

# **Лекция 3**

## **Общие сведения об изделиях и их составных частях**

# Виды изделий

- Изделием называют единицу промышленной продукции, количество которой может быть исчислено в штуках или экземплярах.

# Содержание лекции

- Виды изделий и их структура
- Виды конструкторских документов и их комплектность
- Стадии разработки конструкторской документации
- Чертежи деталей машин и их элементов.
- Содержание рабочего чертежа.
- Элементы деталей.
- Краткие сведения о материалах.
- Правила нанесения надписей и технических требований.
- Изображения и обозначения элементов деталей.  
Отверстия. Пазы.
- Требования к рабочим чертежам.

# Виды изделий и их структура

- В соответствии с **ГОСТ 2.101 - 68 ИЗДЕЛИЕМ** называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.
- Изделия, в зависимости от их назначения, делят на изделия **основного производства** (изделия, предназначенные для реализации) и **вспомогательного производства** (изделия, предназначенные для собственных нужд предприятия).

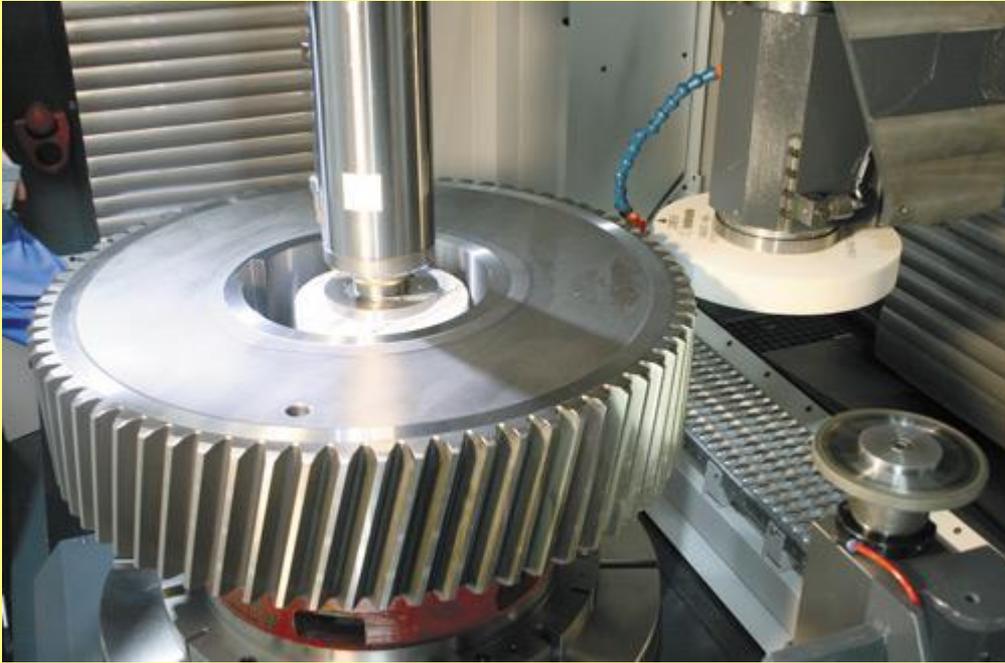




09/15/2023

Ведякин Ф. Ф.

5



09/15/2023

Ведякин Ф. Ф.

6

- В зависимости от наличия или отсутствия составных частей изделия делят на:
- **а) неспецифицированные (детали)** - не имеющие составных частей;
- **б) специфицированные (сборочные единицы, комплексы, комплекты)** - состоящие из двух и более составных частей.

Устанавливаются следующие виды изделий:

а) детали;

б) сборочные единицы;

в) комплексы;

г) комплекты.

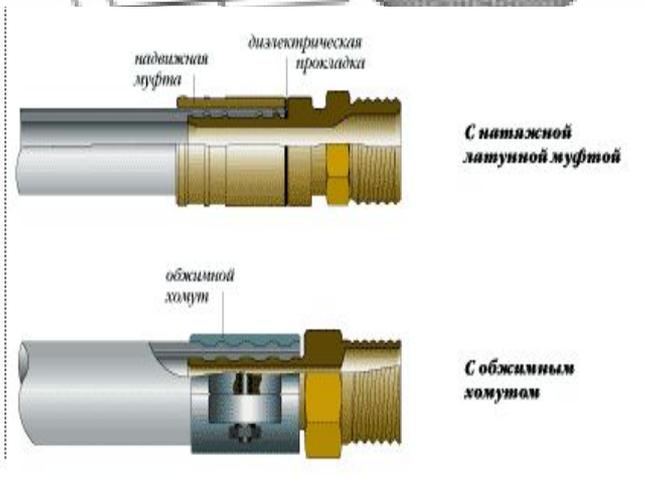
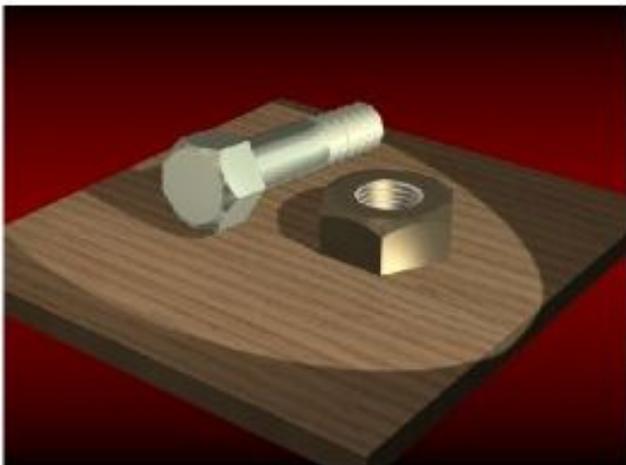
# Структура изделий (ГОСТ 2.101-68)



# Примеры видов изделий

Детали

Сборочные единицы



ЯКИН Ф. Ф.



09/15/2023

Ведякин Ф. Ф.

11

# Деталь

**это изделие**, изготовленное **из** однородного по наименованию и марке материала, **без применения сборочных операций**.

# Сборочная единица

это **изделие**, **составные** части которого **соединяют** между собой на предприятии посредством сборочных операций (свинчивание, клепка, сварка и т.п.), например: автомобиль, станок, маховичок из пластмассы с металлической арматурой.

# Комплекс

это два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, например: вагон, локомотив, цех-автомат, корабль, бурильная установка.

В комплекс, кроме изделий, выполняющих основные функции, могут входить детали, сборочные единицы и комплекты, предназначенные для выполнения вспомогательных функций, например: детали и сборочные единицы, предназначенные для монтажа комплекса на месте его эксплуатации; комплекс запасных частей, укладочных средств, тары и др.

# Комплект

это два и более изделий, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих собой набор изделий, которые имеют общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей и т.д. К комплектам также относят сборочную единицу или деталь, поставляемую вместе с набором других сборочных единиц и (или) деталей, предназначенных для выполнения вспомогательных функций при эксплуатации этой сборочной единицы или детали, например: осциллограф в комплекте с укладочным ящиком, запасными частями, монтажным инструментом, сменными частями.

