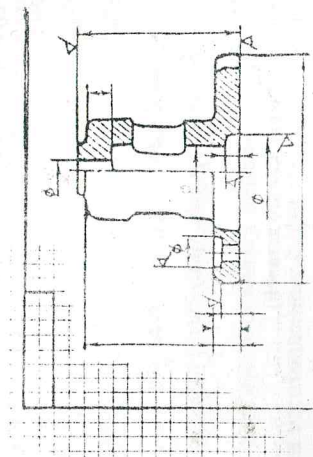


Костромская государственная сельскохозяйственная академия  
Кафедра сопротивления материалов и графики

# Эскизы деталей

Методические указания

для студентов I курса инженерных факультетов  
по курсу инженерной графики



*Справка  
Визирова*

КОСТРОМА 2002 г.

55.55.13

Авторы: Кунец Е. И. - ассистент кафедры сопротивления материалов и графики КГСХА

Левочкина В. Г. - ассистент кафедры сопротивления материалов и графики КГСХА

Рецензент: доцент Яцок И. А.

Методические указания одобрены и рекомендованы к изданию методической комиссией архитектурно-строительного факультета  
(протокол №2 от 22 февраля 2001 г.)

**Кунец Е. И., Левочкина В. Г. Эскизы деталей. Методические указания для студентов инженерных факультетов по курсу инженерной графики.**

**Кострома: изд. КГСХА, 2001 г. - 32с.**

В методических указаниях изложены основные правила выполнения эскизов деталей, последовательность их выполнения, приведены примеры выполнения эскизов некоторых типовых деталей, правила нанесения размеров и обозначения шероховатости поверхностей.

#### Содержание:

1. Классификация деталей по форме и технологии изготовления.....	3
2. Последовательность выполнения эскизов.....	4
3. Выбор главного изображения.....	6
4. Количество и качество изображений.....	8
5. Размеры на чертежах.....	10
6. Простейшие приемы обмера деталей.....	15
7. Обозначение шероховатости поверхностей.....	18
8. Эскиз детали типа «Корпус».....	25
9. Пример выполнения эскиза вала, требующего различной механической обработки.....	28
10. Приложения (примеры эскизов деталей).....	30

**Чертеж детали** - изображение детали, на котором нанесены все размеры, необходимые для ее изготовления и контроля, указаны данные о материале, шероховатости поверхностей, покрытии и другие данные.

**Эскизами** называют чертежи временного характера, выполненные без применения чертежного инструмента и без точного соблюдения масштаба, но с сохранением пропорций между размерами отдельных элементов детали. По эскизам разрабатываются чертежи, а в условиях опытного и ремонтного производства эскизы непосредственно используют для изготовления деталей или сборочных единиц.

Эскизы обычно выполняются на бумаге, линованной в клетку, стандартных форматов. Листы большого формата склеивают из меньших. При составлении эскизов следует применять правила, установленные стандартами для чертежей. Эскиз от рабочего чертежа отличается только оформлением.

### Классификация деталей по форме и технологии изготовления

**Деталью** называют изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций, например: валик из одного куска металла, литой корпус, пластина из биметаллического листа, печатная плата, маховичок из пластмассы (без арматуры), отрезок кабеля или провода заданной длины. Детальми считают эти же изделия, подвергнутые покрытиям (защитным или декоративным), независимо от вида, толщины и назначения покрытия, или изготовленные с применением местной сварки, пайки, склейки, сшивки и т.п., например: винт, подвергнутый хромированию; трубка, сваренная или спаянная из одного куска листового материала; коробка, склеенная из одного куска картона.

**Детали, ограниченные преимущественно плоскостями** (к этой группе относятся также простые плоские детали):

детали из листового материала, полученные гибкой, штамповкой, вырубкой и т.п.;



детали из сортового материала (к ним относят все детали, изготовляемые из профильного проката, труб и т.п.);

детали, ограниченные преимущественно поверхностями вращения (так называемые круглые детали: валы, втулки, штуцеры и т.п.);

детали, требующие различной механической обработки (нарезание стандартных и специальных резьб, точение, фрезерование, строгание, протяживание, зенкование и т.д.);

детали, получаемые горячей штамповкой (к ним относят все объемные (как правило, несимметричные и неплоские) детали, которые трудно и экономически нецелесообразно изготовлять механической обработкой при массовом и даже мелкосерийном производстве);

литые детали - различные объемные детали, которые выгоднее в массовом производстве получать литьем;

зубчатые колеса и зубчатые рейки - детали с зубьями для различных зубчатых, червячных и цепных передач, а также храповых устройств;

пружины различных типов: винтовые, спиральные, пластинчатые и др., а также упругие детали пружинного типа;

детали со сложным плоским контуром, например, кулачки, развертки и все детали, контурные очертания которых состоят не только из прямых и дуг окружностей, но и из различных кривых линий;

детали сложной формы с криволинейными поверхностями.

### Последовательность выполнения эскизов

#### 1 этап - планировка эскиза

На этом этапе необходимо осмотреть деталь, определить ее наименование; материал, из которого она изготовлена, мысленно расчленив ее на простые элементы; продумать возможные способы ее изготовления; выбрать главное изображение и определить количество изображений, необходимых для полного отображения формы детали

После этого выбирают приблизительный масштаб, определяют на глаз основные пропорции детали, подбирают формат, проводят осевые линии изображения, делают разметку изображений в виде прямоугольников или засечек на осевых линиях.

#### 2 этап - выполнение изображений

Для выполнения изображений следует нанести тонкими линиями контуры детали. Для этого рекомендуется мысленно расчленив деталь на простые элементы. Изобразив необходимые основные виды, добавляют разрезы, сечения, выносные элементы, дополнительные и местные виды, если они необходимы для пояснения формы детали.

