сдано в набор 25.01.2011.

Подписано в печать 25.03.2011.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,25. Тираж 100.

Заказ №18.

НХТИ (филиал) ГОУ ВПО «КГТУ», г. Нижнекамск, 423570,

ул. 30 лет Победы, д. 5а.

Шероховатость поверхности деталей

L	R_a	R_z	Внешний вид поверхности	Примерный способ получения такой поверхности	Примеры поверхностей
2,5		1000	Черновая – сохраняющаяся в состоянии поставки и не регламентированная по данному чертежу	Прокатка, отливка,ковка,штамповка и т.д.	Поверхности профилей проката. Поверхности деталей машин, аппаратов и сооружений, не соприкасающиеся с другими
8	100	400	Весьма грубая	Отливка,ковка,штамповка,прокатка,обрезка. Зачистка заусенцев и окалины абразивными кругами, дробеструйная,пескоструйная, с помощью зубил и напильника	Очищенные поверхности частей машин и аппаратов. Поверхности затворов, арматуры, каналов, несущих жидкости, кованных и штампованных изделий
2,5	50 25 12,5	200 100 50	Грубая – обдирочная, но ровная без перекосов, с грубыми следами обработки	Обдирочное точение, строгание, фрезерование. Обработка Грачевым напильником, абразивным обдирочным кругом, сверление	Отверстия из-под сверла на проход и под нарезку. Соприкасающиеся поверхности (привалочные) кронштейнов, крышек и фланцев арматуры котлов, резервуаров и т.д.
0,8	6,3 3,2 1,6	25 12,5 6,3	Получистая – с малозаметными следами обработки	Чистовое точение, строгание, растачивание, фрезерование, зенкерование. Опиливание личным напильником, шабрение, сверление	Наружные поверхности шкивов, расточки из под реза шкивов, втулок подшипников качения и скольжения; подготовка поверхности под шабрение
0,8	0,8 0,4 0,2	3,2 1,6 0,8	Чистая – без видимых глазом следов обработки	Отделочное (тонкое и алмазное) точение и растачивание. Чистовое и тонкое развертывание. Шлифование чистовое. Чистовое и отделочное протягивание. Опиловка напильником, шабрение, полирование, раскатывание	Поверхности цилиндров двигателей машин, опорные поверхности клапанов и их седел, шейки и цапфы под подшипники качения, скалки насосов и т.д.
0,25					
0,08	0,1 0,5 0,025 0,012	0,4 0,2 0,1 0,05 0,025	Весьма чистая – высшая степень чистоты обработки	Тонкое шлифование и полирование. Ручные и доводочные процессы (чистовой, тонкий и двукратный суперфиниш, тонкое хонингование). Прикатка тонкая и т.д.	Вращающиеся и скользящие поверхности машин двигателей, рабочие поверхности калибров особо ответственных измерительных инструментов

Условное обозначение направлений неровностей поверхности

Типы направлений неровностей	Схематическое изображение	Обозначение	Пояснение
Параллельное			Параллельно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Перпендикулярное			Перпендикулярно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Перекрещивающееся			Перекрещивание в двух направлениях наклонно к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Произвольное			Различные направления по отношению к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Кругообразное			Приблизительно кругообразно по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования
Радиальное			Приблизительно радиально по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования