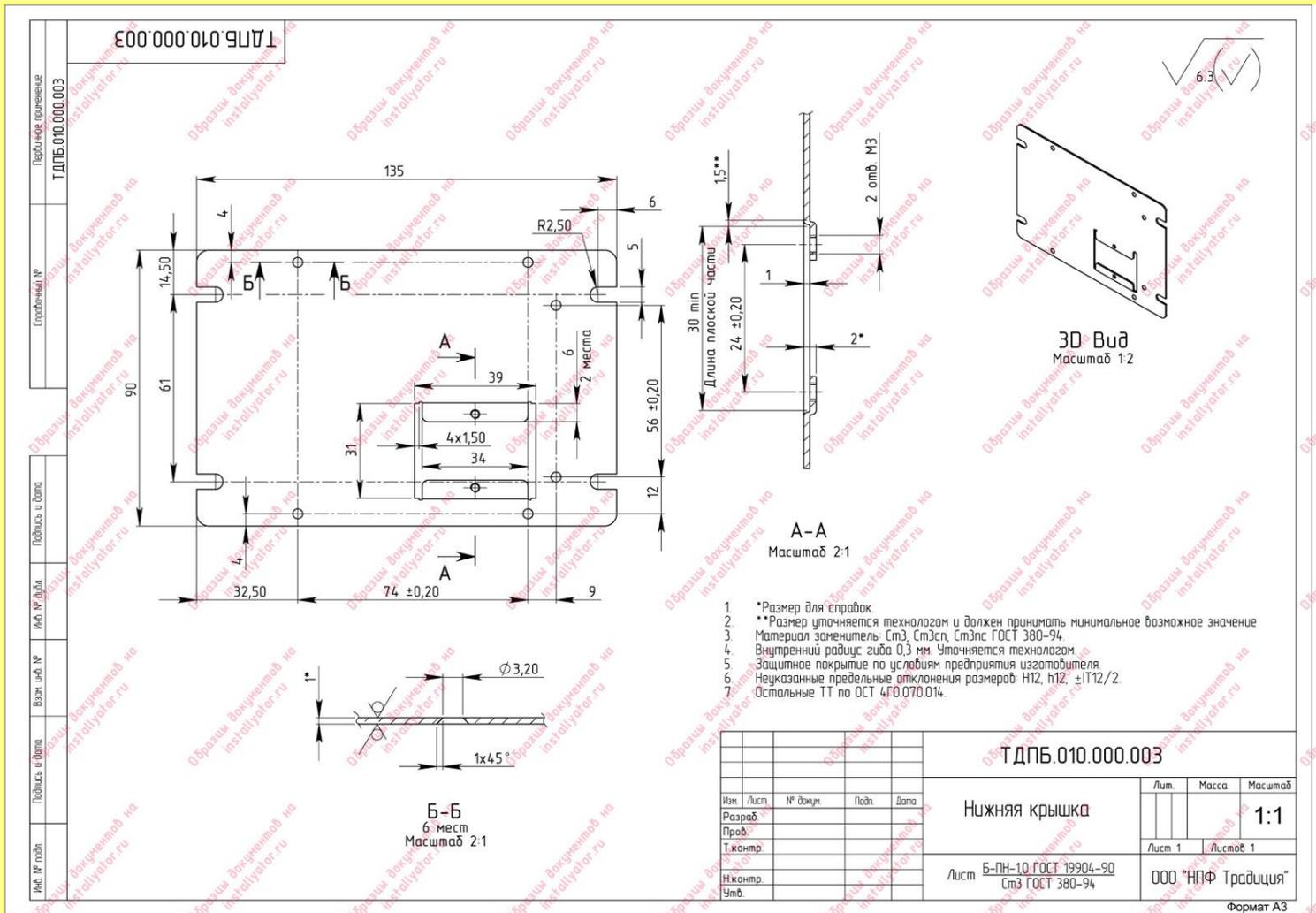


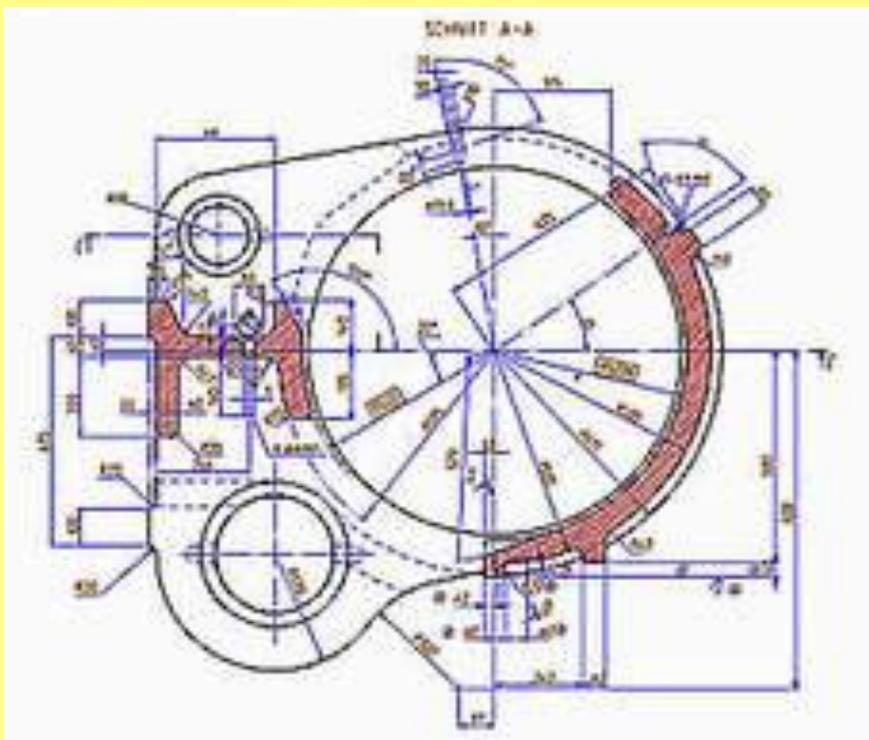
# Виды и комплектность конструкторских документов

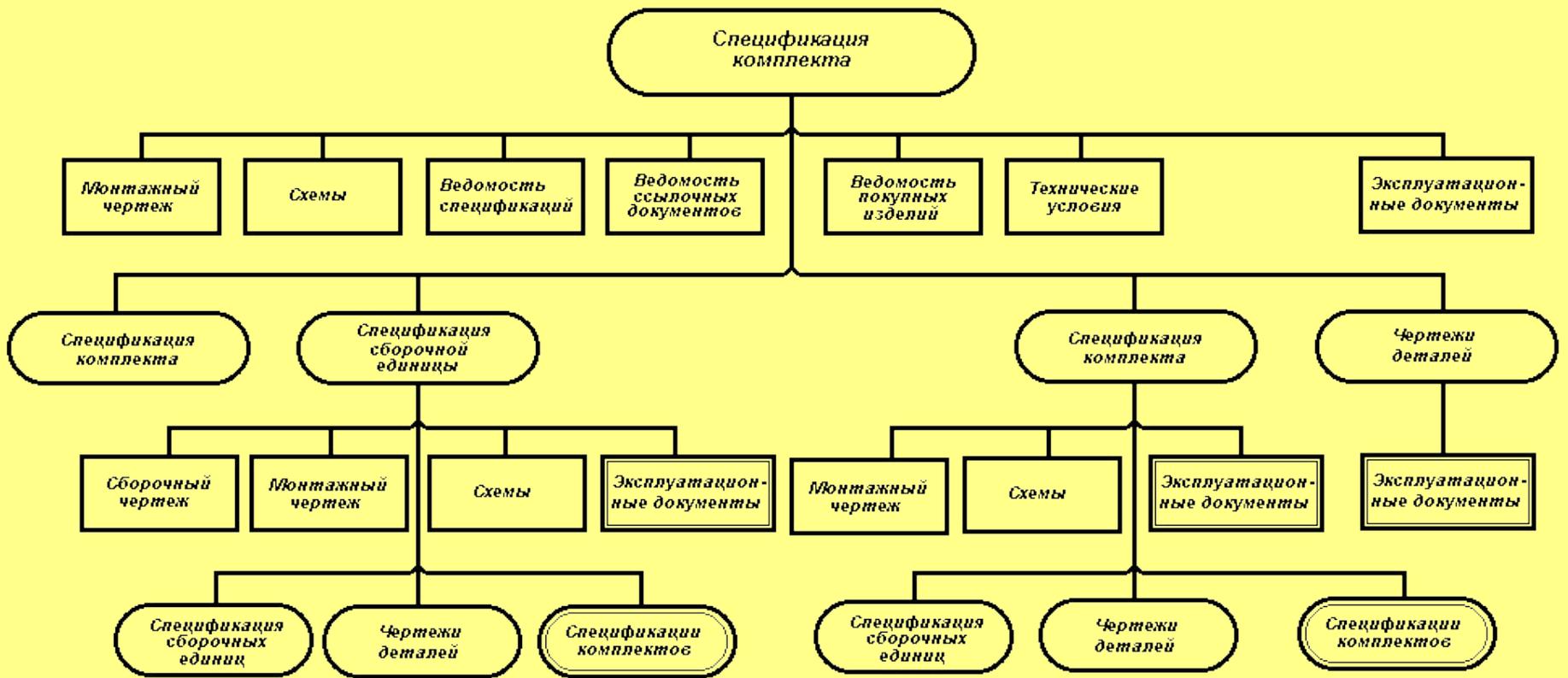
Любые изделия могут быть изготовлены только на основании определённых конструкторских документов.

К конструкторским документам относятся **графические и текстовые аудиовизуальные (мультимедийные)** и иные **документы**, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приёмки, эксплуатации и ремонта(модернизации) и утилизации









# Графические документы

К графическим документам относятся различные виды чертежей, схем, электронные модели изделия и его составных частей.

В них содержится графическая информация об изделии.

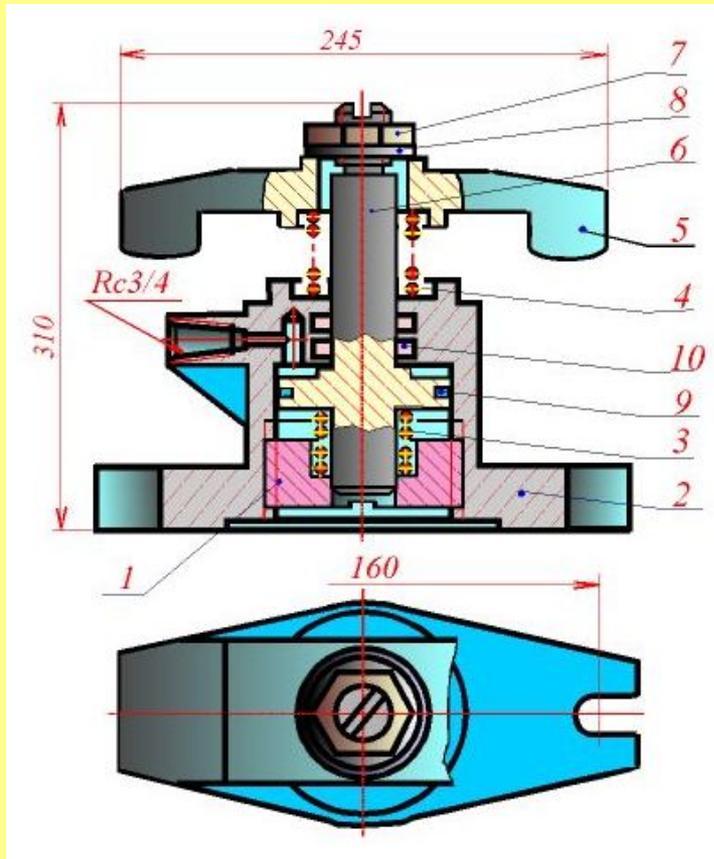


# Графические документы подразделяются на

- **ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ** - документ, содержащий изображение детали и другие данные необходимые для ее изготовления и контроля.
- **СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ** - документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля.  
К сборочным чертежам также относят чертежи, по которым выполняют гидромонтаж и пневмомонтаж.