#### 3 этап - простановка размеров (без размерных чисел)

На этом этапе обдумывают, какие размеры следует нанести для каждого элемента детали, чтобы простановка размеров была геометрически полной и технологически грамотной. Затем проводят выносные и размерные линии, не производя никаких измерений.

#### 4 этап - нанесение размерных чисел

На этом этапе проводят непосредственный обмер элементов детали с помощью измерительных инструментов, наносят размерные числа и условное обозначение стандартизованных элементов: резьбы, конусности, уклона и т.д. После этого проставляют шероховатость поверхностей детали.

#### 5 этап - оформление эскиза

При оформлении эскиза обводят контурные линии мягким карандашом, выполняют текстовые надписи. Текстовыми надписями указывают только те сведения о детали и технические требования к ней, которые нельзя передать языком графики (изображением).

#### 6 этап - проверка эскиза

Исполнитель должен внимательно проверить эскиз (например мысленно изготовить деталь по своему чертежу), внести необходимые коррективы и подписать его. Без подписи технические документы на производство считаются недействительными

жа (рис. 1, в). Такое положение детали обычно совпадает с ее эксплуатационным положением, чертеж будет более удобен для чтения моделищику, литейщику, разметчику, чем чертеж, изображенный на рис. 1, г.

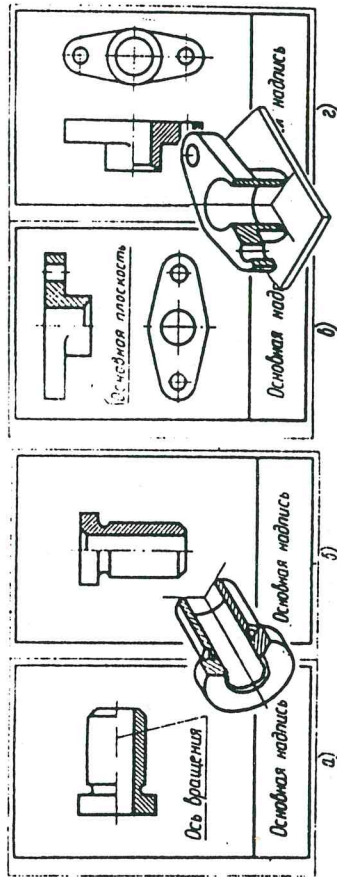


Рис. 1. Главное изображение на примерах типовых деталей:  
а, в - рекомендуемое, б, г - не рекомендуемое

3. **Плоские детали** (например, из листового материала) изображают на чертеже таким образом, чтобы ось симметрии главного изображения была горизонтальной или вертикальной. Если плоская деталь несимметричной формы имеет взаимно перпендикулярные кромки, то на главном изображении следует располагать параллельно линии рамки чертежа. Для плоских деталей сложной формы с криволинейным очертанием контура следует расположить параллельно основной надписи один из выбранных габаритных размеров (рисунки 2, 10).

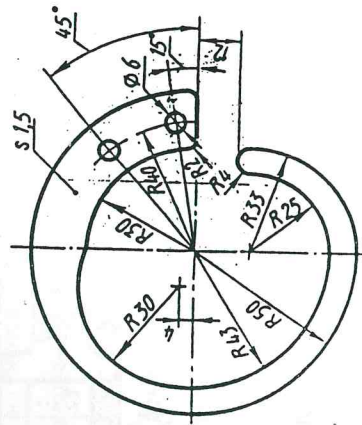


Рис. 2. Чертеж плоской пружины механизма

### Выбор главного изображения

При выполнении чертежа очень важно правильно выбрать главное изображение, которое должно давать наиболее полное (по сравнению с другими изображениями) представление о форме и размерах изделия.

Для удобства чтения чертежа главное изображение, как правило, должно соответствовать расположению детали при выполнении основных операций технологического процесса. Расположение изделий, имеющих явно выраженные верх и низ (корпус редактора, крышка и т.п.), должно соответствовать их эксплуатационному положению.

Рассмотрим примеры выбора главного изображения для чертежей некоторых типовых деталей.

1. **Детали, ограниченные в основной поверхностью вращения** (валы, оси, втулки и т.п.) обычно изображают горизонтально, ось детали должна быть параллельна основной надписи чертежа (рис. 1, а). Независимо от способа получения заготовок (литьем, ковкой, горячей штамповкой и т.д.) детали этой группы обычно обрабатывают на станках токарного типа в мелкосерийном производстве, хотя существуют металлорежущие станки для обработки крупногабаритных деталей такого типа при вертикальном положении оси. Учитывая, что при обработке круглой детали рабочий будет видеть ее, как правило, в горизонтальном положении, главное изображение на чертеже располагают тоже горизонтально. Более прогрессивными технологическими процессами изготовления деталей этой группы являются процессы, исключющие механическую обработку. Однако при изготовлении оснастки (формы, штампа), требующей механической обработки, чертеж с изображением детали в горизонтальном положении будет также удобней для чтения.

2. **Корпуса, фланцы, крышки и др. детали, изготавливаемые литьем с последующей механической обработкой** (фрезерование, строгание и т.д.) принято изображать таким образом, чтобы основная обработанная плоскость детали (обычно привалочная) располагалась параллельно основной надписи черте-



### Количество и качество изображений

Количество изображений на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для однозначного трактования формы изделия. Лишних изображений быть не должно. Выбрав главное изображение, следует подумать, какие элементы наружной и внутренней формы изделия остаются невыявленными и добавить именно те изображения, которые с достаточной ясностью показывают форму нераскрытых пока элементов.