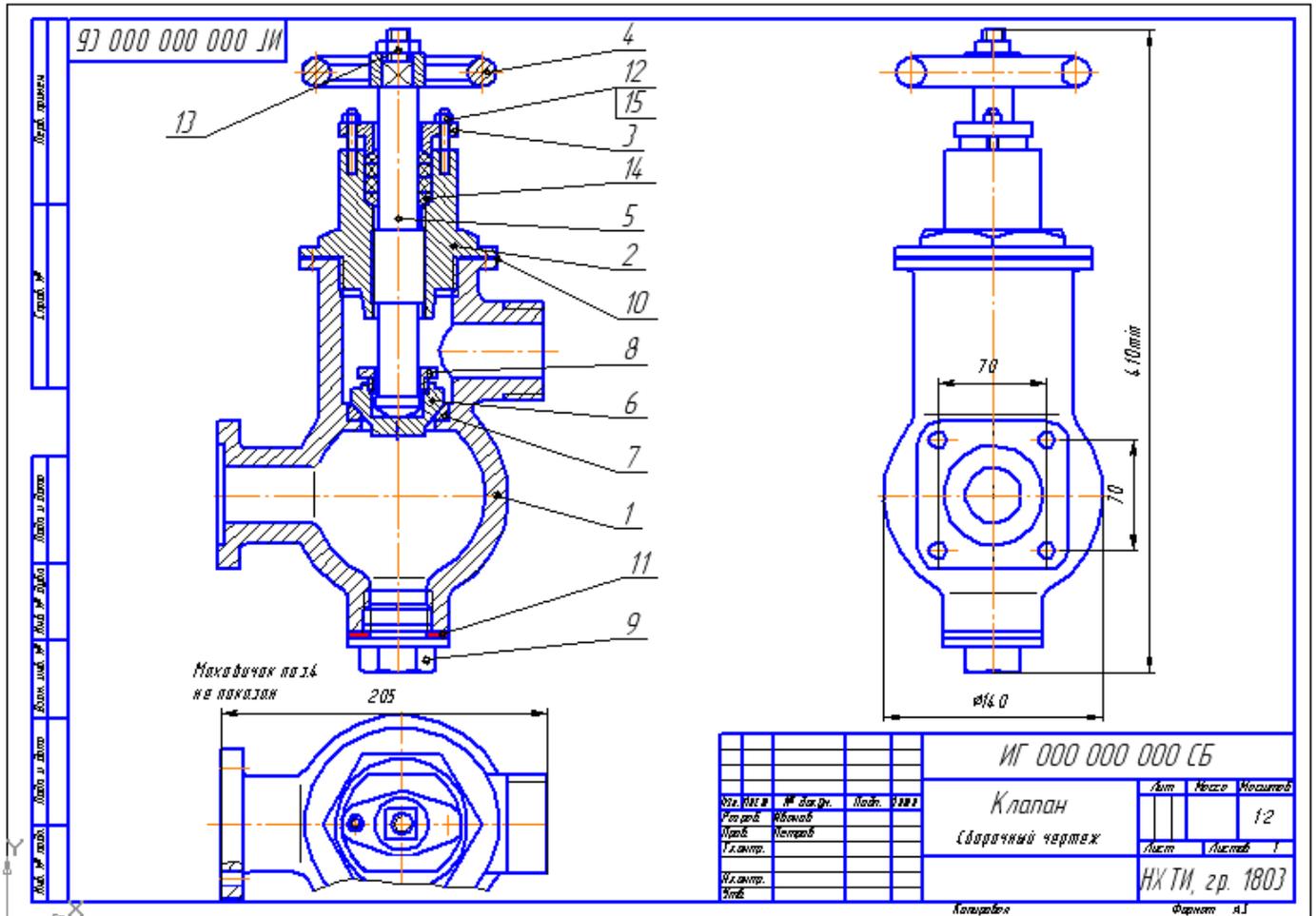


Рисунок 12

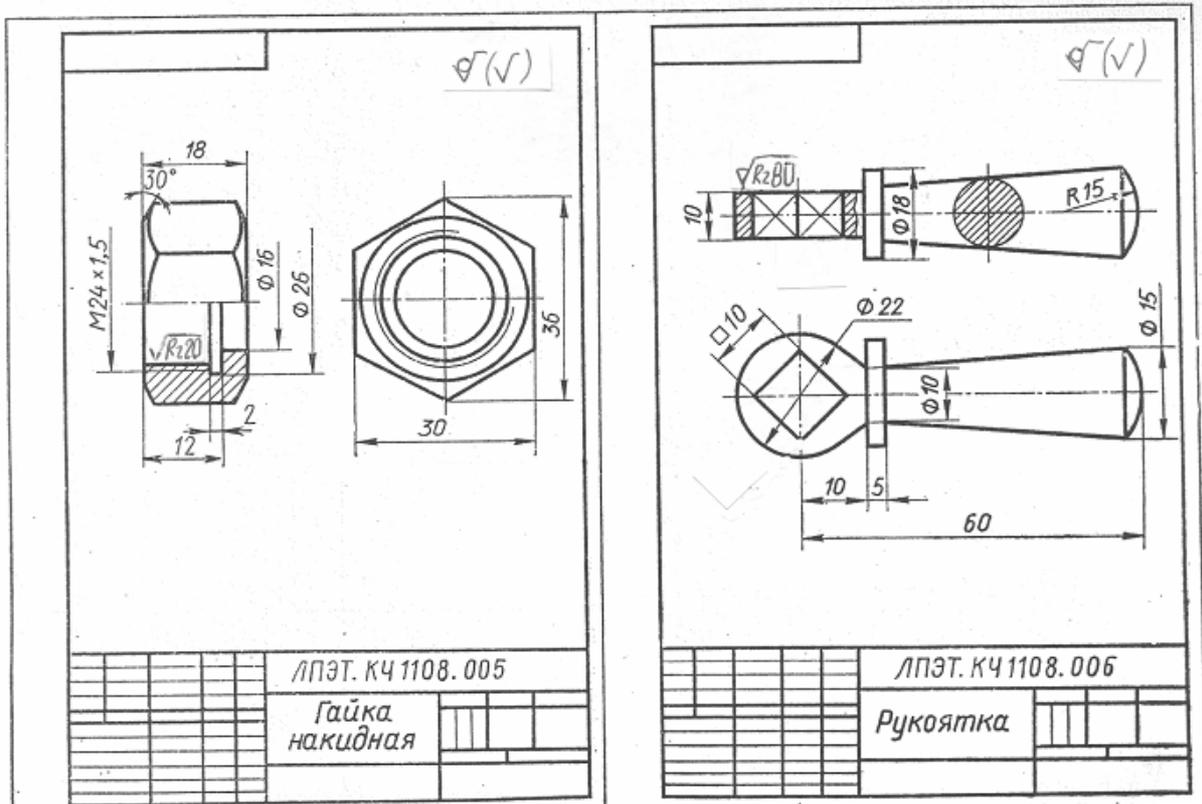


