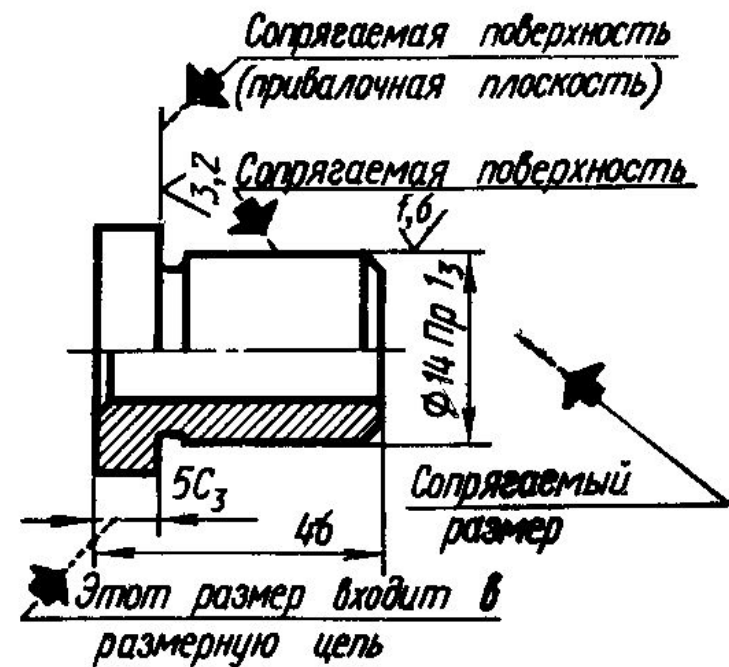


# Чтение размеров сопрягаемых элементов деталей.

При чтении чертежа особое внимание надо обратить на сопрягаемые элементы деталей, так как размеры и шероховатость их поверхностей всегда согласованы с соответствующими элементами другой детали, находящейся во взаимодействии.



Чертеж детали, поясняющий сопрягаемые поверхности и размеры

# Понятие о размерных цепях

Для нормальной работы механизма машины, прибора важно точно исполнить установленное чертежом взаимное расположение деталей.

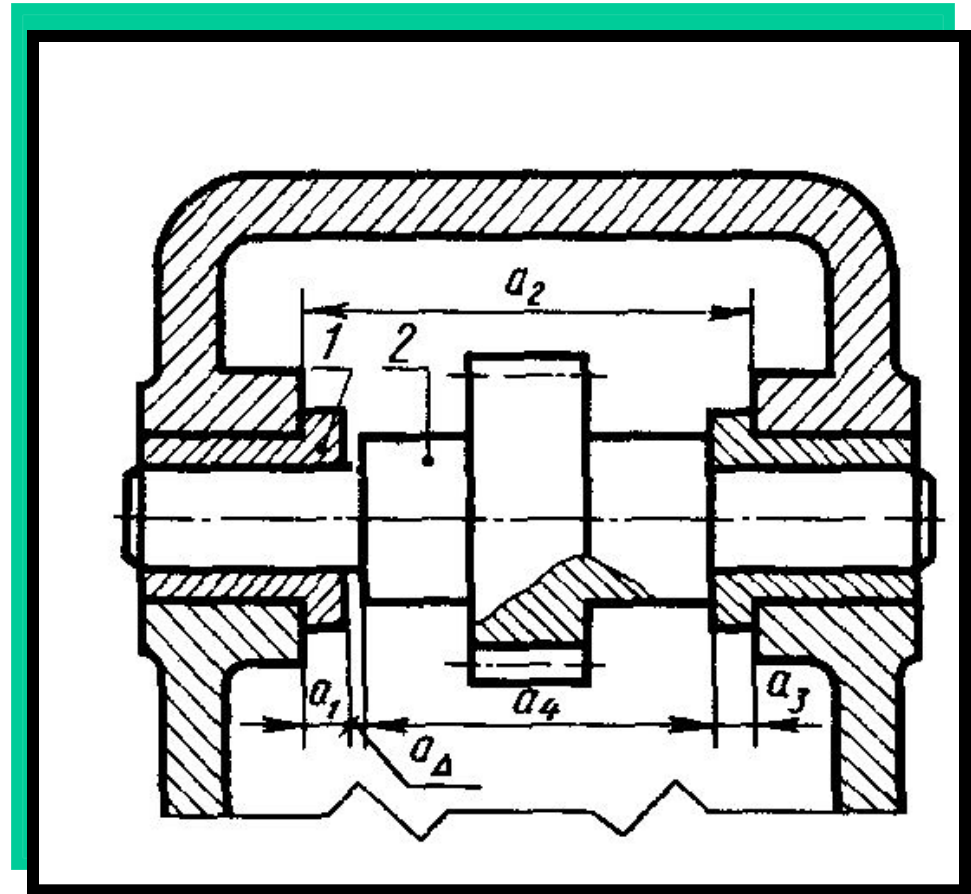
Размерной цепью называют совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении конкретных на данной стадии производства задач. В зависимости от этих задач различают размерные цепи конструкторские, технологические и измерительные.

При расчете **конструкторской** размерной цепи ставится задача установить необходимый зазор и точность для правильной работы механизма; **технологической** - обеспечить при изготовлении детали и сборки изделия заданные и необходимые размеры, точность, параметры шероховатости; **измерительной** - обеспечить удобство замера и и необходимую точность измерения соответствующих величин.

# Фрагмент редуктора с размерной цепью

Для обеспечения нормальной работы колеса требуется, чтобы между буртиками валика 2, выполненного как одно целое с зубчатым колесом и внутренними торцами втулок 1, имелся определенный зазор.

Размер зазора и размер деталей образуют размерную цепь.



# Технические указания на чертежах

Чертеж детали может содержать ряд технических указаний, характеризующих свойства и особенности детали в окончательном виде : прочность, качество поверхности, точность размеров и формы, а также особенности исполнения детали по чертежу.

**Прочность** детали обуславливается указанием на чертеже обозначение материала, термообработки, технических условий на материал.

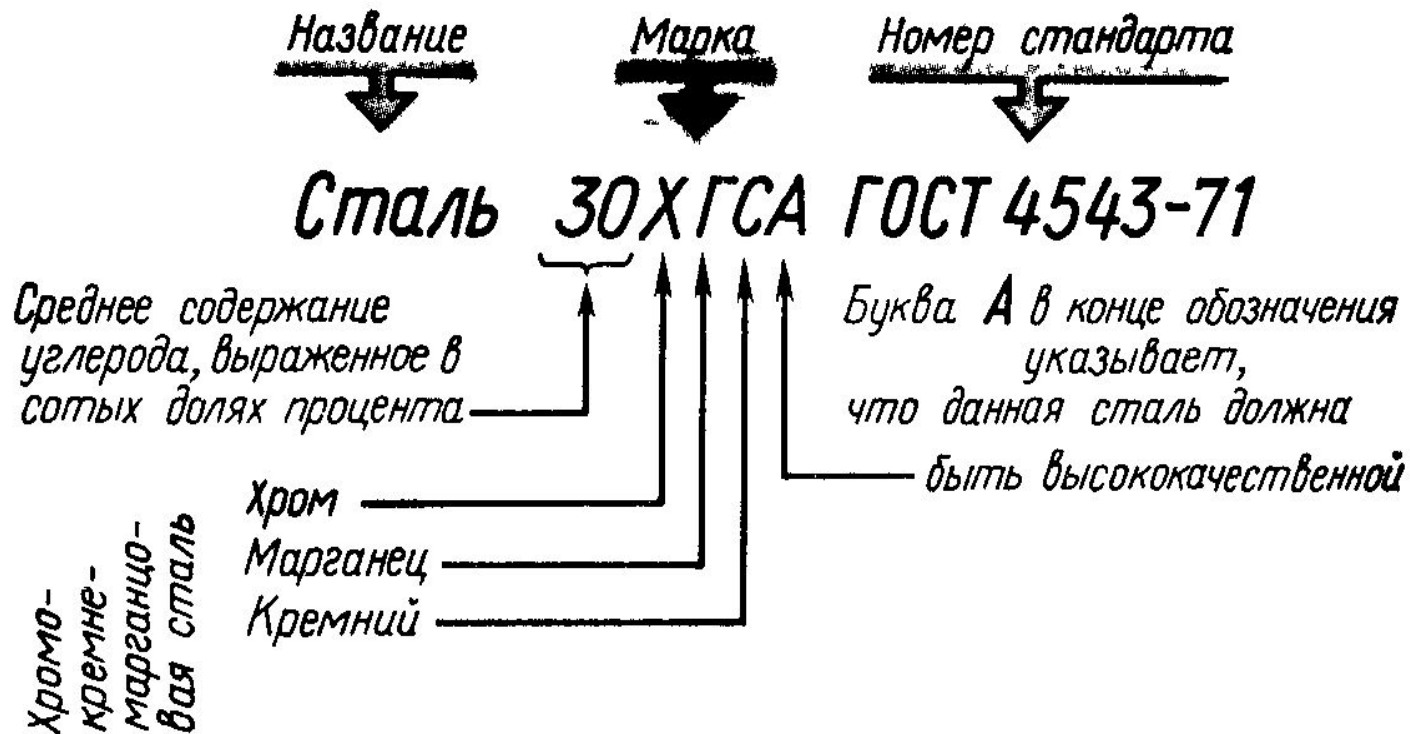
**Качество** поверхности детали, их допустимая шероховатость задаются условными графическими знаками.