# Пример сборочного чертёжа

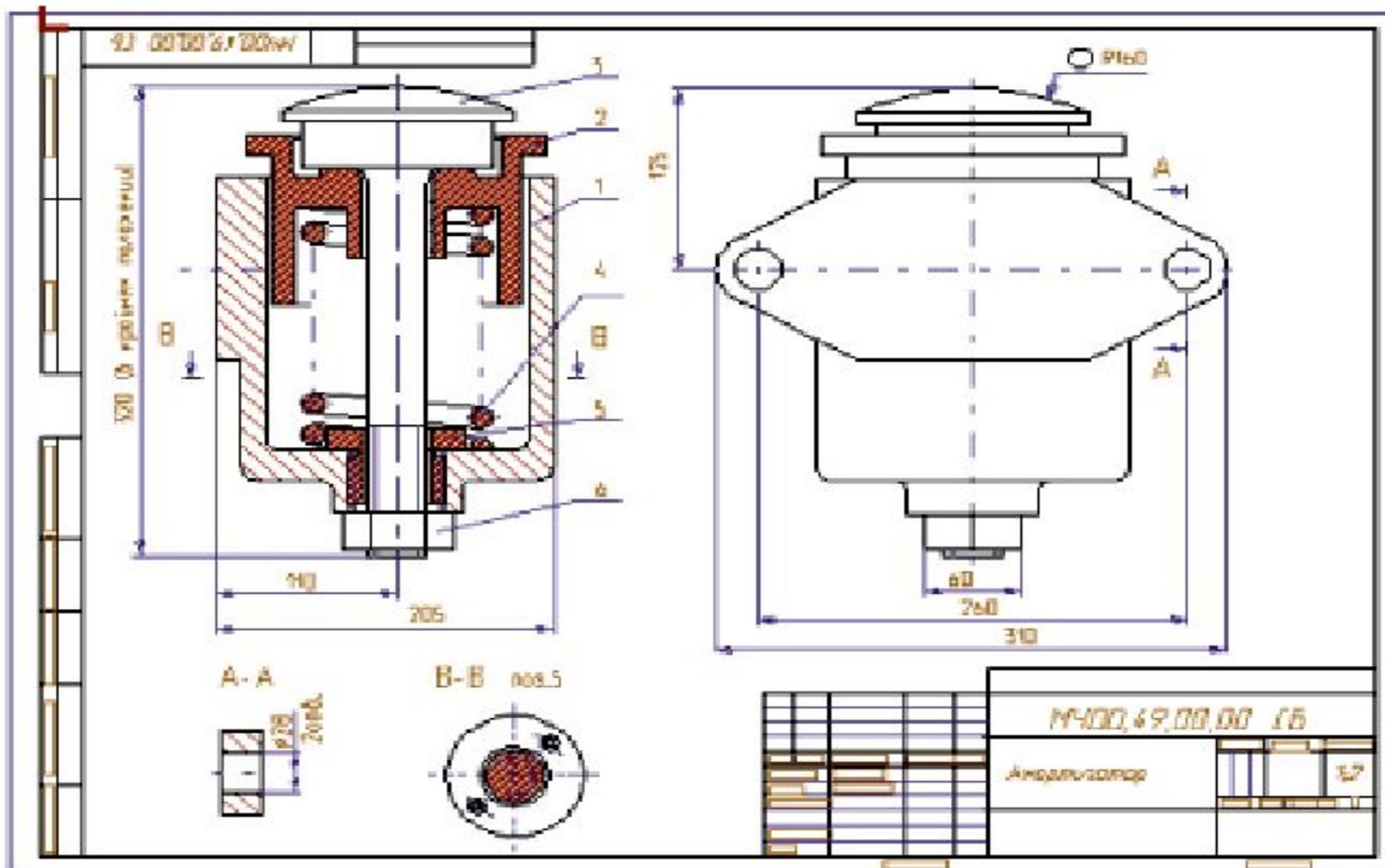


## Пример заполнения спецификации

Форм.	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан.	
				<i>Документация</i>			
A1			ИИМВ.540525.000.СБ	Сборочный чертёж			
				<i>Детали</i>			
A4	1		ИИМВ.540525.001	Стакан	1		
A4	2		ИИМВ.540525.002	Корпус	1		
A4	3		ИИМВ.540525.003	Пружина	1		
A4	4		ИИМВ.540525.004	Пружина	1		
A4	5		ИИМВ.540525.005	Скоба	1		
A4	6		ИИМВ.540525.006	Поршень	1		
				<i>Стандартные изделия</i>			
	7		Гайка М30.5 ГОСТ 5915-70		1		
	8		Шайба 30.04.019 ГОСТ11371-78		1		
	9		Кольцо Н1-80х70-1 ГОСТ 9832-77		1		
	10		Кольцо Н1-35х28 ГОСТ 9832-77		2		
			<b>ИИМВ.540525.000.СБ</b>				
Исполн.	Провер.	Начислено	Подпись	Дата	<b>Прихват</b> гидравлический		
Исполн.	Провер.	Начислено	Подпись	Дата			
					Листов	Лист	Листов
							07190302.6510А

# Чертёж общего вида

**это документ, определяющий  
конструкцию изделия, взаимодействие  
его составных частей и поясняющий  
принцип работы изделия**



**Чертеж общего вида амортизатора**

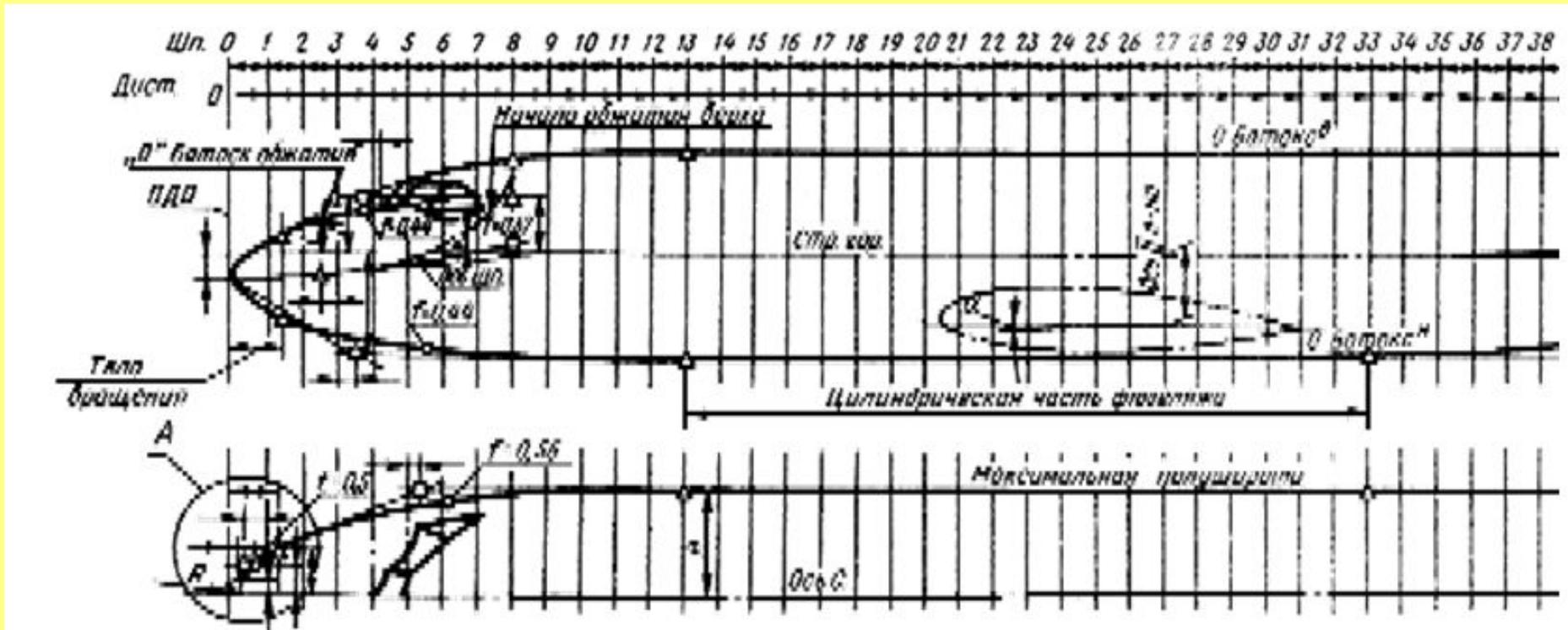
# Отличия между чертежами общего вида и сборочными чертежами