На рис. 3, а показан чертеж детали, состоящий из двух изображений. Однако форма детали осталась невыявленной. Кроме того, на таком чертеже нет возможности нанести все необходимые размеры. А если эту же деталь изобразить, как показано на рис. 3, б, то ее форма будет полностью раскрыта даже на одном изображении, появится возможность проставить размеры всех элементов детали. Таким образом, и графическая работа сократилась, и чертеж стал более содержательным.

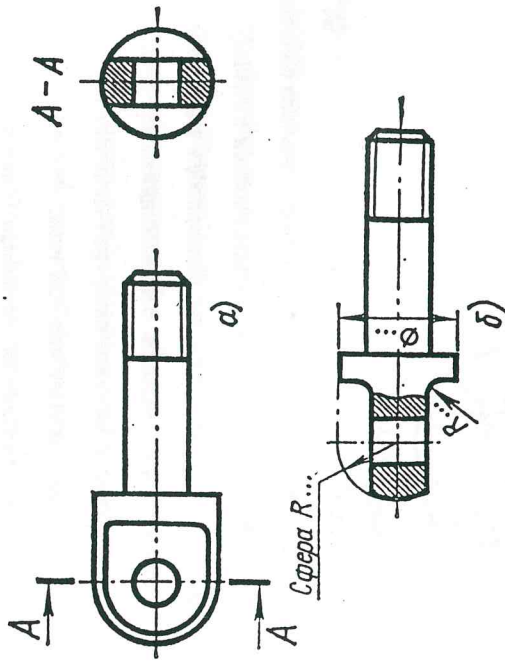


Рис. 3. Чертежи детали:

а — с двумя изображениями, не определяющими форму детали  
б — с одним изображением, определившим форму детали,

Конечно, стремясь к минимальному количеству изображений, не следует наносить ущерб ясности и однозначности чертежа, необоснованно отказываясь от необходимых изображений (рис. 4). На этом рисунке показано, что одно изображение детали форму ее трактует неоднозначно (варианты вида слева — на рис. 4, а и 4, б).

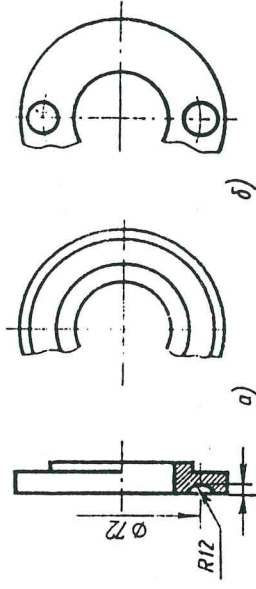


Рис. 4. Чертеж в одном изображении, определяющий два варианта детали: а — с кольцевой канавкой; б — с двумя глухими гнездами

Определение, классификация изображений, правила их обозначения, возможные соединения различных изображений регламентируются ГОСТом 2.305-81. Для изображения элементов внутренней формы детали следует использовать разрезы и сечения, а не линии невидимого контура, которые затемняют чертеж и затрудняют его чтение. Выбор типа разреза или сечения зависит от формы детали. Важным резервом оптимизации чертежа является обоснованное соединение вида и разреза при их симметричности, использование местных разрезов и видов. Следует исключать на чертеже те изображения, на которых отдельные элементы изделия, наклонные к основным плоскостям проекций, проецируются с искажением, что вызывает трудоемкость исполнения и неудобство чтения чертежа. Такие элементы деталей следует проецировать на плоскости, не параллельные основным плоскостям проекций, т. е. использовать дополнительные виды.

## Размеры на чертежах

Размеры на чертеже детали должны быть проставлены не только геометрически полно, технологически грамотно, но и согласованно с производственным процессом, типичным для изготовления данной детали (разметка, обработка, контроль).

ГОСТ 2.307-68 устанавливает правила нанесения размеров, рассматривая лишь геометрическую сторону вопроса. Этот стандарт обеспечивает единообразную форму нанесения размеров на чертежах, что делает их общепонятными. При составлении чертежа вопрос **техники нанесения размеров**, установленной этим стандартом, встает после решения вопросов назначения размеров. Важно сначала определить те величины элементов детали, числовые размеры которых должны быть назначены на чертеже для ее изготовления с учетом конструктивных и технологических условий, а затем уже нанести размеры.

### Распределение размеров на чертежах

На грамотно выполненном чертеже всегда можно отметить логическую связь между изображениями и нанесенными размерами. Сформулируем основные правила распределения размеров на чертеже.

1. На каждом изображении наносят размеры именно тех элементов детали, для выявления формы которых эти изображения выполнены. Размеры, относящиеся к одному элементу, группируют на том изображении, на котором форма этого элемента раскрыта наиболее полно. Механическое равномерное распределение размеров по чертежу ошибочно.

2. Размер наносят на чертеже только один раз. Когда деталь имеет несколько одинаковых элементов, то при отсутствии явной симметрии (при отсутствии оси симметрии) размеры этих элементов повторяют. При симметричном положении повторяющихся элементов размеры указывают только для одного из них (рис. 5).

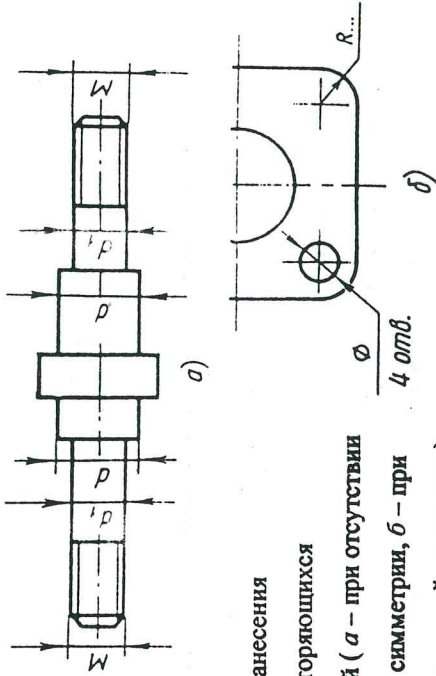


Рис. 5. Примеры нанесения размеров для повторяющихся элементов деталей (а – при отсутствии явно выраженной симметрии, б – при наличии явно выраженной симметрии)

3. Размеры по возможности располагают вне контура изображения детали. В случае соединения части вида с частью соответствующего разреза размеры для элементов внешней и внутренней формы детали располагают по разные стороны от оси симметрии (рис. 6).