**Текстовыми** и условными записями даются указания о различных покрытиях.

**Предельные** отклонения от номинальных размеров назначают условным обозначением посадки и классом точности..

**Долговечность** детали обеспечивается требованиями к материалу, а также износостойчивыми защитными покрытиями.

# Чтение и обозначение материалов



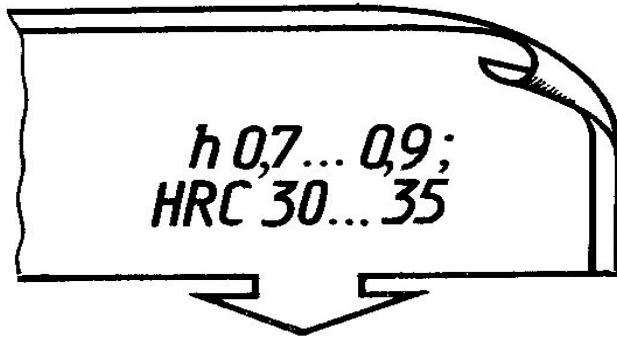
Расшифровка обозначения материала

**Твердость определяют в единицах по шкале С. РОКВЕЛЛА.**

**Глубина обработки от 0,7-0,9 мм.**

**Обработка деталей токами высокой частоты (ТВЧ).**

**Цементация - термохимическая обработка.**



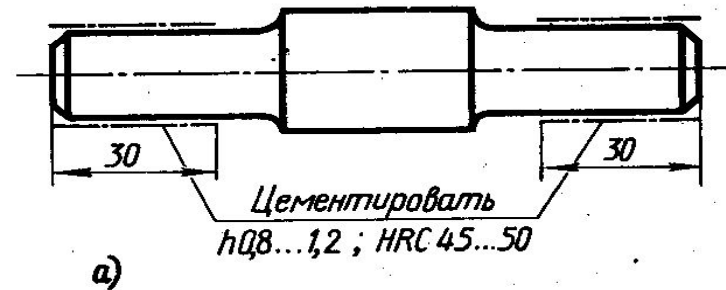
*Примерный способ получения  
заданного на чертеже  
механического свойства*

*(Материал: сталь 30ХГСА  
ГОСТ 4543-71)*



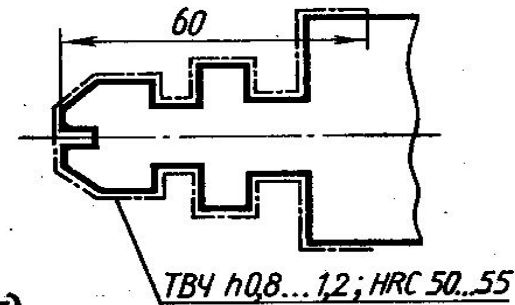
*Закалка  
при температуре 900°C  
с отпуском  
при температуре 540-560°C*

Вариант расшифровки  
условной записи показателей  
свойств материала



*а)*

*Эскиз зоны термообработки*



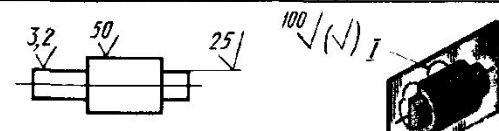
*б)*

Примеры обозначений показателей свойств материала и нанесения дополнительных надписей



# Чтение обозначений шероховатости на чертеже

Детали могут иметь различную шероховатость (неровности) поверхностей, зависящую от материала, способа и технологического процесса изготовления детали.



Классы шероховатости	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I увеличено Базовая длина	
	Приведены для ориентировки в старых чертежах															
Среднее арифметическое отклонение профиля в микрометрах Ra	100	50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025	0,01		
Высота неровности в микрометрах Rz	400	200	100	50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05		
Базовая длина в мм	8		2,5			0,8			0,25			0,08				
Опиливание	Достижимая при данном способе изготовления детали шероховатость															
Шлифование																
Сверление																
Развертывание																
Фрезерование																
Протягивание																
Сверхчистовая обработка																
Полкат																
Литье в кокиль																
Литье прецизионное																
Ковка в штампах																
Электродуговая обработка																
Ультразвуковое сверление																
	I			II			III			IV			V			

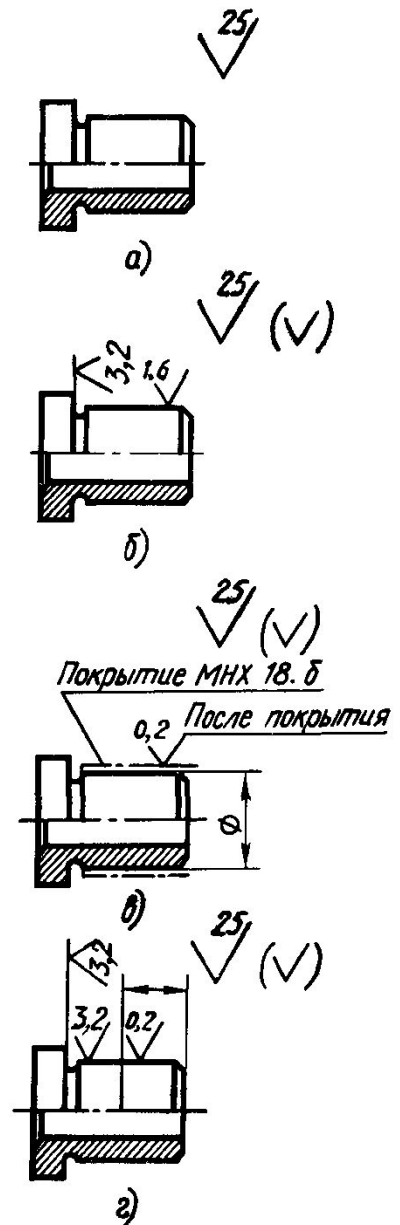
Шероховатости поверхностей детали в настоящее время обозначаются на чертеже установленными знаками по ГОСТ 2.309-73.

С указанием соответствующих числовых значений параметра для контроля в соответствии с ГОСТ 2789-73.

При чтении чертежа важно твердо знать два основных случая.

**Первый случай.** Знак шероховатости поверхности с указанием параметра проставлен в правом верхнем углу чертежа. Это значит, что все поверхности детали должны быть одной и той же указанной шероховатости.

**Второй случай.** Знаки шероховатости поверхности с указанием параметра проставлены для отдельных элементов детали на изображениях, и, кроме того в правом верхнем углу чертежа дано обозначение. Это значит, что поверхности, кроме особо отмеченных на изображениях, должны быть той же шероховатости, которая отмечена на поле чертежа знаком в скобках.





## Чтение обозначений шероховатости на чертеже

При чтении важно понять взаимосвязь поставленных обозначений шероховатости поверхности с другими обозначениями. Так, указанные на чертеже обозначения шероховатости поверхности деталей, подвергающихся покрытию, за исключением поверхностей резьбы, относятся к поверхности до их покрытия.

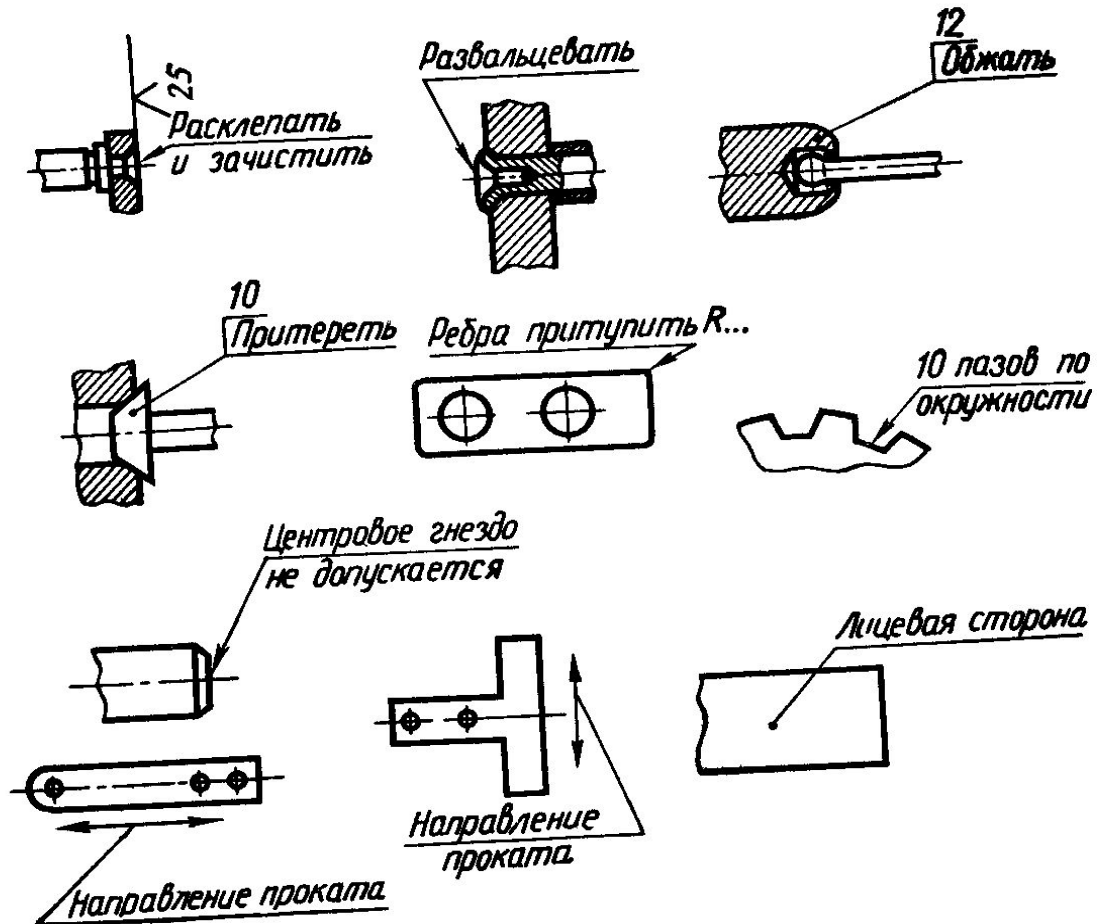
При чтении чертежа отдельной детали (если не иметь полного представления о ее взаимодействии с другими деталями) нужно особо выделять поверхности, для которых заданы повышенные требования в отношении шероховатости (чем меньше числовое значение параметра  $R_a$  или  $R_z$ , тем выше требования к поверхности).