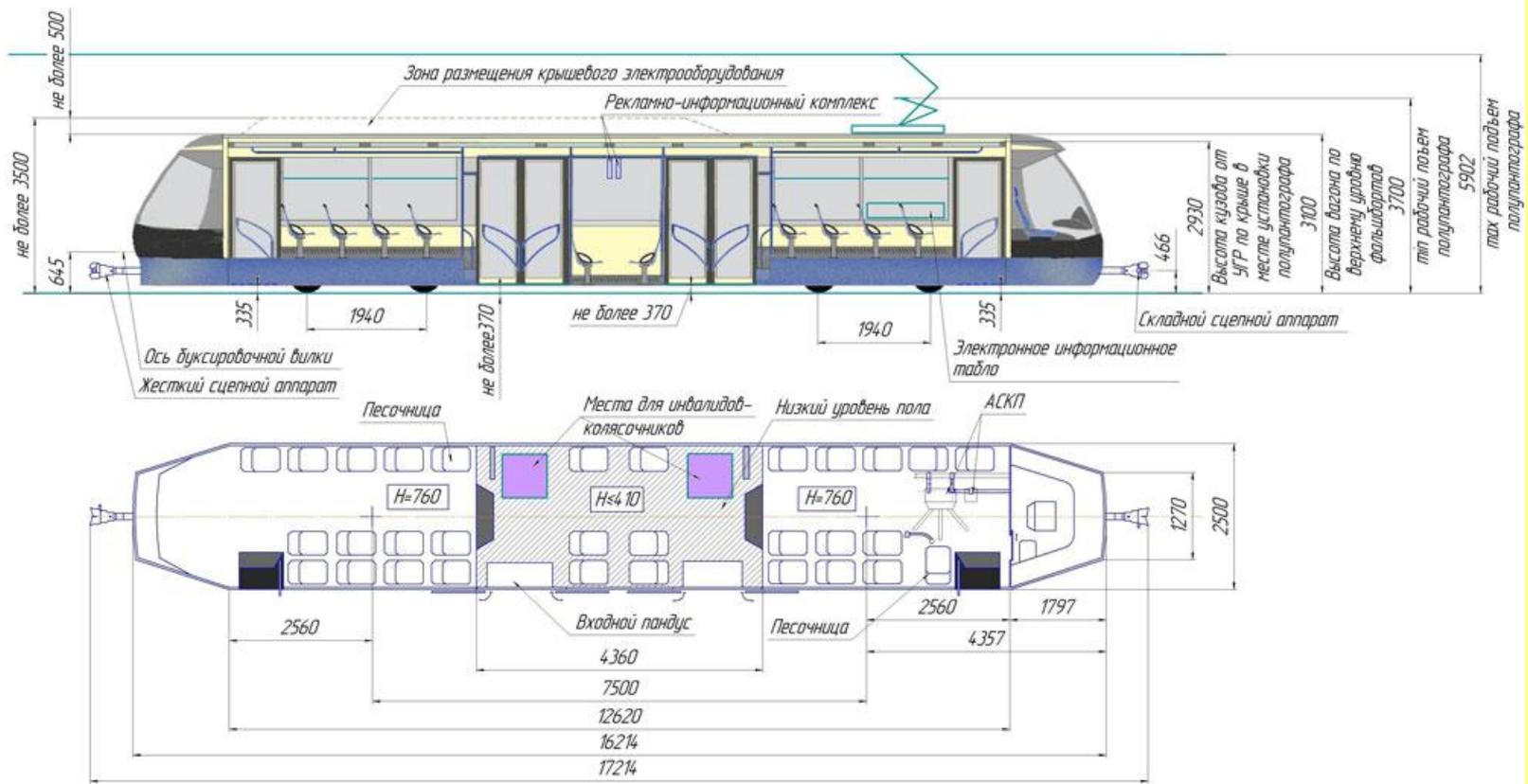
<i>Признаки отличия</i>	<i>Чертеж общего вида</i>	<i>Сборочный чертеж</i>
ГОСТ	2.118 - 73, 2.119 – 73, 2.120 - 73	2.109 - 73
По цели документа	<i>Предназначен для разработки рабочих чертежей и хранится у главного конструктора</i>	<i>Является технологическим документом и предназначен для сборки имеющихся деталей</i>
По количеству изображений	<i>Можно представить форму всех деталей</i>	<i>Представляется такое количество изображений, чтобы был понятен процесс сборки изделия и ее контроль</i>
Размеры	<i>Кроме габаритных, проставляются конструкторские размеры, характеризующие отдельные части изделия, могут проставляться допуски и посадки</i>	<i>Габаритные и присоединительные размеры</i>
Составные части изделия	<i>Отдельно на формате А4 или на том же листе, что и изображение, составляется таблица составных частей изделия</i>	<i>Спецификация на отдельных листах</i>
Шероховатость поверхностей	<i>Разрешается проставлять по усмотрению конструктора</i>	<i>Проставляется только для поверхностей, обрабатываемых по сборочному чертежу</i>

# Теоретический чертёж

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЁЖ** - документ, определяющий геометрическую форму (обводы) изделия и координаты расположения составных частей.

# Пример выполнения теоретического чертежа фюзеляжа самолета

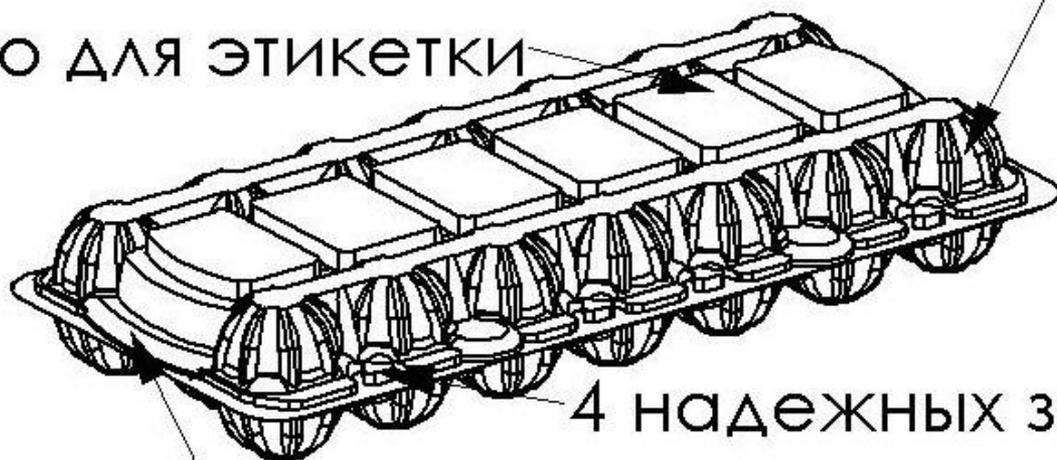




Вагон 71-623, габаритный чертеж. (с) «Трамвайные вагоны»

Место для этикетки

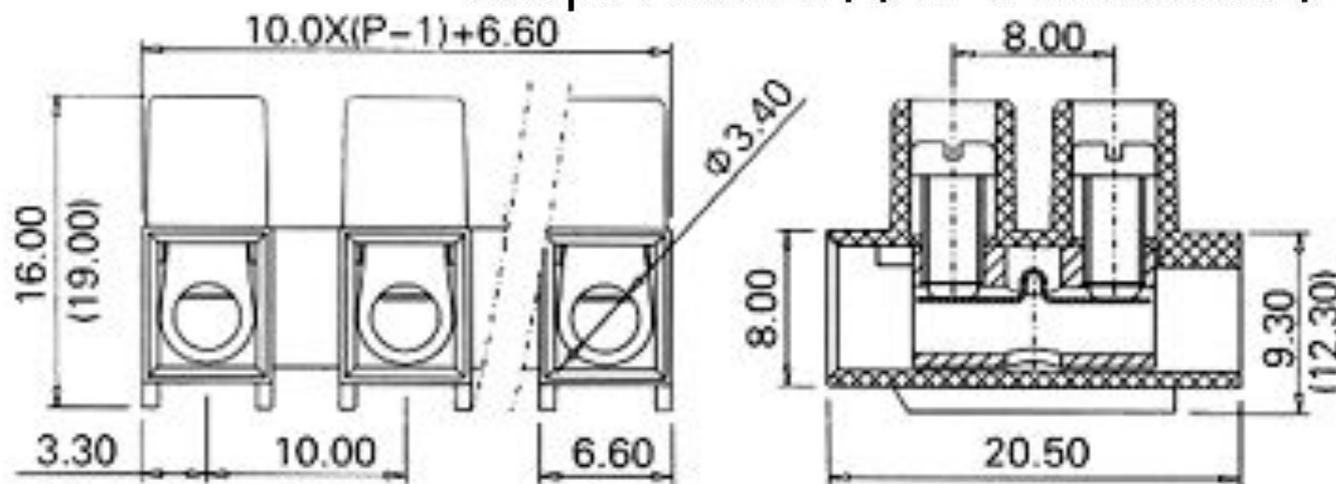
20 яиц



4 надежных замка

Карманы для вентиляции

Ø 3



е  
щие



# Текстовые документы

- Спецификация
- Технические условия

**СПЕЦИФИКАЦИЯ** - документ,  
определяющий состав сборочной  
единицы, комплекса или  
комплекта;

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ -**

документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приёмке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других документах.

# Конструкторские документы

В зависимости от способа выполнения и характера использования конструкторские документы подразделяются на:

- Оригиналы
- Подлинники
- Дубликаты
- Копии

**ОРИГИНАЛЫ** - документы,  
выполненные на любом материале  
и предназначенные для  
изготовления по ним подлинников

**ПОДЛИННИКИ** - документы, оформленные подлинными установленными подписями и выполненные на любом материале, позволяющем многократное воспроизведение с них копий.

**ДУБЛИКАТЫ** - копии подлинников, обеспечивающие идентичность воспроизведения подлинника, выполненные на любом материале, позволяющие снятие с них копий.

**КОПИИ** - документы, выполненные способом, обеспечивающим их идентичность с подлинником (дубликатом) и предназначенные для непосредственного использования при разработке, в производстве, эксплуатации и ремонте изделий.



# 3. Стадии разработки конструкторской документации

В зависимости от стадий разработки, устанавливаемых ГОСТ 2.103 - 68, конструкторские документы подразделяются на **ПРОЕКТНЫЕ** и **РАБОЧИЕ**.



- К **ПРОЕКТНЫМ КОНСТРУКТОРСКИМ ДОКУМЕНТАМ** относятся техническое предложение, эскизный проект, технический проект.

**К РАБОЧЕЙ КОНСТРУКТОРСКОЙ  
ДОКУМЕНТАЦИИ** относятся  
спецификации, сборочные чертежи,  
чертежи деталей и пр.

# Стадии разработки

Согласно ГОСТ 2.103 - 68 установлены следующие стадии разработки конструкторской документации:

Техническое предложение

Эскизный проект

Технический проект

Рабочая конструкторская документация

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ -**

совокупность конструкторских документов, содержащих анализ различных вариантов возможных решений технического задания заказчика, технико-экономические обоснования предлагаемых вариантов, патентный поиск и т.п.

**ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ** - совокупность конструкторских документов, которые должны включать в себя принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия.

**ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ** - совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации.

Технический проект служит основанием для разработки рабочей конструкторской документации.

**РАБОЧАЯ КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ** - совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытаний опытного образца, установочной партии, серийного (массового) производства изделий.



# Рабочий чертеж

- **Рабочим чертежом** называют технический документ, предназначенный для руководства при изготовлении, ремонте и контроле изделий и их составных частей.
- Рабочий чертеж выполняют **чертежными инструментами** в **масштабе** с соблюдением всех правил и указаний по геометрическому, проекционному и машиностроительному черчению.

# Порядок выполнения рабочего чертежа

- При выполнении рабочего чертежа детали:
- определяют вид, дающий наибольшее представление об ее устройстве (главный вид);
- необходимое количество других видов и изображений;
- Выбирают необходимый формат бумаги;
- устанавливают приемлемый масштаб изображений;
- выполняют компоновку чертежа, т. е. приступают к рациональному размещению изображений на листе.
- Намечают рамку чертежа и основной надписи.