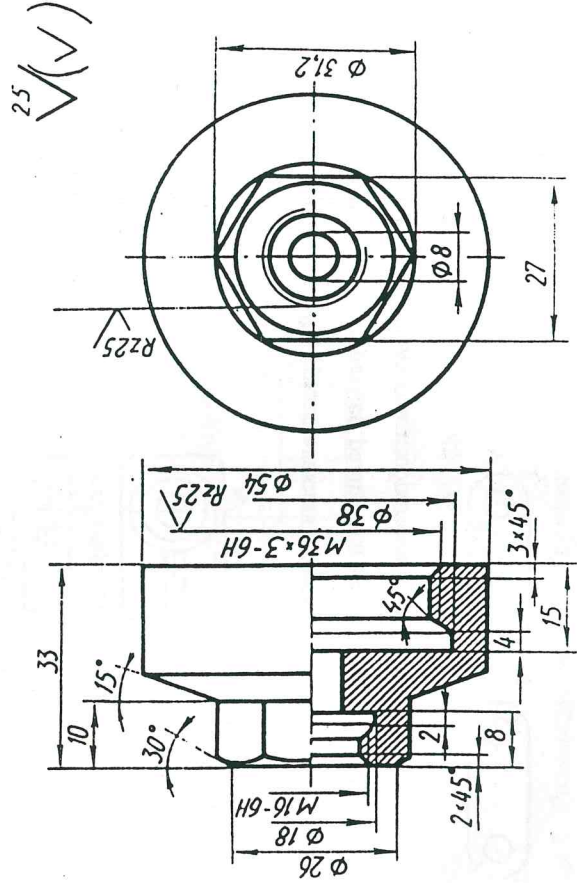


Рис. 6. Пример чертежа детали с сочетанием вида и разреза



### Необходимость назначения габаритных размеров

На чертежах литых деталей простановка габаритных размеров обусловлена технологическими и эксплуатационными соображениями. Эти размеры необходимы для изготовления оснастки, приспособлений, определения возможности размещения в печи для термообработки и ванне для гальванических покрытий. На чертежах точеных деталей габаритные размеры часто являются и конструктивными. Габаритные размеры плоских деталей не всегда требуются при разметке, но их указывают для определения размера заготовки и рационального раскроя.

### Понятие о размерных базах

Базой для отчета размеров может являться поверхность (обычно плоскость) или ее элемент (прямая, точка).

В изделиях размерной базой могут служить плоскости, с которых начинается обработка, например, торцевые, привалочные (плоскости, которыми детали соприкасаются с другими изделиями). На чертеже валика (рис. 9) справа отмечена торцевая плоскость, служащая основной базой для его обработки. С этой плоскости начинается обработка прутка, от нее отсчитывают размеры 145, 75, 52, 240.

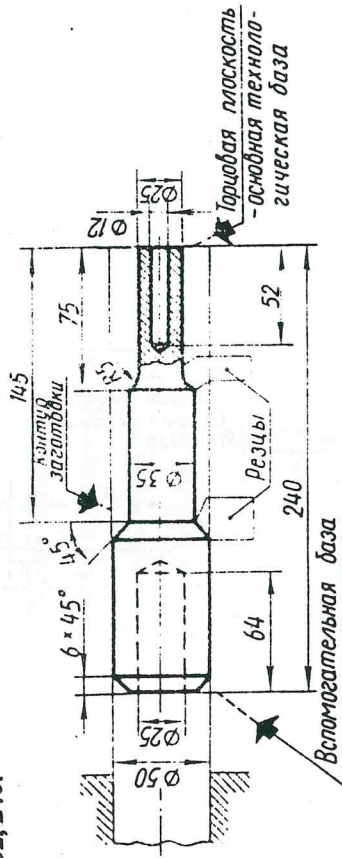


Рис. 9. Размерные базы - торцовые плоскости на примере чертежа типовой «круглой» детали (валик).

4. Для элементов деталей, просириующихся в виде симметричных фигур, размеры группируют по одну сторону от оси симметрии, подчеркивая тем самым симметричность изображения и размеров этих элементов (рис. 10).

### Технологическое обоснование нанесения размеров

для некоторых элементов деталей

Рассмотрим некоторые правила, которыми руководствуются при нанесении размеров диаметров или радиусов.

Размеры диаметров обычно не наносят на окружностях, являющихся проекциями цилиндрических или конических элементов деталей. Диаметры следует нанести на других изображениях этих элементов (рис. 7). Нанесение размера диаметра, а не радиуса обусловлено технологическими соображениями, например, формой режущего инструмента (сверла, фрезы и т.д.) и особенностями измерительного инструмента (измеряют обычно диаметр, а не радиус).

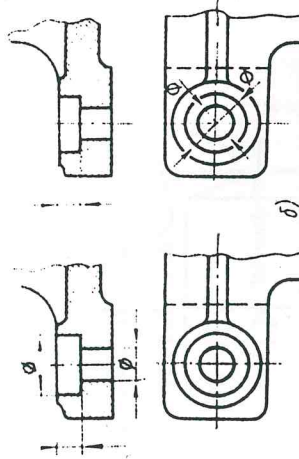


Рис. 7.