# Текстовые надписи на чертежах

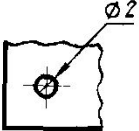
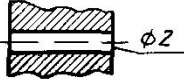
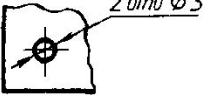
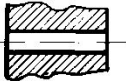
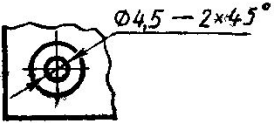
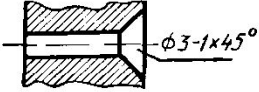
Государственными стандартами установлены определенные формы надписей, которыми указывают и поясняют:

- связь между некоторыми изображениями и их масштаб;
- требование к материалу (полное его обозначение), показатели прочности;
- требования к шероховатости поверхностей;
- данные о термической обработке (покрытии);
- размеры всех элементов детали и точность их исполнения;
- допускаемые отклонения от геометрической формы и расположения поверхностей;
- данные о настройке и регулировании;
- сведения организационного характера, содержащиеся в основной надписи чертежа.


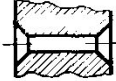
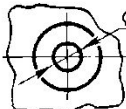
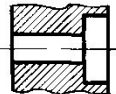
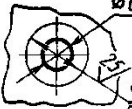
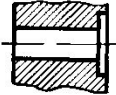

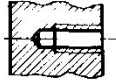
# Текстовые надписи на чертежах



# Текстовые надписи на чертежах

Примеры обозначения на чертежах		Как прочитать сокращенную запись (обозначение отверстия)
на виде по направлению оси отверстия	в продольных разрезах (сокращенные записи обычно не проставляют)	
		Одно отверстие $\phi 2$ проходное
		Два отверстия $\phi 3$ проходных
		Одно отверстие $\phi 4,5$ проходное с коническим углублением, с обеих сторон угол заправки $90^\circ$ , глубина 2

## Обозначение крепежных отверстий

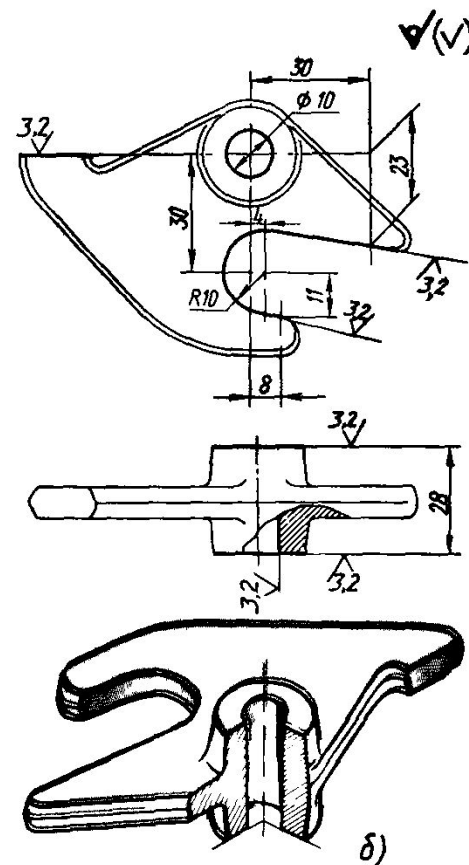
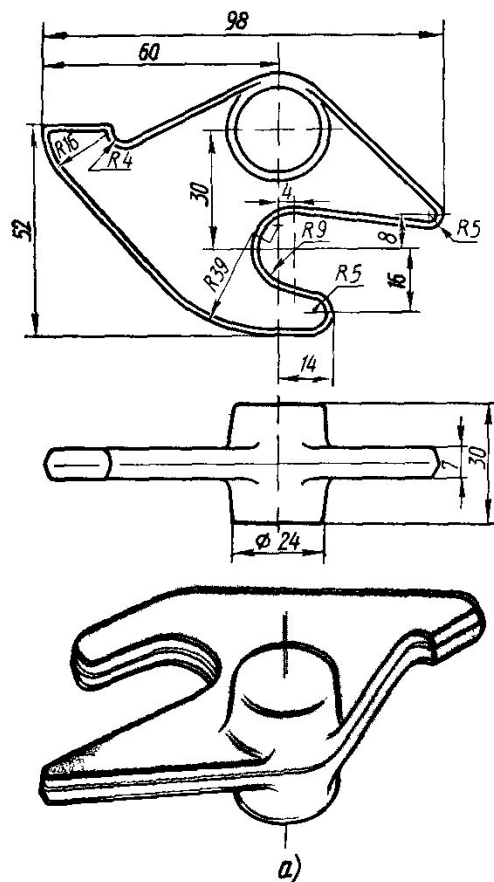
		Одно отверстие $\phi 3$ с полем зачистки $H7$ и коническим углублением с двух сторон, угол заправки $90^\circ$ , глубина заправки 1,4
		Одно отверстие $\phi 6$ проходное с цилиндрическим углублением с одной стороны, углубление $\phi 12$ , глубина 5
		Одно отверстие $\phi 6$ проходное с зачисткой под головки крепежных деталей (в отливках) с одной стороны, торцовая фреза $\phi 12$
		Одно отверстие резьбовое глухое. Резьба основная крепежная $M5 \times 10$ на глубину 10 отверстие под резьбу сверлить на глубину 12 с фаской $1 \times 45^\circ$

# Чертежи деталей

Чертежом детали называется изображение детали, на котором нанесены все размеры, необходимые для ее изготовления и контроля, указаны данные о материале, шероховатости поверхностей и технические требования.

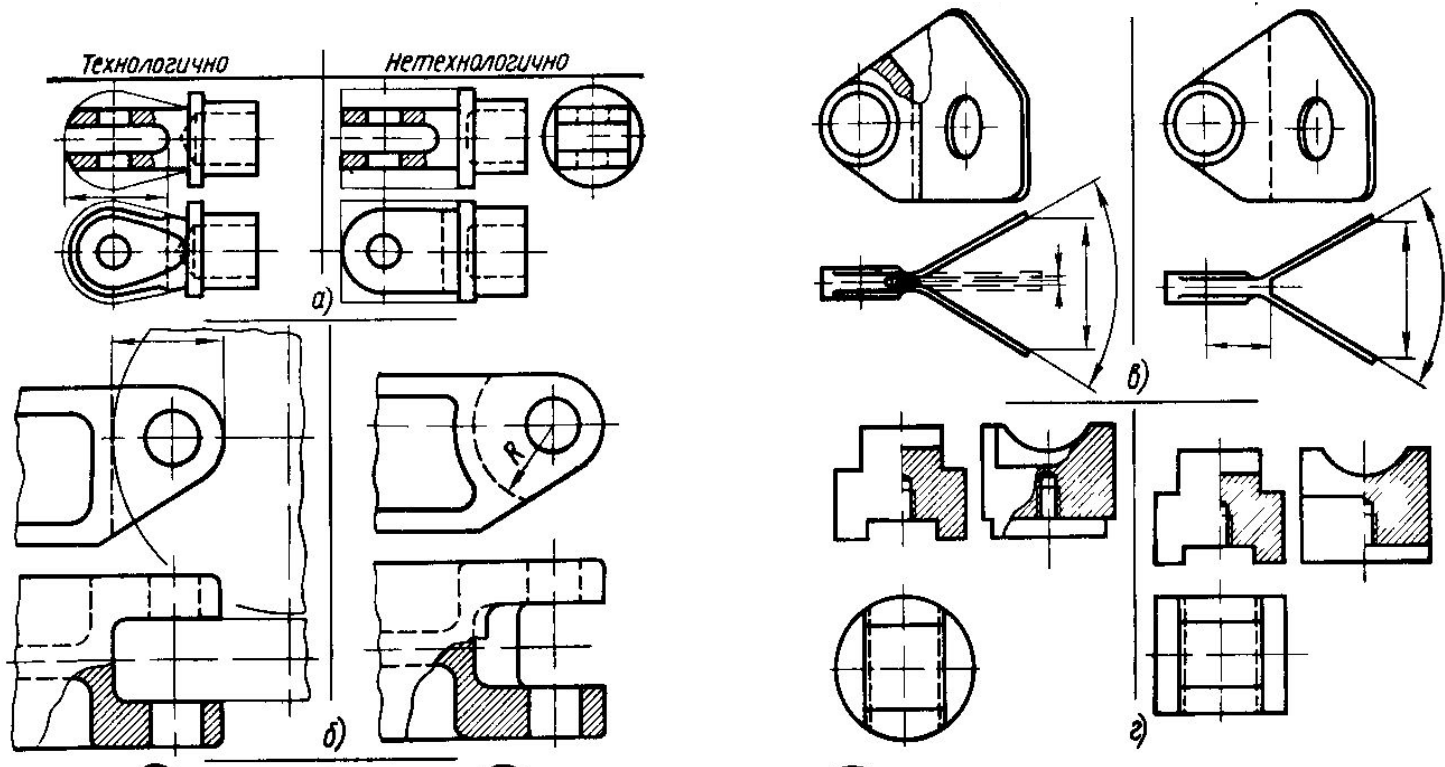
а)- чертеж на изделие-заготовку.