- **Требования** к рабочему чертежу излагают в виде изображений, условных знаков и текстовых записей на поле чертежа. Рабочие чертежи деталей должны содержать все данные, необходимые для изготовления, контроля и приемки деталей.
- Изображения (виды, разрезы, сечения, выносные элементы) должны определять геометрическую форму детали.
- Число изображений по возможности должно быть наименьшим.



# Обозначение изделий и конструкторской документации

- Обозначение изделия является одновременно обозначением его основного КД (чертежа детали или спецификации). Система обозначения для производства имеет большое значение. Быстро отыскать в техническом архиве нужный чертеж, правильно распределить чертежи по исполнителям изделия, внести изменения в чертёж или заменить его и многое другое – всё это требует хорошо продуманной системы обозначения КД.

- Структура обозначения основного конструкторского документа
- Код классификационной характеристики
- Структура обозначения для эскизных конструкторских документов
- Классификация деталей
- Общий классификатор продукции (ОКП)
- Примеры обозначений КХ
- Классификатор ЕСКД
- Примеры обозначения чертежей по классификатору ЕСКД

# Чертежи деталей машин и их элементов.

- Современный рабочий чертёж детали обычно содержит высокие **требования**, строгое выполнение которых обеспечивает выполнение изготовленной деталью предназначенных ей функций, длительность её работоспособности.



- Эти требования излагают в виде изображений, условных знаков и текстовых записей на поле чертежа.
- Изображения должны определять геометрическую форму детали с исчерпывающей полнотой.
- Их число по возможности должно быть наименьшим.

# Элементы детали

- Наиболее распространёнными элементами деталей являются:
- Фаски, галтели, проточки, пазы, буртики, лыски, галтели, различные отверстия – центровые, под винты и т.д., рифления, бобышки и др.
- **Фаска** — поверхность, образованная скосом торцевой кромки материала.
- Используется в технологических, технических, а также в декоративных и эргономических целях, уменьшения веса деталей;
- экономии материала;
- для закрепления оптических деталей с помощью лапок, колец и проч.



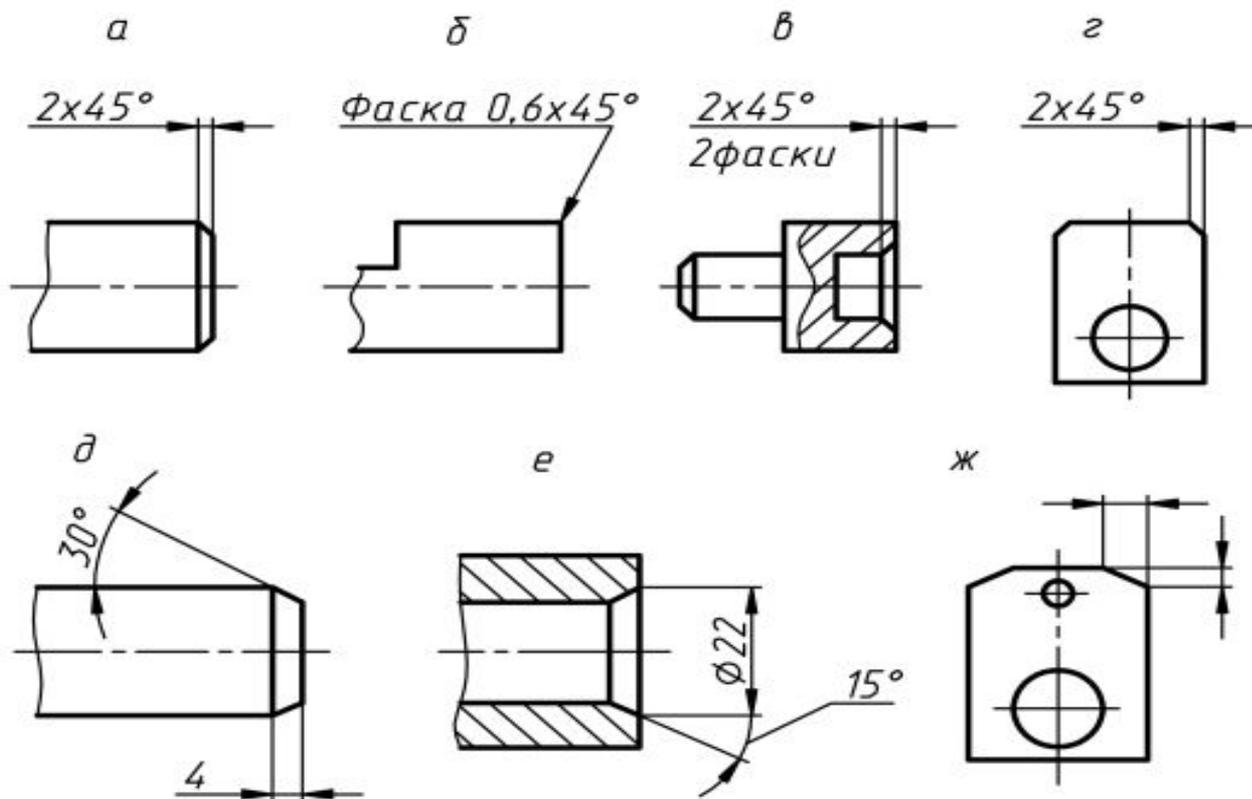


- Фаски – конические или плоские узкие срезы (притупления) острых кромок детали – применяют
- для облегчения процесса сборки,
- предохранения рук от порезов острыми кромками,
- придания изделию более красивого вида
- и в других случаях



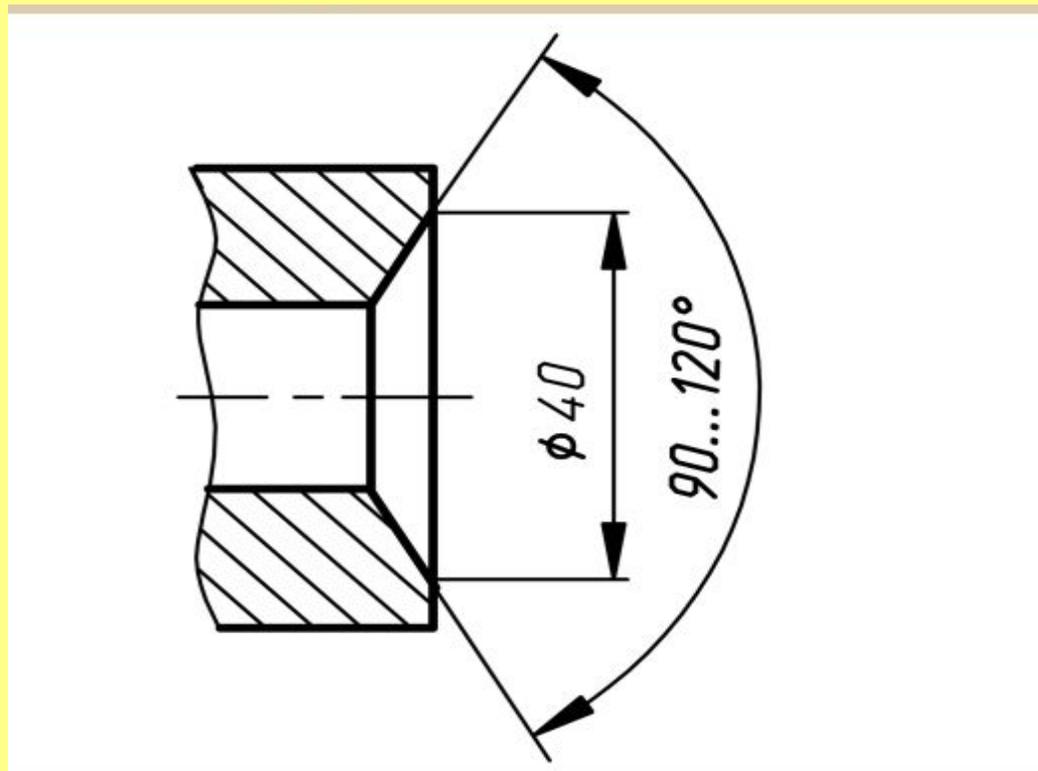
- Размеры фасок и правила их указания на чертежах стандартизованы ГОСТ 2.307-68

Задание фасок при угле наклона катетов  $45^\circ$  к оси или к контуру (верхний ряд) и при других значениях угла наклона (нижний ряд)