Примеры нанесения

размеров диаметров:

а - правильно;

б - неправильно

Для дуг окружностей, ограничивающих контур детали или контур ее отдельных элементов, наносят размер радиуса, а не диаметра этой дуги. Размер радиуса дуги всегда наносят на том изображении, на котором видно контурное очертание этой дуги (рис. 8).

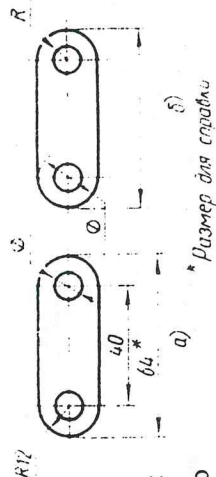


Рис. 8. Пример нанесения

размеров радиусов и диаметра:

а - правильно; б - неправильно





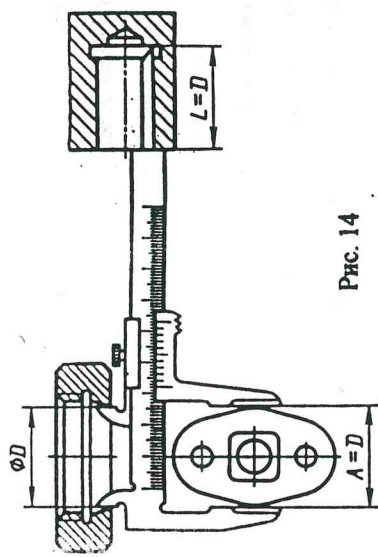


Рис. 14

При определении размера сначала считают по шкале штанги число миллиметров до нулевого штриха нониуса, а затем по шкале нониуса смотрят, какой штрих нониуса точно совпадает со штрихом шкалы штанги. Совпавший штрих нониуса укажет число десятых долей миллиметра.

На рис. 15 показан прием измерения кронциркулем толщины стенки. Проводимая карандашом черта позволяет после извлечения кронциркуля из детали вновь сдвинуть его ножки до положения, которое они занимали при измерении толщины стенки. Толщину стенки детали можно измерить, не раздвигая измерительных ножек кронциркуля, если использовать в комплекте с кронциркулем линейку (рис. 16). С помощью изложенных приемов можно измерять не только толщину стенки детали, но и внутренние размеры (например, диаметр канавки).

Углы измеряют угломером (рис. 17). В данном случае в наклонное отверстие введен гладкий стержень.

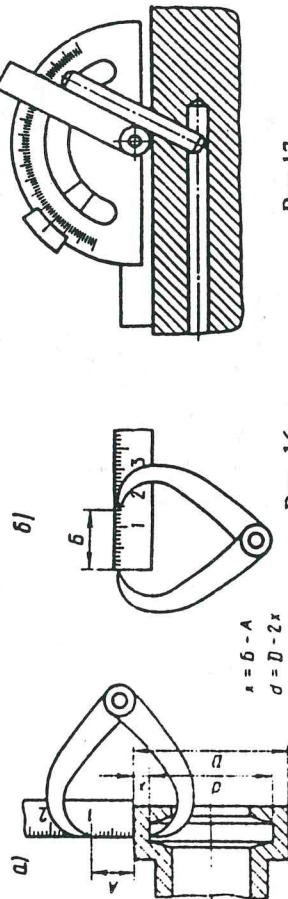


Рис. 16

Рис. 17

Скругления, наружные и внутренние, измеряют радиусомером (рис. 18).

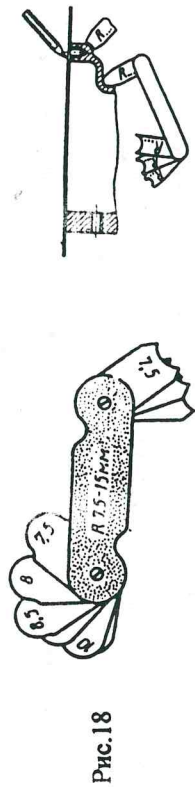


Рис. 18

При острых кромках форму и размеры плоского контура можно снять в виде отпечатка на бумагу или обвести контур деталей острым карандашом (рис. 19). По отпечатку устанавливают геометрическую форму и размеры контура.

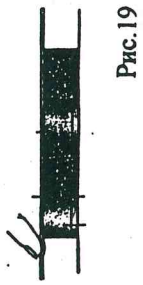


Рис. 19

Радиусы и центры дуг определяют, проведя перпендикуляры из середин двух хорд одной дуги и найдя точку их пересечения (рис. 20).

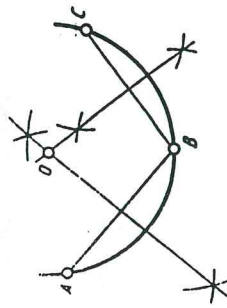
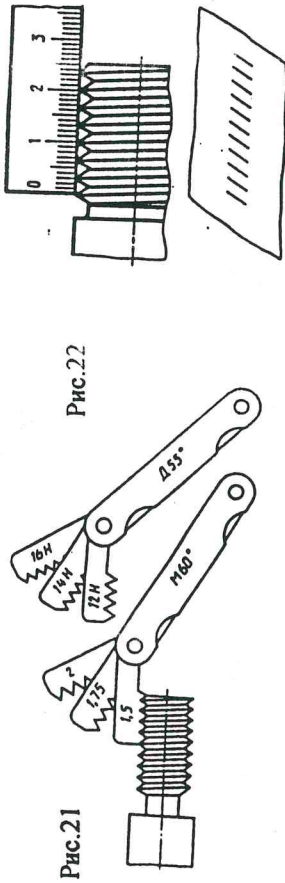


Рис. 20

Определение параметров стандартных резьб производят с помощью штангенциркуля и резьбомеров. Резьбомеры (рис. 21) представляют собой набор шаблонов (тонких стальных пластинок), измерительная часть которых соответствует профилю стандартной резьбы. Изготавливают резьбомеры двух типов: для метрической резьбы с клеем М60° и размером шага в миллиметрах на каждой пластине и для дюймовой и трубной резьб с клеем Д55° и указанием числа ниток резьбы на дюйм.