б)- чертеж на изделие, изготавливаемого из изделия-заготовки.



# ТРЕБОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА К ЧЕРТЕЖАМ ДЕТАЛЕЙ

Детали, изображаемые на чертеже должны быть технологичными, с рациональными формами. Размеры и другие обозначения проставлены грамотно. На чертежах чисто конструктивные размеры назначают там, где они действительно обусловлены требованиями и особенностями конструкции машин. Все остальные размеры, полно и точно определяющие деталь, должны быть правильно согласованы с производственными процессами изготовления деталей.





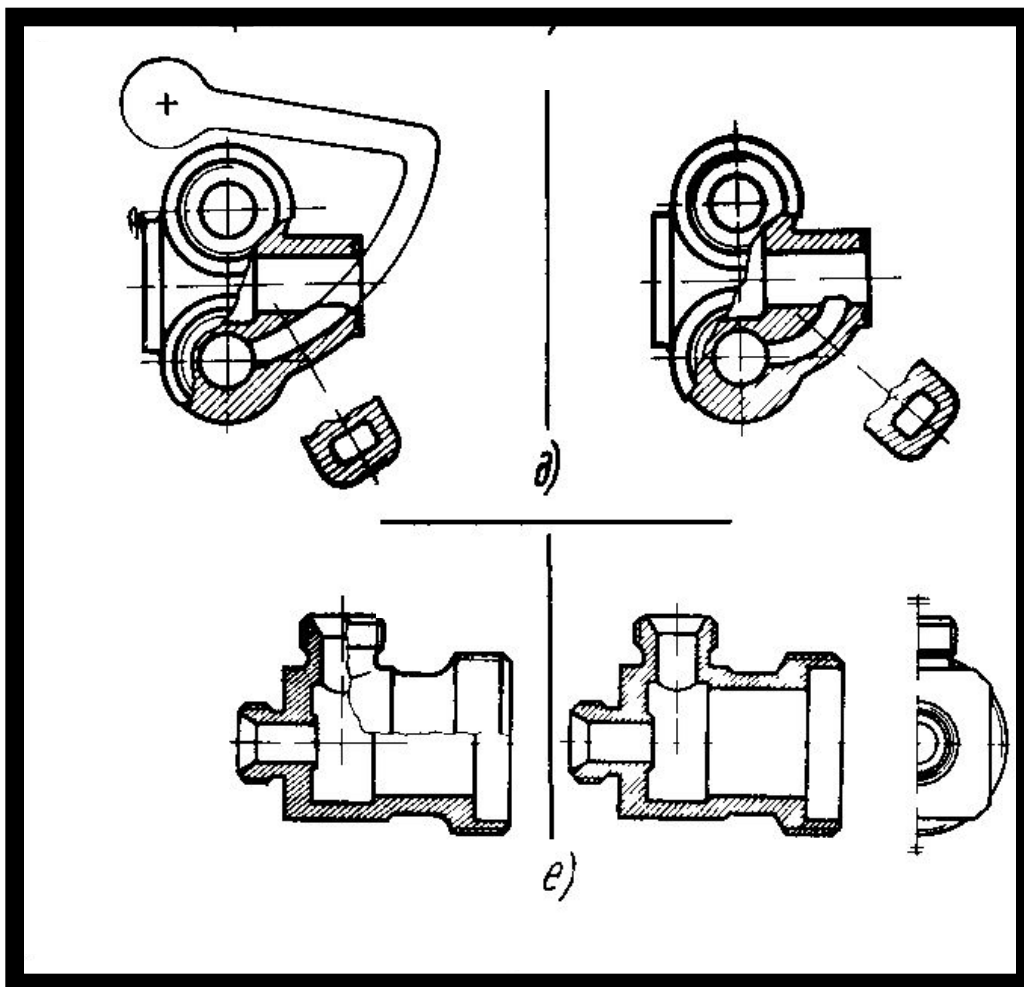
# Чертежи деталей

Понятие технологичности дают рисунки, на которых показано несколько примеров правильно выбранных форм деталей и их основных размеров с учетом технологического процесса.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЧЕРТЕЖА

Оптимальный чертеж-верный путь к сокращению затрат на изготовление чертежа.

(изображение на доп. Плоскости совмещение вида и разреза, правильный выбор главного вида, четкая взаимосвязь изображений и размеров и другие направления оптимизации.



# Чертежи деталей

Изучать чертежи деталей удобнее всего, распределив их по некоторым общим признакам (по геометрическому, технологическому, по конструктивному и прочее).

При изучении построения чертежа детали удобно рассматривать в зависимости от их формы с учетом способа изготовления по следующим признакам:

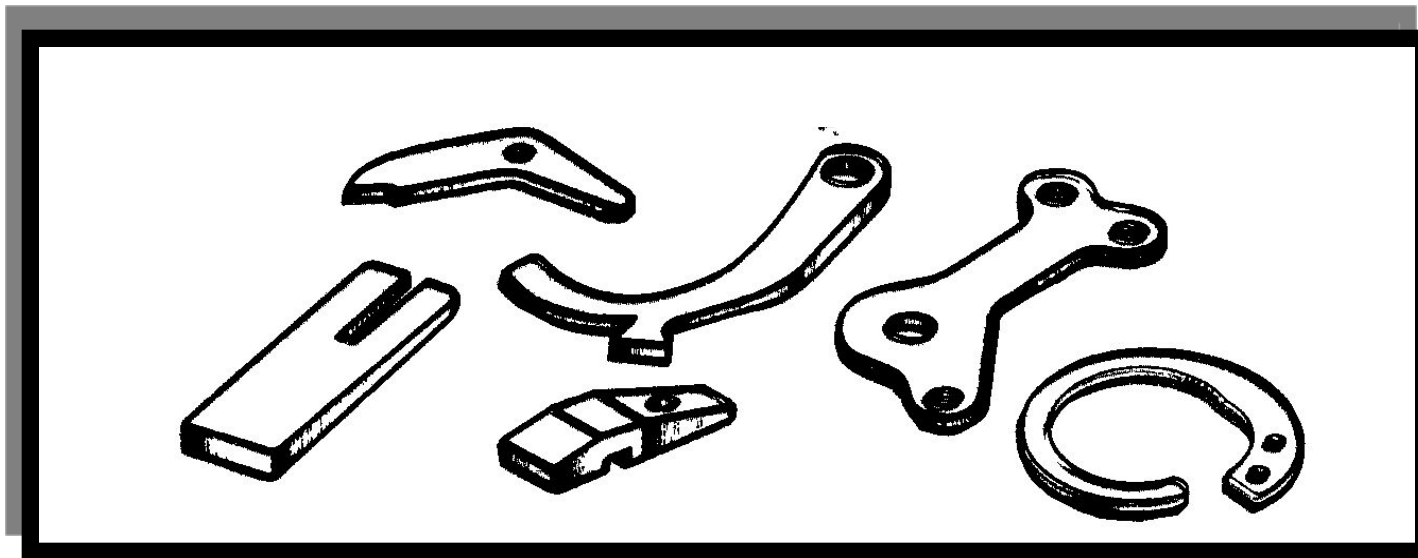
- детали, ограниченные плоскостями; детали из листового материала, полученные гибкой, штамповкой вырубкой; детали, изготовленные из сортового материала; детали ограниченные поверхностями вращения; детали, полученные горячей штамповкой; литые детали; зубчатые колеса и рейки; детали требующие различной механической обработки (нарезание резьб, фрезерование, точение, зенкование и пр.); пружины различных видов; ремонтные изделия; пластмассовые и армированные изделия.

Приступая к чтению чертежа необходимо:

- выбрать главный вид; количество изображений; масштаб; формат; целесообразные разрезы, сечения.