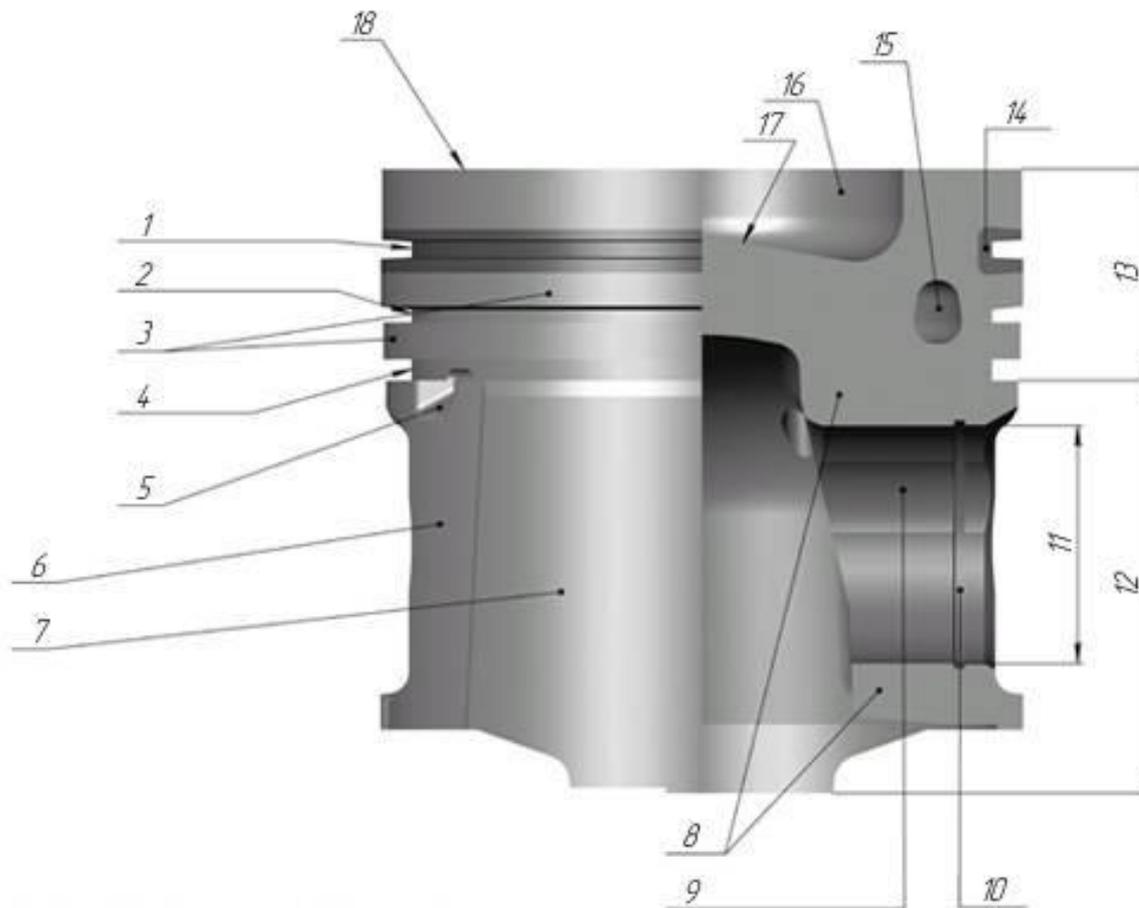
- О резьбовых фасках, если отвлечься от конкретных типов резьб, можно сказать следующее. Фаски должны иметь высоту равную или превосходящую высоту профиля резьбы и значение катета (высоты!) выбирают из ряда: ...0,5; 0,7; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,5; 3;.... Но величина катета указывается только при фасках, направленных под  $45^\circ$  к оси резьбы. Однако экономически выгодно конструктору разрешить выполнять фаски под углом  $60^\circ$ , ибо «фаскообразующим» инструментом может быть сверло, угол заточки  $2\phi$  у которого равен  $116...118^\circ$ . Отсюда универсальный способ задания фаски, приведенный на рис.

# Пример универсального способа задания фаски

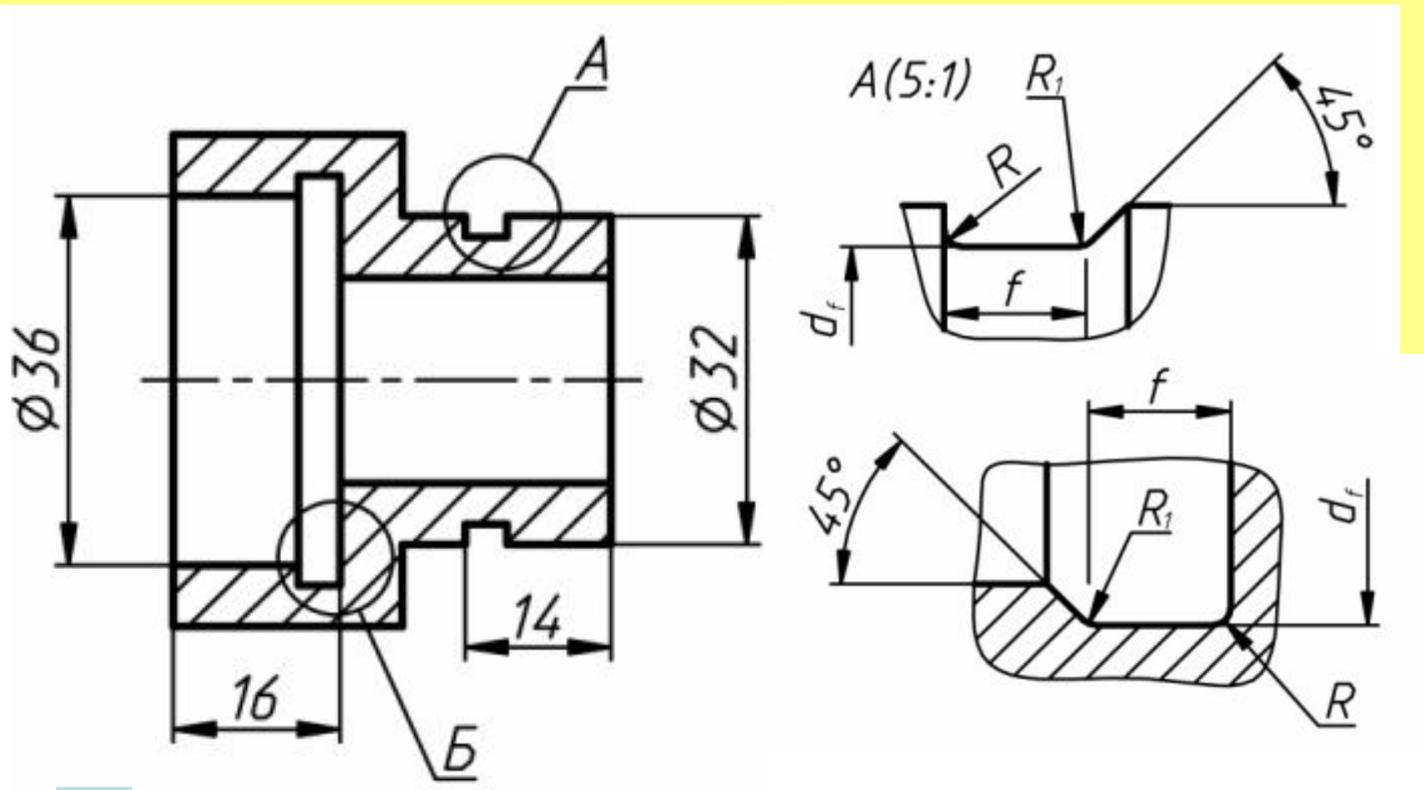


# Канавки

- Канавки могут иметь конструктивное и технологическое назначение. **Канавкой называется** кольцевой желобок на стержне или кольцевая выточка в отверстии.
- Канавки и выточки для выхода резьбонарезного инструмента названы в стандарте **проточками**,
- канавки для выхода шлифовального инструмента и другого назначения называются **канавками**.
- Резцы, которыми выполняют канавки, выточки и проточки, называются канавочными.
- Если канавки не связаны со стандартными элементами, то их вид и величину определяет конструктор.