Для измерения шага резьбы резьбомер подбирают шаблон-пластинку, зубцы которой совпадают с впадинами измеряемой резьбы. Затем читают указанный на пластинке шаг или число ниток резьбы на длине один дюйм. Наруж-

ный диаметр резьбы на стержне или внутренний диаметр резьбы в отверстии измеряют штангенциркулем. После этого устанавливают тип и размер резьбы по таблицам стандартных резьб.



При отсутствии резьбомера шаг резьбы (или число витков на дюйм) может быть определен с помощью оттиска на бумаге. Для этого резьбовую часть детали обжимают листком чистой бумаги так, чтобы получить на ней оттиски (отпечатки) ниток резьбы, не менее 10 шагов (рис. 22). Затем по оттиску измеряют расстояние  $L$  между крайними рисками (отпечатками). Это измерение должно быть выполнено достаточно точно с погрешностью не более 0,2 мм. Считав число шагов  $p$  на длине  $L$  (на единицу меньше числа рисок), определяют шаг.

Шаг внутренней резьбы определяют по оттиску на полоске бумаги, карандаше и т. д. Направление и число заходов резьбы определяют визуально.

### Обозначение шероховатости поверхностей

Шероховатость поверхностей обозначают на чертеже для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия, независимо от методов их изготовления.

Структура обозначения шероховатости поверхности приведена на рис. 23. При наличии в обозначении шероховатости только значения параметра (параметров) применяют знак без полки.

В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на рис. 24. Высота знака  $h$  должна быть равна применяемой на

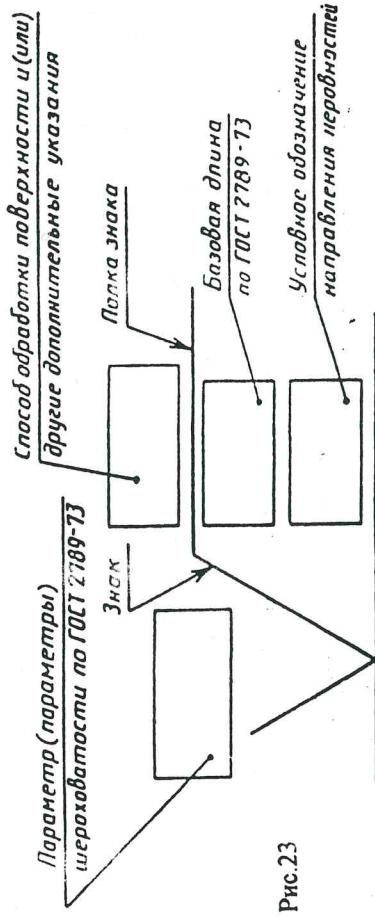


Рис. 23

чертеже высоте цифр размерных чисел. Высота  $H$  равна  $(1,5 \dots 3)h$ . Толщина линий знака должна быть приблизительно равна половине толщины сплошной основной линии, применяемой на чертеже.

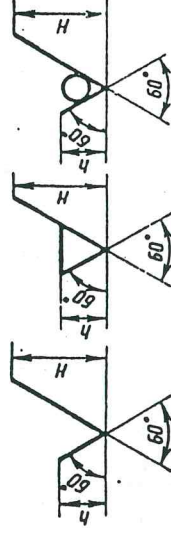


Рис. 24

В обозначении шероховатости поверхности, способ обработки которой конструктором не устанавливается, применяют знак  $\sqrt{\quad}$ .

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть обработана только удалением слоя материала, применяют знак  $\nabla$ .

В обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть обработана без удаления слоя материала, применяют знак  $\nabla$ . Во всех вышеуказанных случаях над знаком указывают значение параметра шероховатости.

Поверхности детали, изготовляемой из материала определенного профиля и размера (например, из стандартного проката), не подлежащие по ленточному чертежу дополнительной обработке, должны быть отмечены знаком  $\nabla$  без указания параметра шероховатости.

Значение параметра шероховатости по ГОСТ 2789-73 указывают в обозначении шероховатости:

- для параметра  $R_a$  - без символа, например, 0,4;



- для остальных параметров - после соответствующего символа, например,  $R_{\max}, 6,3, R_{z50}$ .

Примеры указания наибольшего и наименьшего параметров шероховатости, а также диапазона значений параметров шероховатости и т.д. см. ГОСТ 2.309-73.

#### Некоторые правила нанесения обозначения шероховатости поверхностей на чертежах

Обозначения шероховатости поверхностей на изображении изделия располагают на линиях контура, выносных линиях (по возможности ближе к размерной линии) или на полках линий - выносок.

Допускается при недостатке места располагать обозначения шероховатости на размерных линиях или на их продолжениях, а также разрывать выносную линию (рис. 25).

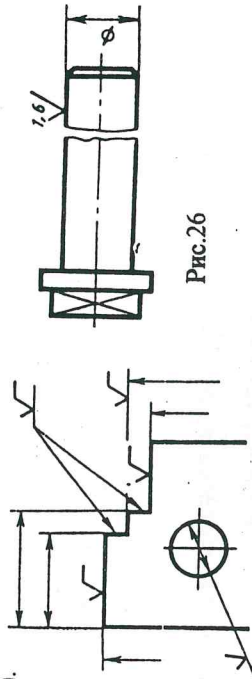


Рис.25

Рис.26

При изображении изделия с разрывом обозначение шероховатости наносит только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размера (рис. 26).