# Чертежи деталей

## ФОРМА ДЕТАЛЕЙ ОГРАНИЧЕНА ПЛОСКОСТЯМИ



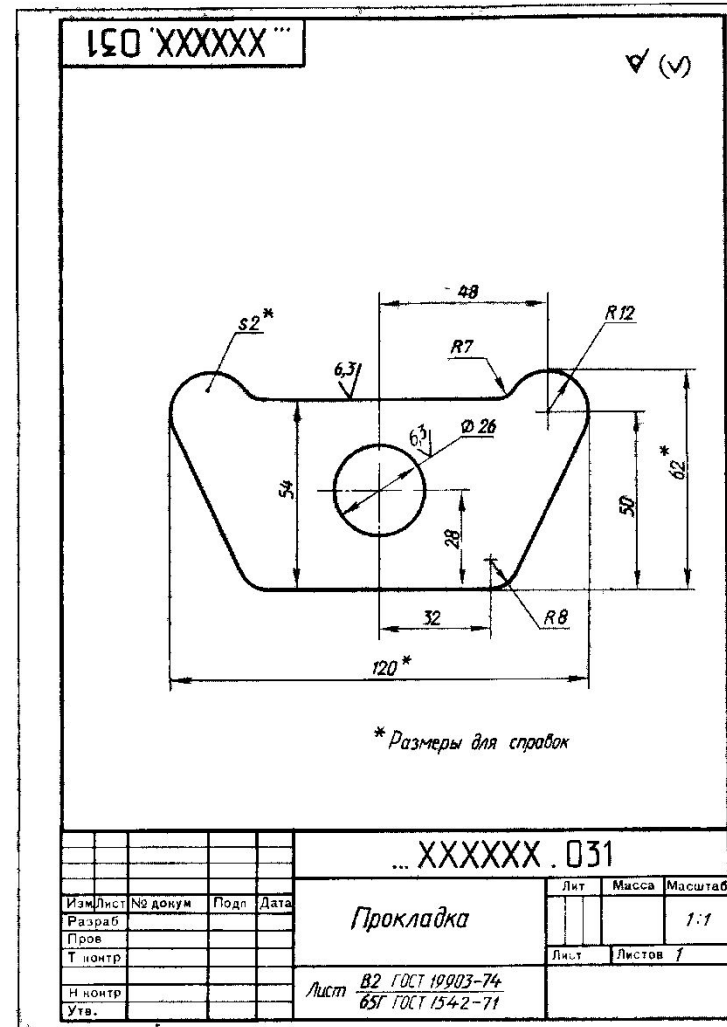
**Плоские детали, изготовленные из листового материала, изображают в одной проекции,, показывающие их контурные очертания.**

**Если у детали все поверхности подлежат дополнительной обработке, то чертежи таких деталей имеют два изображения.**

**В единичном производстве плоские детали изготавливают из листовых полуфабрикатов слесарной обработкой. В серийном производстве, переводят на литье или горячую штамповку.**

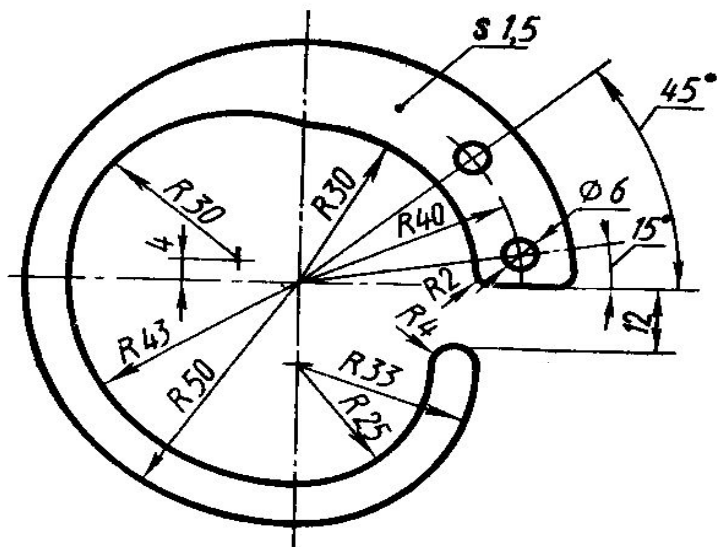
# Чертежи деталей

Данная деталь симметричная, поэтому одной размерной базой при разметке будет служить ось симметрии детали, другой- перпендикулярная кромка детали.

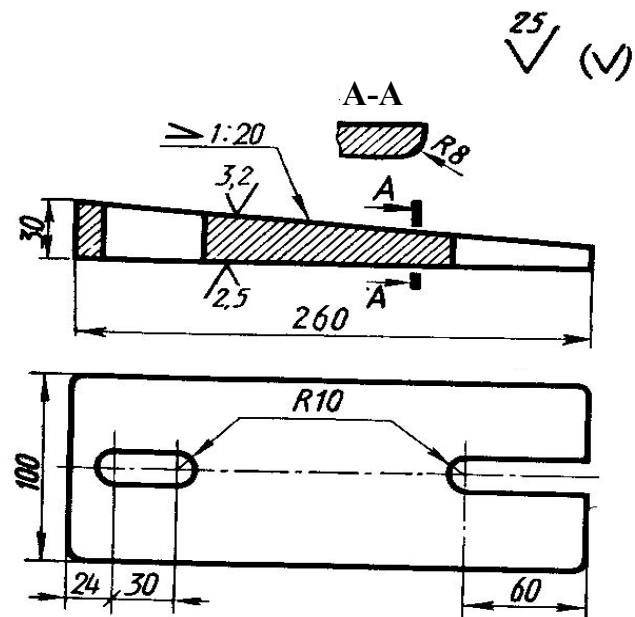


# Чертежи деталей

Чертеж плоской пружины  
механизма  
(несимметричная деталь)

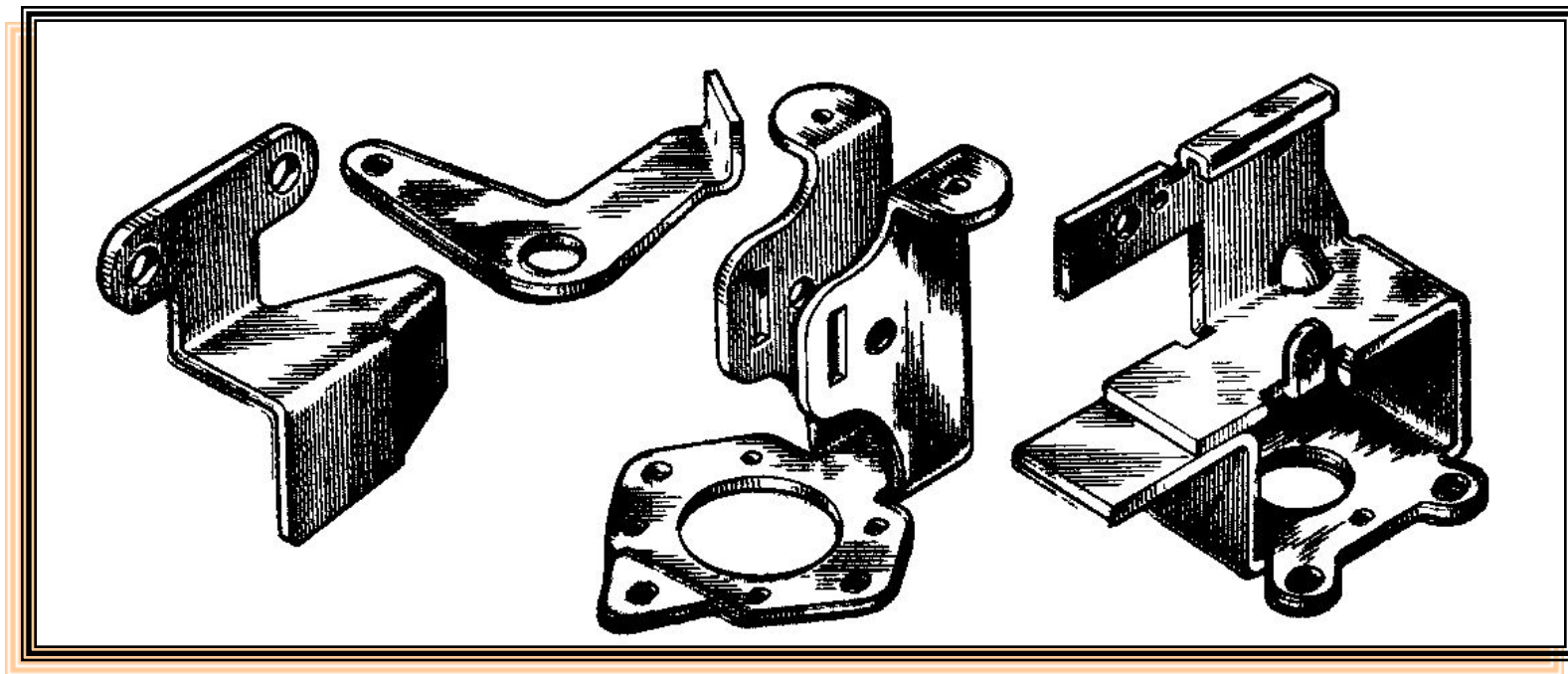


Чертеж детали с призматическим  
элементом (клин)



# Чертежи деталей

Для изготовления фасонных деталей из листового материала требуются точные развертки или приближенные заготовки для штампованных деталей с вытяжкой.