# Форма и размеры канавок для выхода шлифовального инструмента

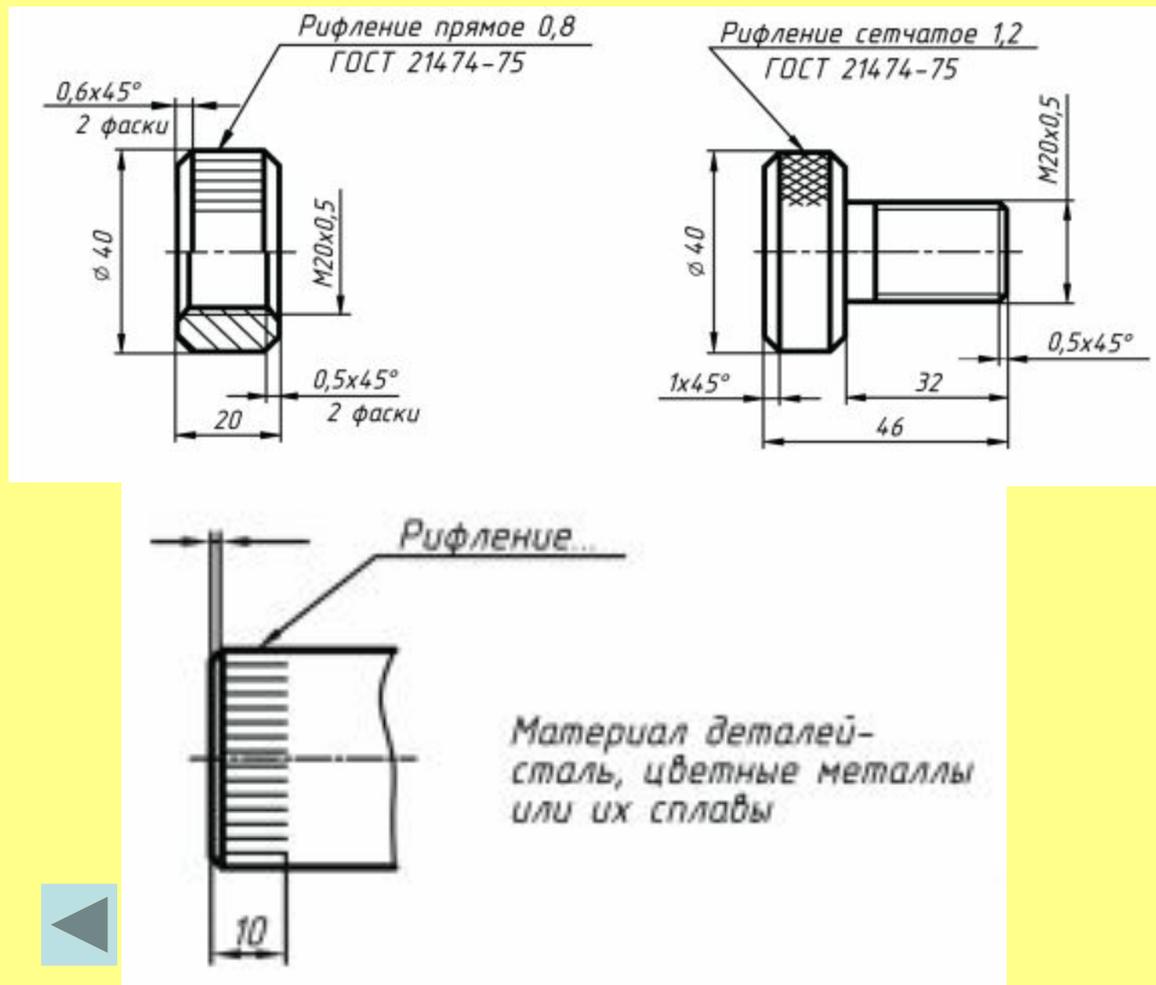


# Рифления

- К **рифлениям** относятся специальные формообразования на поверхностях деталей сравнительно небольших размеров, представляющие собой регулярное чередование выступов и впадин. Рифления обычно выполняются на наружных поверхностях и ограничиваются с двух сторон **фасками**, высота которых равна высоте профиля рифления или несколько больше: при вдавливании зубьев накатки в материал детали на краях рифления высота последнего постепенно уменьшается и не образуется неприятного выдавливания материала на торцевые поверхности.
- На чертежах указываются те размеры, которые должны быть до накатывания: на захват пальцами изменение диаметра элемента на доли миллиметра не оказывает влияния.
- Профиль рифления стандартизован и в соответствии с этим изготавливаются ролики накатывающего инструмента — накатки.
- Рифления применяются прямые (накатка имеет один ролик) и сетчатые (накатка имеет два ролика с разным направлением зубьев).
- Рифления могут выполняться не только накаткой (на токарном станке), но и фрезерованием, прессовкой, литьем — но значения величин из табл. 1.4 (см. в приложении) распространяются только на токарную обработку. Рис. содержит примеры изображения и обозначения рифлений. Обратите внимание на то, что штрихи для сетчатого рифления направлены под  $30^\circ$  к изображению оси.



# Примеры нанесения рифления

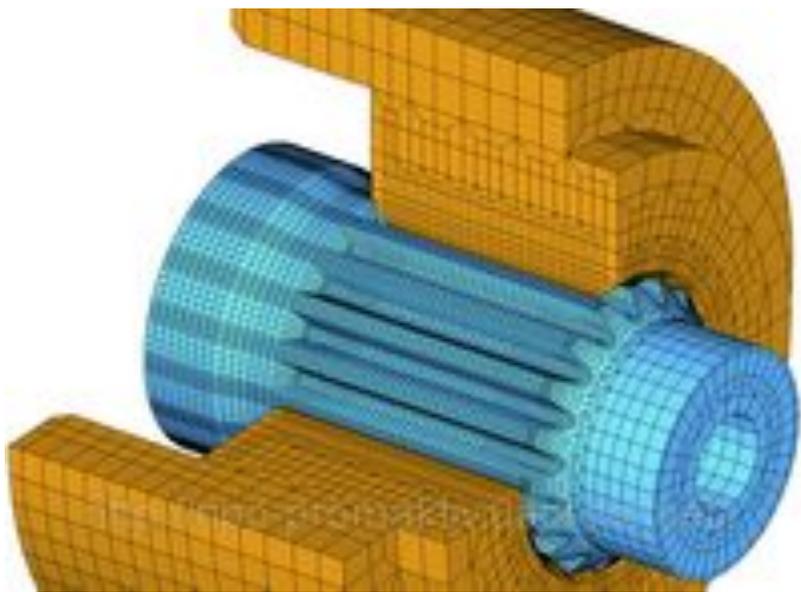


- Рифления обычно изображаются **не на всей поверхности** и на приведенном разрезе часть вида совсем **необязательна**: обозначение определяет всё. Однако в учебных целях во всех вариантах следует условно сделать хотя бы местный вид и изобразить рифление.

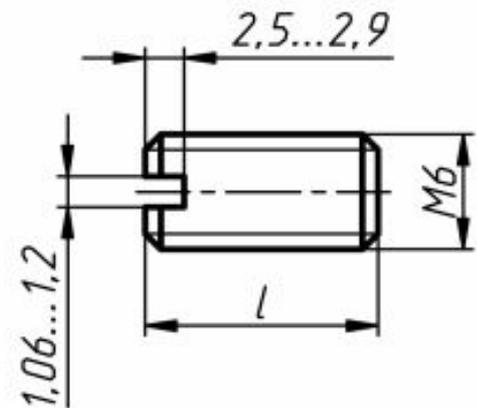
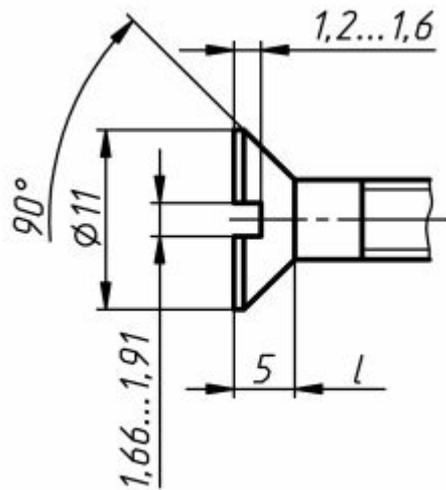
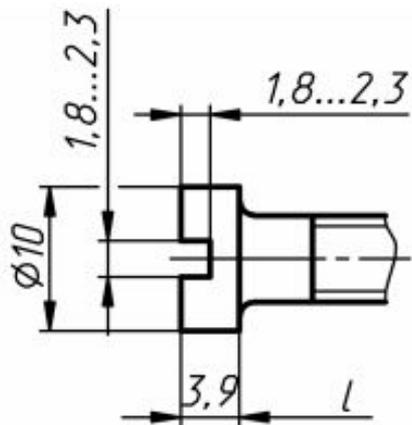
# Шлицы

- **Шлицы** предназначены для помещения в них жала отвертки и представляют собой паз в виде прорези или канавки на деталях приборов и машин, предназначенный для ввинчивания (вывинчивания) деталей с резьбой или для удержания деталей в определённом положении при сборке или разборке.



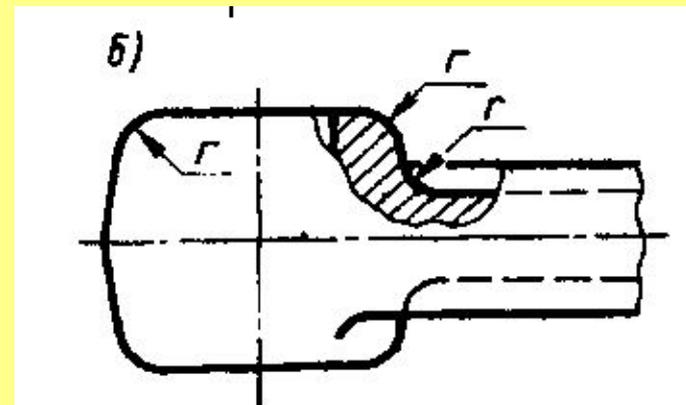
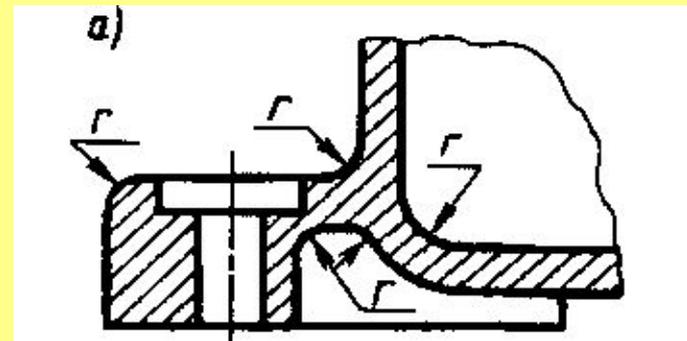


# Примеры изображения и размеры шлицев

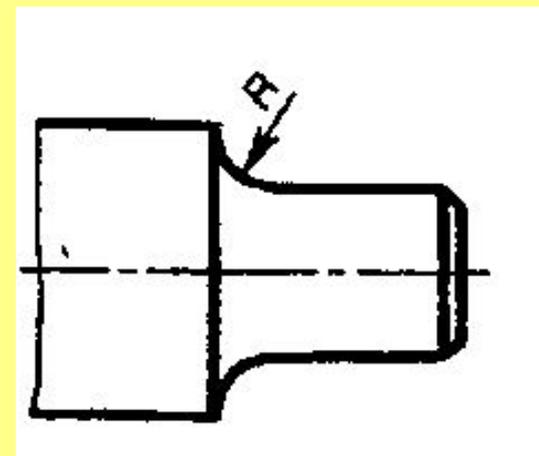
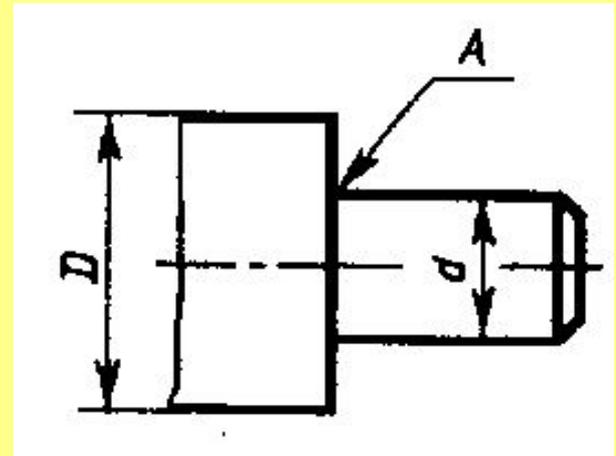


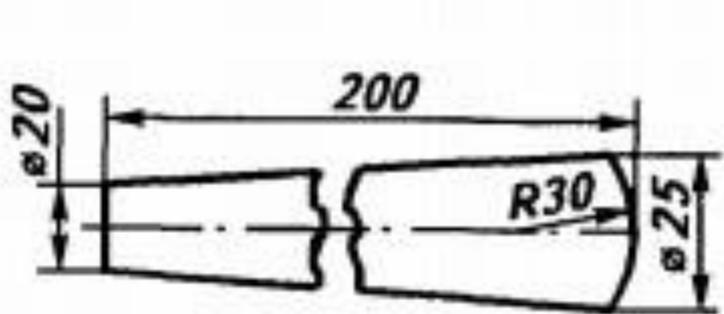
# Галтели

- **Галтели** - скругления внешних и внутренних углов на деталях машин — широко применяют для облегчения изготовления деталей литьем, штамповкой, ковкой, повышения прочностных свойств валов, осей и других деталей в местах перехода от одного диаметра к другому.