Обозначения шероховатости поверхностей, в которых знак не имеет полки, располагают относительно основной надписи чертежа так, как показано на рис. 27.

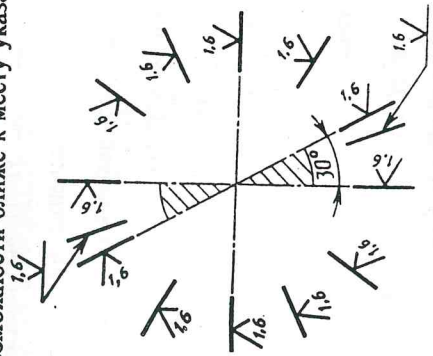


Рис.27

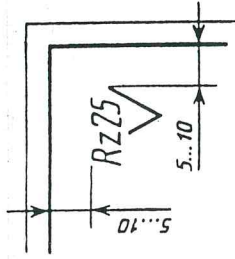


Рис.28

Рис.29

При указании одинаковой шероховатости для всех поверхностей изделия обозначение шероховатости помещают в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносят (рис. 28). Размеры и толщина линий знака в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа, должны быть приблизительно в 1,5 раза больше, чем в обозначениях, нанесенных на изображении.

Обозначение шероховатости, одинаковой для части поверхностей изделия, может быть помещено в правом верхнем углу чертежа (рис. 29) вместе с условным обозначением  $\sqrt{\quad}$ . Это означает, что все поверхности, на изображении которых не нанесены обозначения шероховатости или знак  $\sqrt{\quad}$ , должны иметь шероховатость, указанную перед условным обозначением ( $\sqrt{\quad}$ ). Размеры знака, взятого в скобки, должны быть одинаковыми с размерами знаков, нанесенных на изображении.

**Примечание.** Не допускается обозначение шероховатости или знак выносить в правый верхний угол чертежа при наличии в изделии поверхностей, шероховатость которых не нормируется.

Обозначение шероховатости поверхностей повторяющихся элементов изделия (отверстий, пазов, зубьев и т.п.), количество которых указано на чертеже, а также обозначение шероховатости одной и той же поверхности наносят один раз, независимо от числа изображений.

Обозначения шероховатости симметрично расположенных элементов симметричных изделий наносят один раз.

Если шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, то эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесен-







одинаковой шероховатости поверхностей, главное переходящих одна в другую, знак  $\bigcirc$  не изображают.

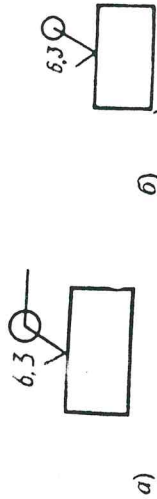


Рис.33

- а) для знака с полкой;  
б) для знака без полки

Обозначение одинаковой шероховатости поверхности сложной конфигурации допускается приводить в технических требованиях чертежа со ссылкой на буквенное обозначение поверхности, например: "шероховатость поверхности  $A - \sqrt{1,6}$ ". При этом буквенное обозначение поверхности наносят на полке линии-выноски, проведенной от утолщенной штрих-пунктирной линии, которой обводят изображение поверхности на расстоянии  $0,8 \dots 1$  мм от линии контура (рис. 34).

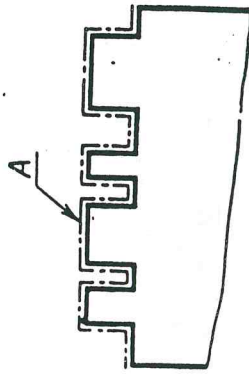


Рис.34

Параметры шероховатости назначаются конструктором в зависимости от условий работы детали. Шероховатости поверхностей и классы точности размеров взаимосвязаны, поэтому для обеспечения хорошей работы механизма недостаточно выдержать заданные размеры (с соответствующими допусками), а необходимо также получить при обработке заданную шероховатость поверхности.

Зависимость параметров шероховатости от вида обработки детали отражена в таблице 1. Кроме того, внизу таблицы фигурными скобками значения параметров распределены на пять условных групп:

- I.  $R_a 100 \dots 6,3$  мкм — торцовые поверхности труб, профилей и другого сортового материала, поверхности шкивов, фланцев и др.

- II.  $R_a 12,5 \dots 1,6$  мкм включительно,  $R_z 50 \dots 6,3$  мкм включительно — втулки, гладкие части болтов 8 и 11 классов точности, кронштейны, ролики и различные привалочные поверхности деталей.
- III.  $R_a 1,6 \dots 0,4$  мкм включительно — несущие поверхности подшипников, гладкая часть болтов 6 и 7 классов, поверхности зубьев шестерен и др.
- IV.  $R_a 0,2 \dots 0,025$  мкм включительно,  $R_z 0,8 \dots 0,1$  мкм включительно — поверхности, работающие на трение, поверхности поршневых пальцев и колец, шейки коленчатых валов, кулачков.
- V.  $R_a 0,25 \dots 0,01$  мкм включительно — поверхности оптических стекол.

При выборе параметра шероховатости предпочтительной является шкала  $R_a$ .

#### Эскиз детали типа "Корпус"

Внешний вид детали и вид снизу показаны на рис. 35.