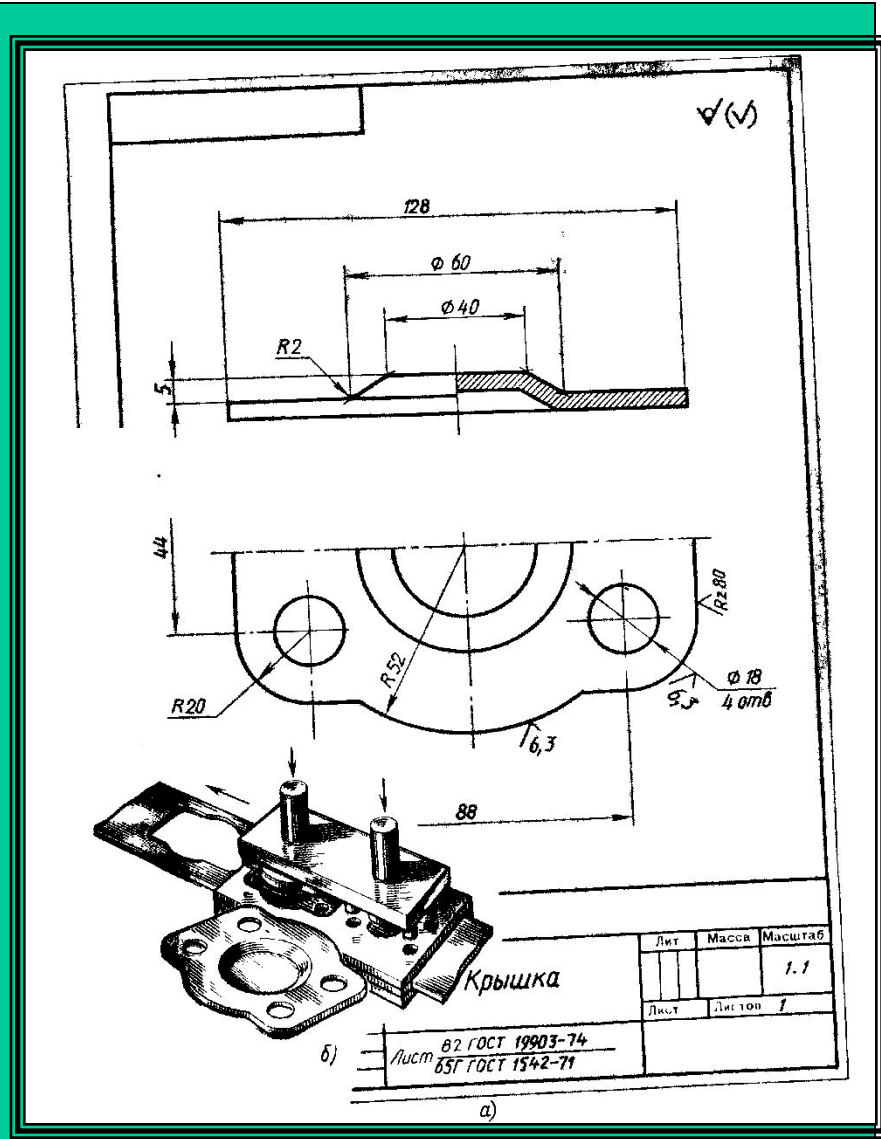
# Чертежи деталей

Деталь из листового материала, имеющая отштампованное углубление

б)- схема штамповки детали на механических прессах из полосовой заготовки.

Сначала пробивают отверстия и отштамповывают углубление, затем проводят вырубку по контуру.

За каждый ход пресса получают одну деталь. Развертки для таких деталей не требуется.



# Чертежи деталей

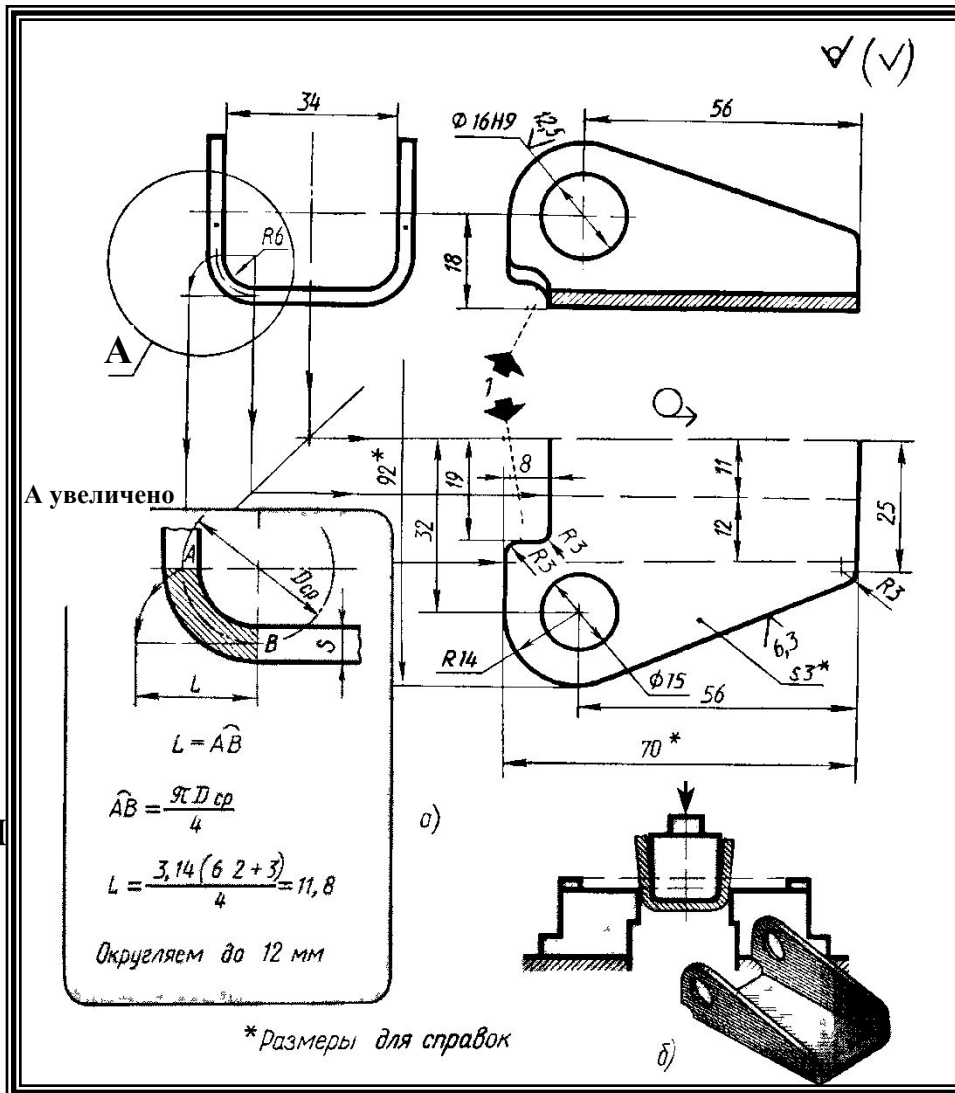
Чертеж детали, изготовленный гибкой и ее развертка из листового материала.

На чертежах детали, как правило развертки не выполняют.

Здесь приведена развертка с целью уточнения формы тех элементов, которые нельзя было отобразить на изображениях детали. Условными тонкими линиями отображены линии сгиба.

На изображениях проставлены те размеры, которые необходимы для гибки

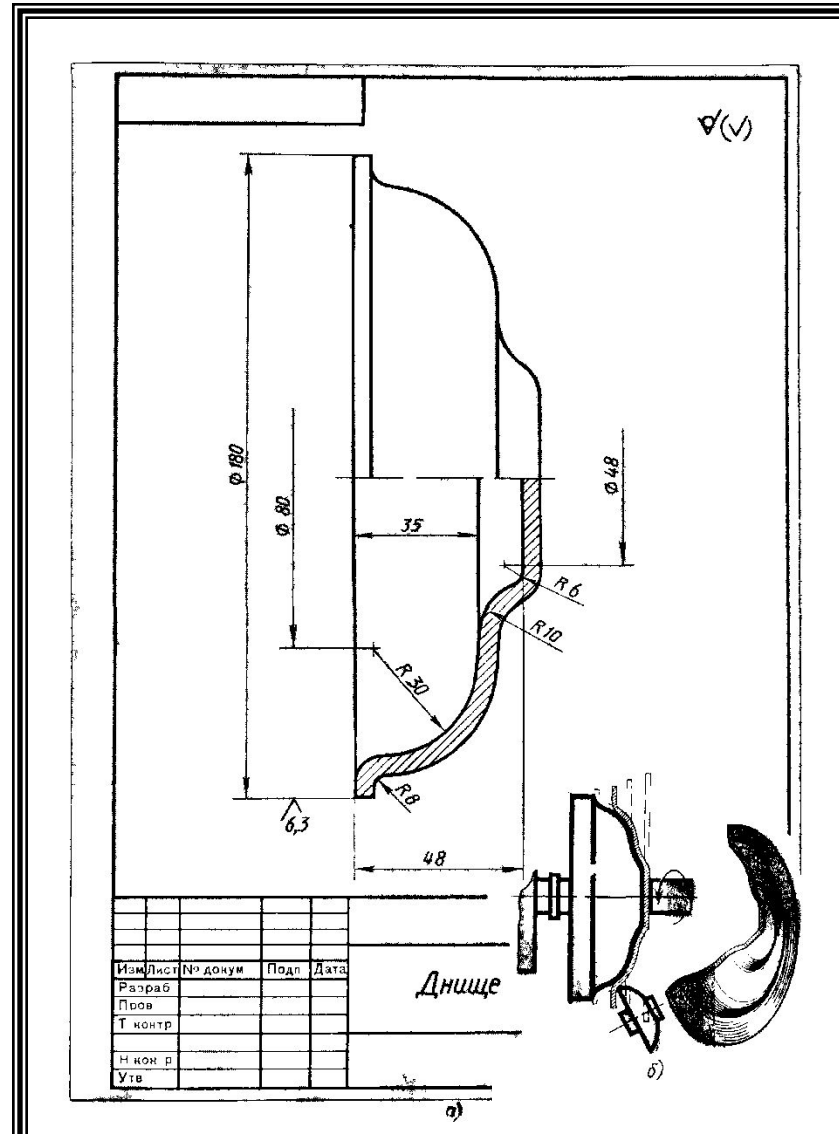
**.б)- схема угловой гибки на штампе со сквозной матрицей.**



# Чертежи деталей

Чертеж детали из листового материала, представляющей тело вращения.