Рисунок 16

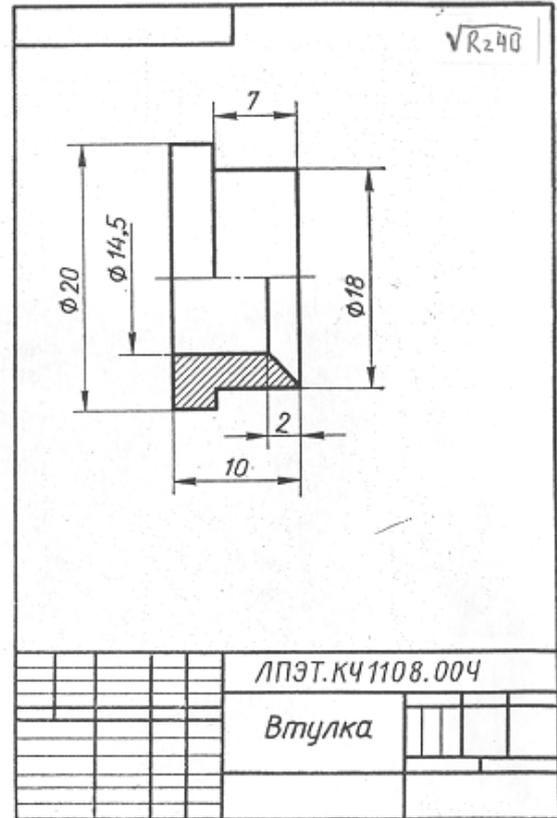
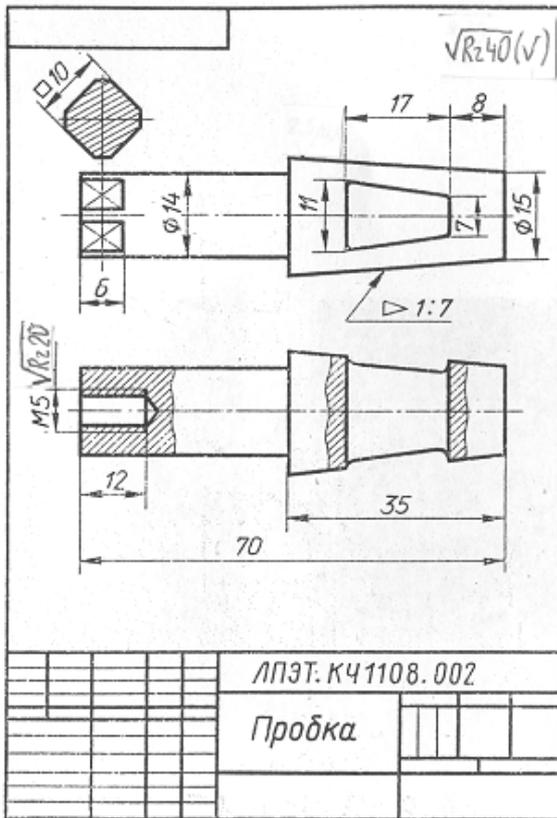


Рисунок 17