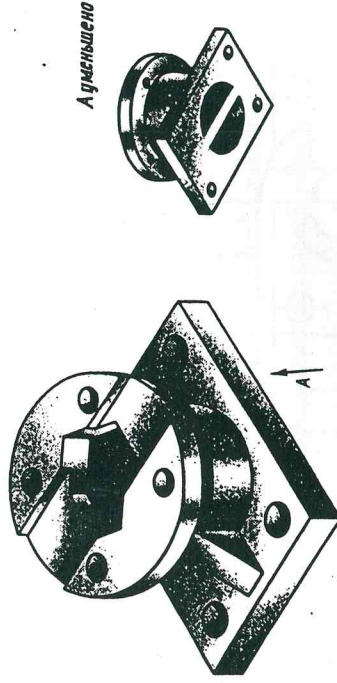


Рис.35

Анализ формы конструктивных элементов детали. В основании детали — плоский прямоугольный параллелепипед. На нем — цилиндрическая часть, имеющая сверху круглый фланец. Внутри цилиндрической части с фланцем — цилиндрическая полость с продольным ребром и шестигранное отверстие сверху. На верхней части фланца — поперечный паз. Цилиндр укреплен наклонными ребрами жесткости. Основание и фланец имеют по четыре крепежных цилиндрических отверстия, два круглых отверстия имеются в стенках цилиндра под фланцем над ребрами. Деталь имеет две плоскости симметрии.

Эскиз детали приведен на рис. 36. Выбор главного изображения обусловлен особенностями формы детали (а не ее положением при обработке, поскольку оно будет меняться). Так как деталь симметрична относительно профильной плоскости уровня, на главном изображении совмещены половина вида и половина разреза, разделенные осью симметрии. Относительно фронтальной плоскости уровня деталь также симметрична, но на профильной проекции применить сочетание половины вида с половиной разреза нельзя, так как на месте оси симметрии, разделяющей эти изображения, находится контурная линия ребра шестигранного отверстия. В таком случае разрез выполняют на всем изображении или делают его местным, ограничивая волнистой линией. На профильном разрезе показано направление плоскости пазов на фланце, а также толщина внутреннего ребра.

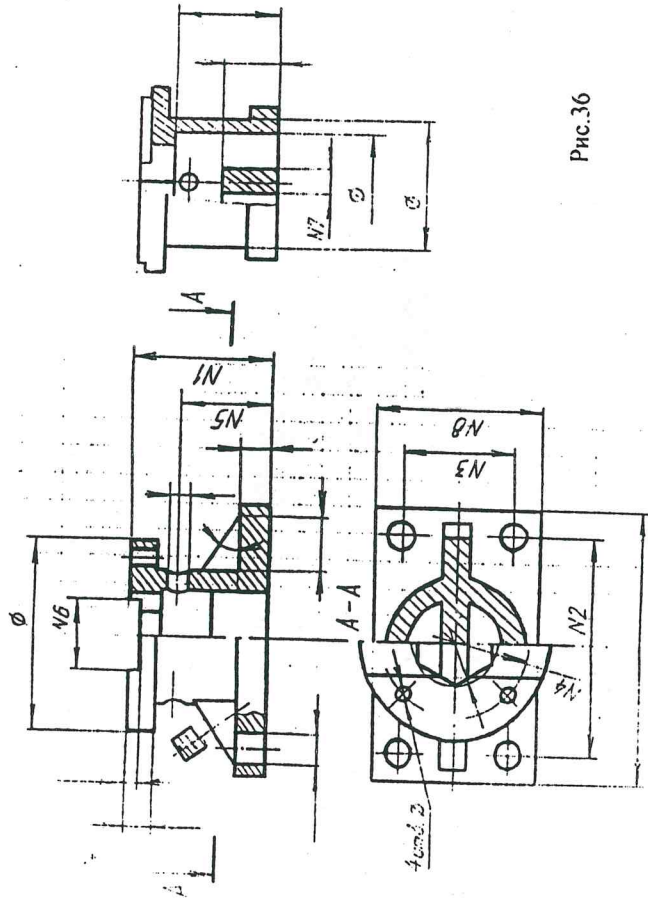


Рис. 36

На фронтальном разрезе не заштрихованы наружное и внутреннее ребра жесткости, так как секущая плоскость направлена вдоль ребер

Оси отверстий на круглом фланце не лежат ни во фронтальной, ни в профильной секущих плоскостях. В таком случае стандартом допускается изображать отверстия в разрезе условно без дополнительного обозначения секущей плоскости, проходящей через ось фланца и ось отверстия. При этом отверстие условно переносят в плоскость разреза по диаметру расположения его оси. В данном случае отверстие во фланце показано на фронтальном разрезе.

Крепежное отверстие в основании детали показано местным разрезом, изображенным на главном виде. Секущая плоскость этого разреза проходит через ось отверстия, а местный разрез ограничен волнистой линией. Положение секущей плоскости и направление взгляда для местного разреза не обозначают.

Для выявления формы боковых ребер (характера перехода от наклонной плоскости ребра к вертикальной) выполнено вынесенное сечение. Оно изображено вблизи главного вида, связано с ним штрих-пунктирной линией, поэтому не обозначено.

Нанесение размеров. Для данной детали характерно большое число цилиндрических поверхностей, а также размеров положения их осей.

Диаметры цилиндрических поверхностей рекомендуется располагать на том изображении, на котором одновременно с диаметром может быть указана и длина (высота) цилиндрической поверхности. В данном случае размерные линии для обозначения диаметра и толщины фланца нанесены на главном изображении, а диаметры других цилиндрических элементов - на профильном разрезе.

Рассмотрим целесообразность простановки некоторых размеров данной детали. Размер №1 характеризует расположение круглого фланца относительно основания детали. Этот размер одновременно является одним из основных конструктивных размеров, а также габаритным. Размеры №2 и №3 указывают расстояние между осями установочных отверстий, размеры №4 и №5 являются привязочными для этих же отверстий. Размер №6 определяет диаметр расположения центров отверстий во фланце, а №7 - положение осей двух сквозных отверстий в цилиндрической части детали. детали.