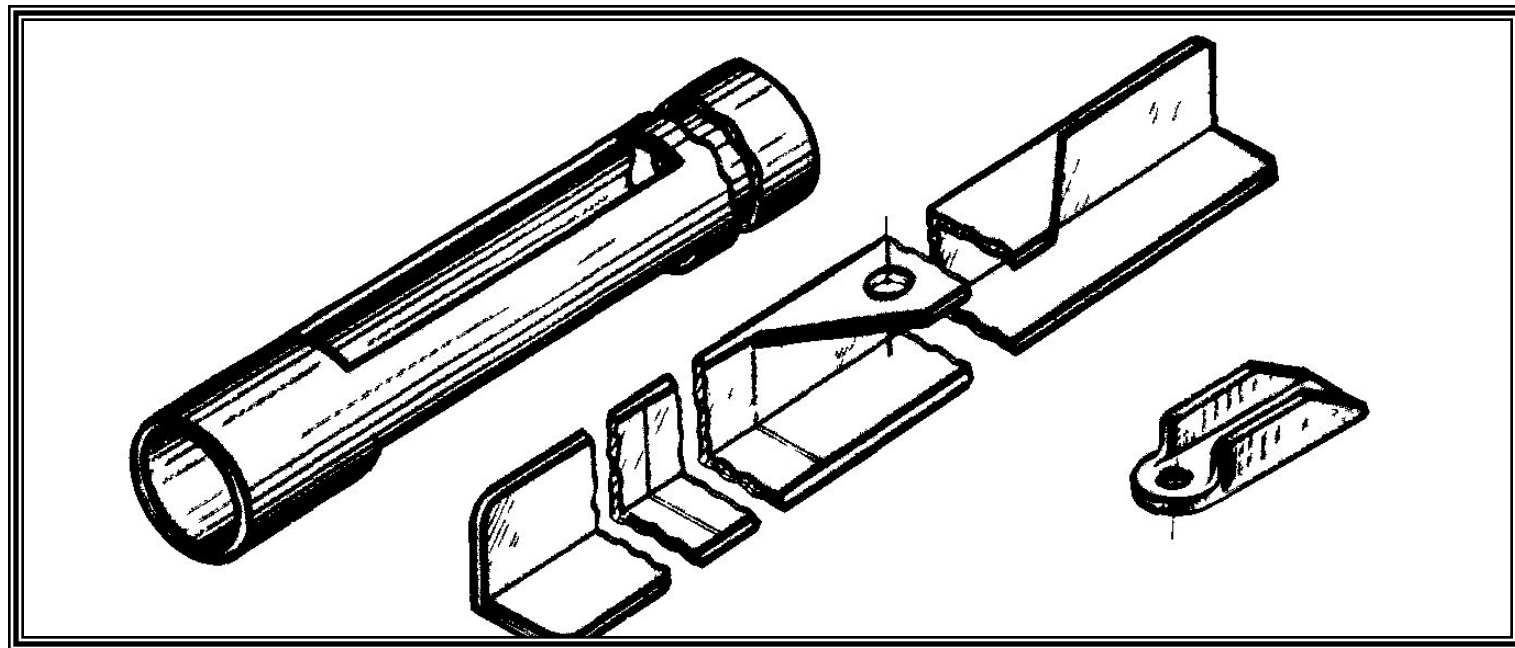
б)- схема получения детали из листовой круглой заготовки ротационной вытяжкой.



# Чертежи деталей

## Детали, изготовленные из сортового материала

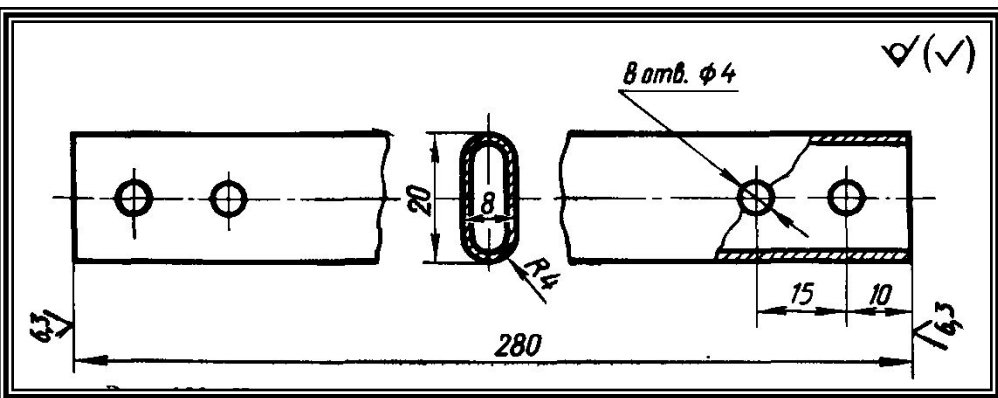
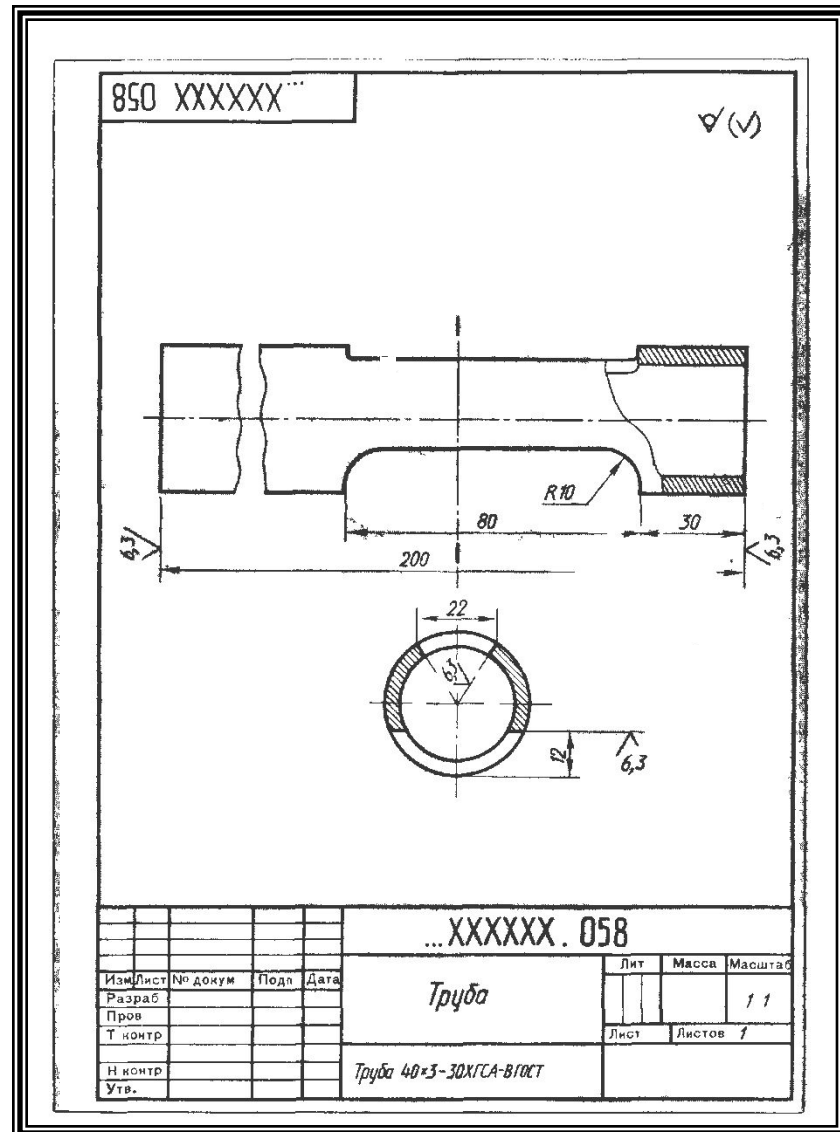
К этой группе относят детали, изготовленные из труб и профилей различного сечения в том числе и переменного по длине.



# Чертежи деталей

Чертеж детали, изготовленной из стандартной трубы

Чертеж детали, изготовленной из фасонной трубы

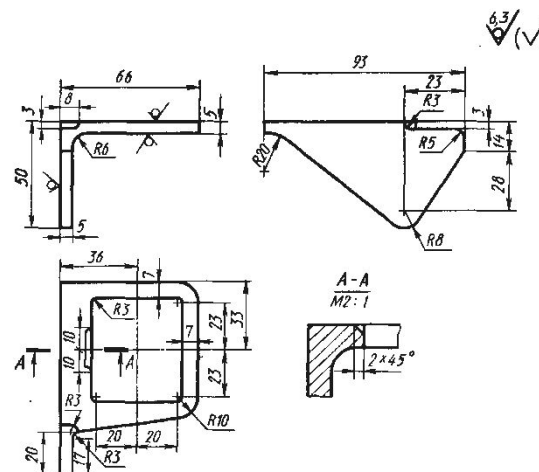
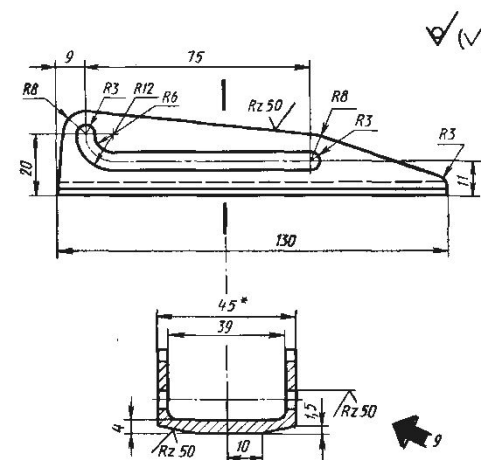
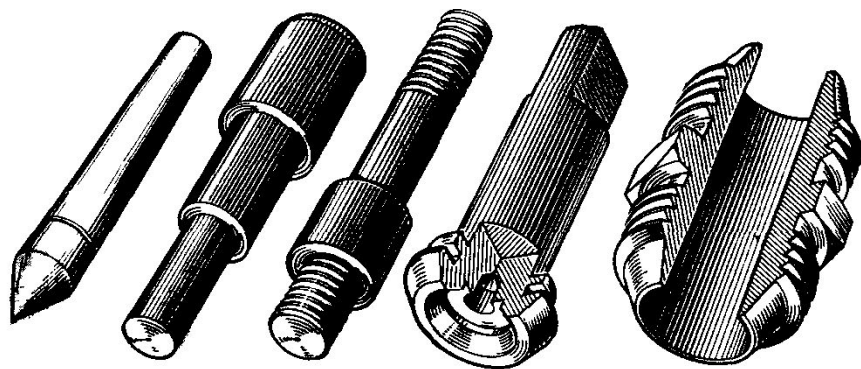


# Чертежи деталей

## Чертеж деталей, изготовляемых из профилей

### Детали, ограниченные поверхностями вращения

К группе круглых деталей относят валы втулки фланцы штуцера и т.д. Оси таких деталей на чертеже должна иметь горизонтальное положение.



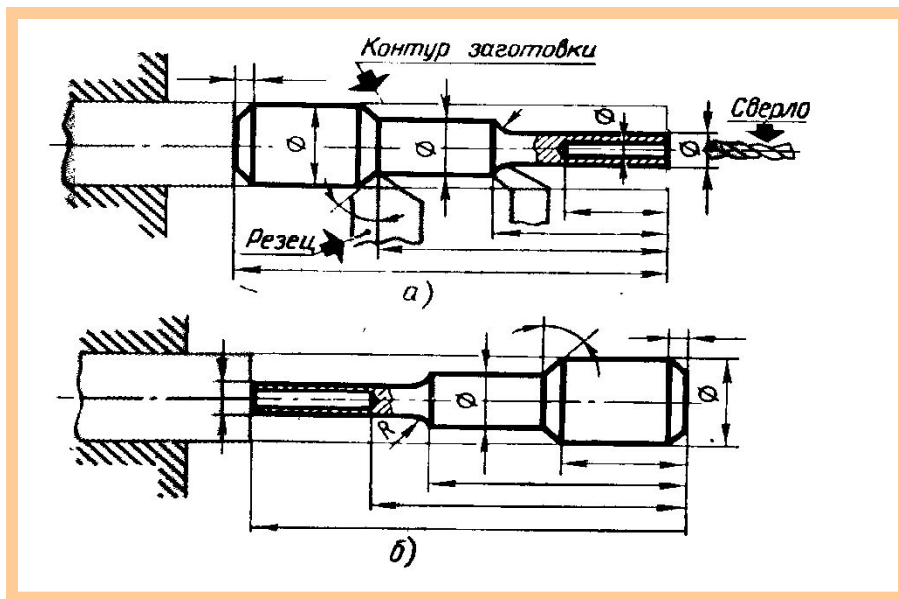


# Чертежи деталей

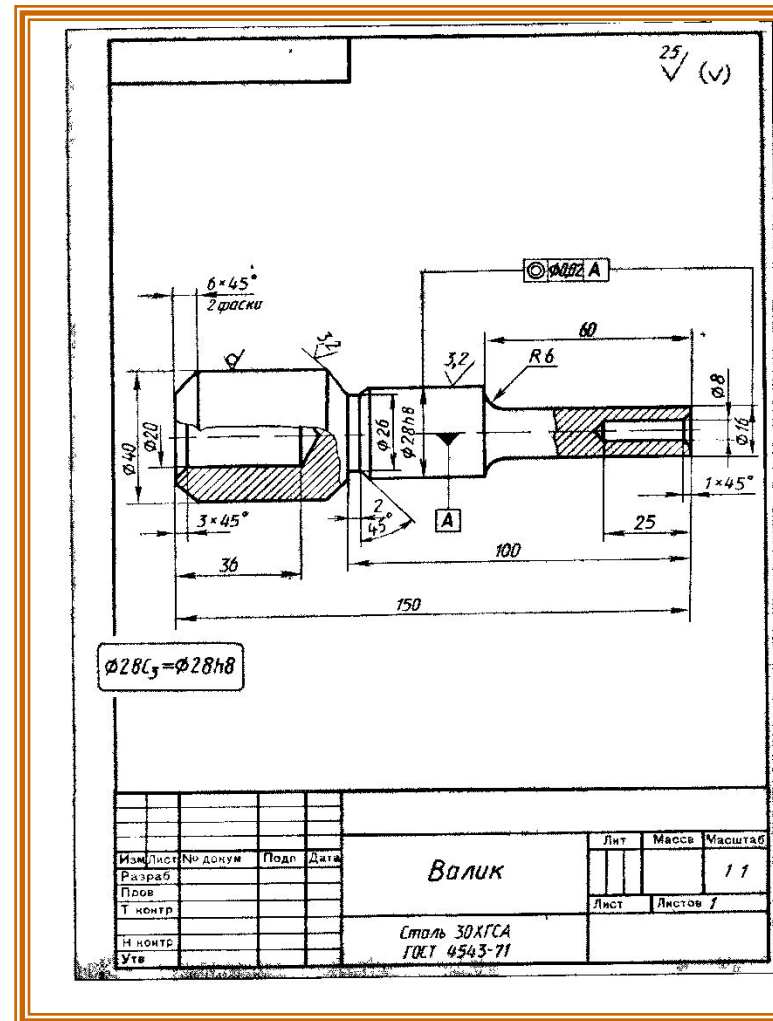
Примеры простановки размеров валика:

а)- правильный

б)- неправильный

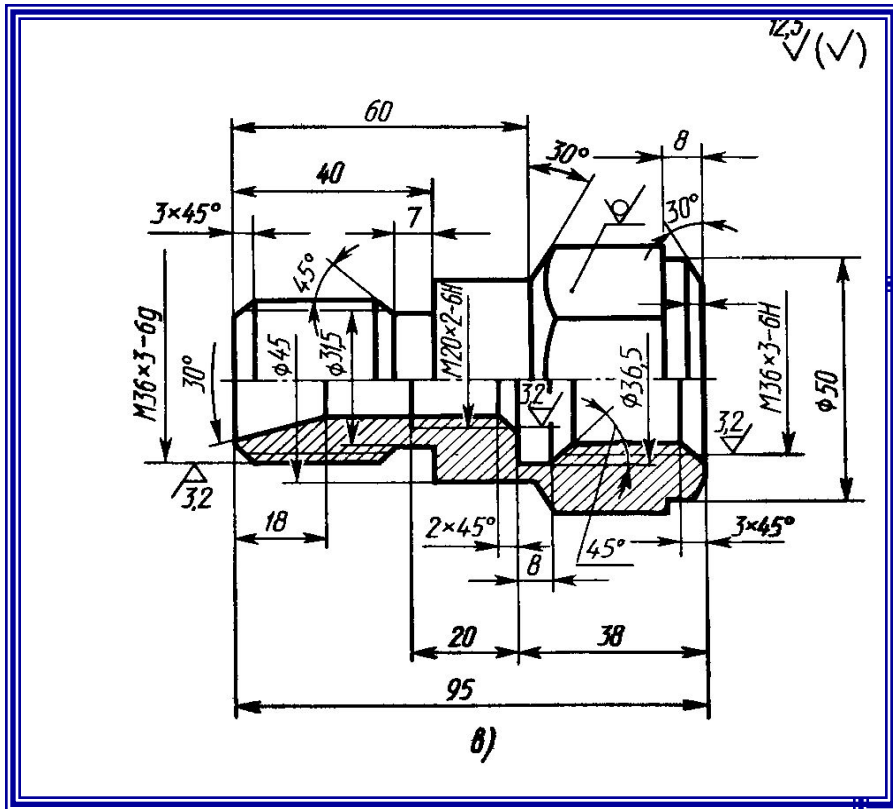


Чертеж ступенчатого валика



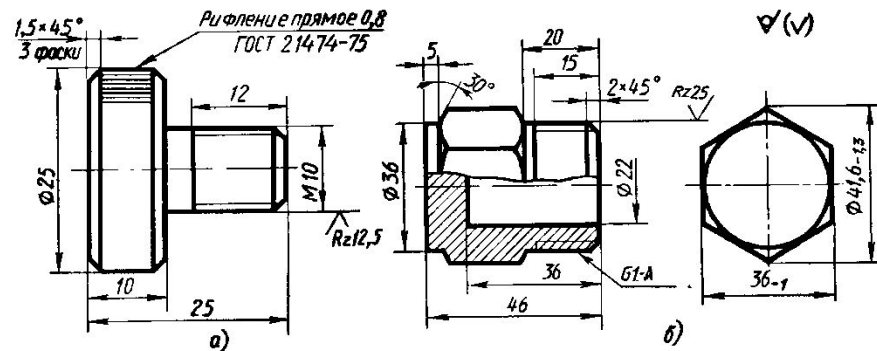
# Чертежи деталей

Чертеж штуцера



Чертежи деталей:  
 а)- из круглого прутка  
 б)- из шестигранного прутка

Пруток 36-4 ГОСТ 8560-78 (СТ СЭВ 616-82)  
35 ГОСТ 1051-73



# Чертежи деталей

## Элементы резьбовых изделий и их соотношения (для метрической резьбы)

Эти данные получены путем сравнения числовых величин, указанных в стандартах (при отсутствии стандартов) удобными для пользования при упрощенном вычерчивании резьбовых изделий.