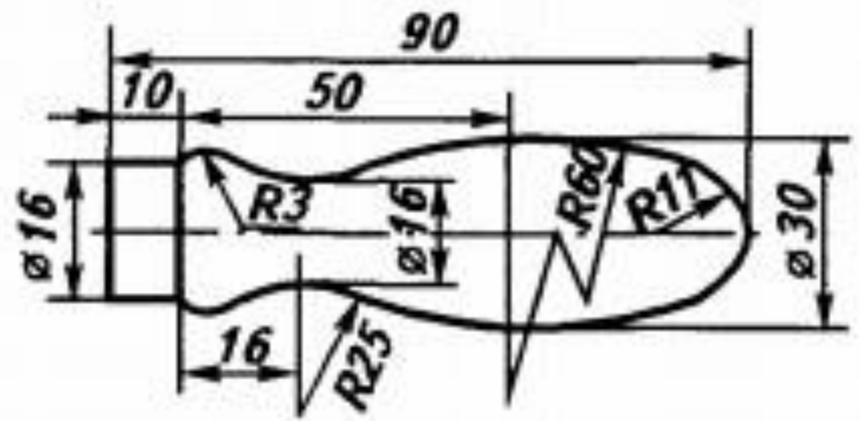


- На рис. буквой А отмечено место концентрации напряжений, могущей вызвать трещину или излом детали.
- Применение галтели устраняет, эту опасность.
- Размеры галтелей берут из того же ряда чисел, что и для величины С фаски (за исключением специальных случаев, в частности радиусов сгиба для деталей, изготавливаемых из листового металла, установки шарикоподшипников и др.)





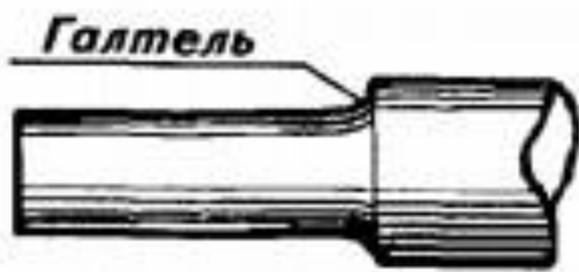
а



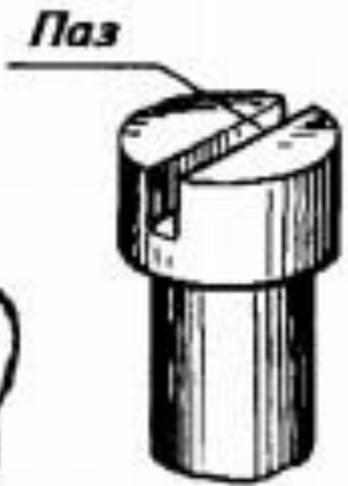
б



в



г



д



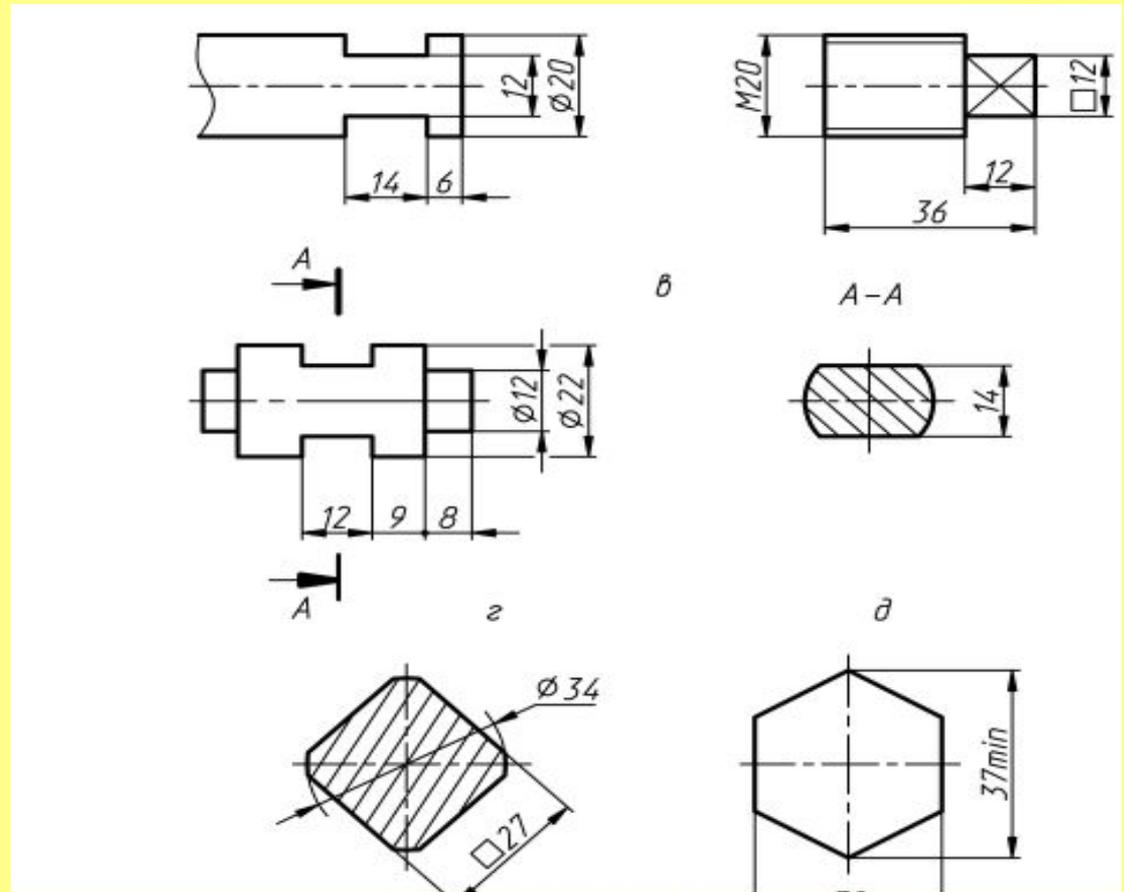
е

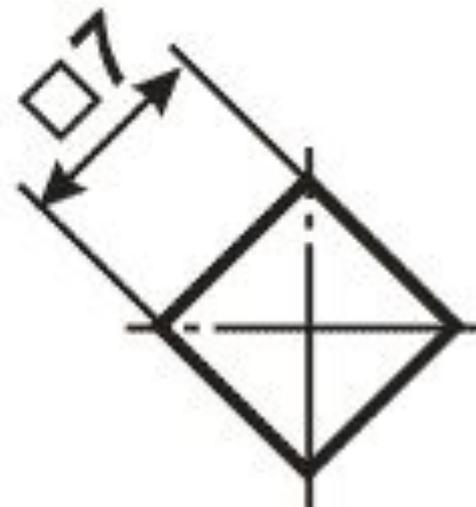
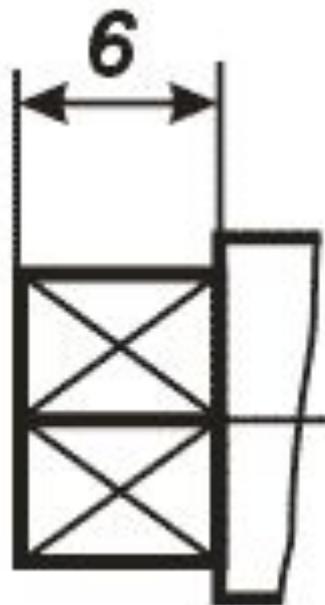
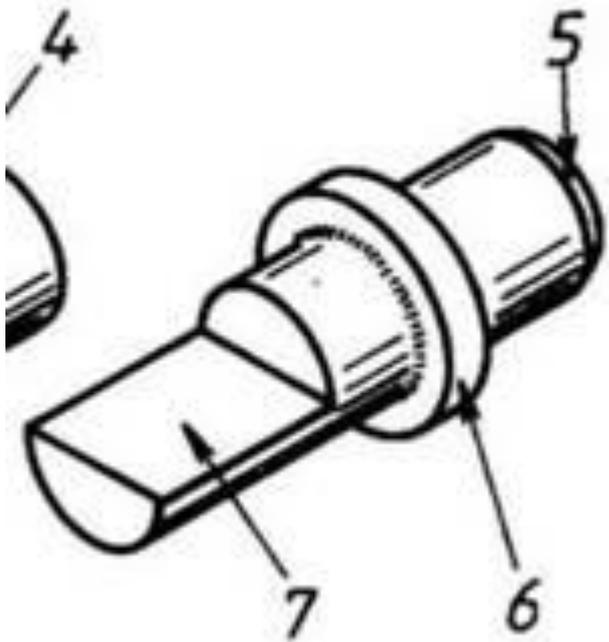
# Лыски, квадраты, шестигранники

- Лыски, квадраты, шестигранники — предназначены для захвата деталей зевом гаечного ключа.
- Стандартизация значений величины захвата позволяет использовать стандартный инструмент. Значения размеров «под ключ»: ...4; 5; 5,5; 7; 8; 10; 11; 13; 17; 19; 22; 24 ... .
- Примеры отображения рассматриваемых элементов приведены на рис.

# Примеры отображения лыски, квадрата, шестигранника

- Размеры «под ключ»: 12;  $\square 12$ ; 13;  $\square 27$ ; 32







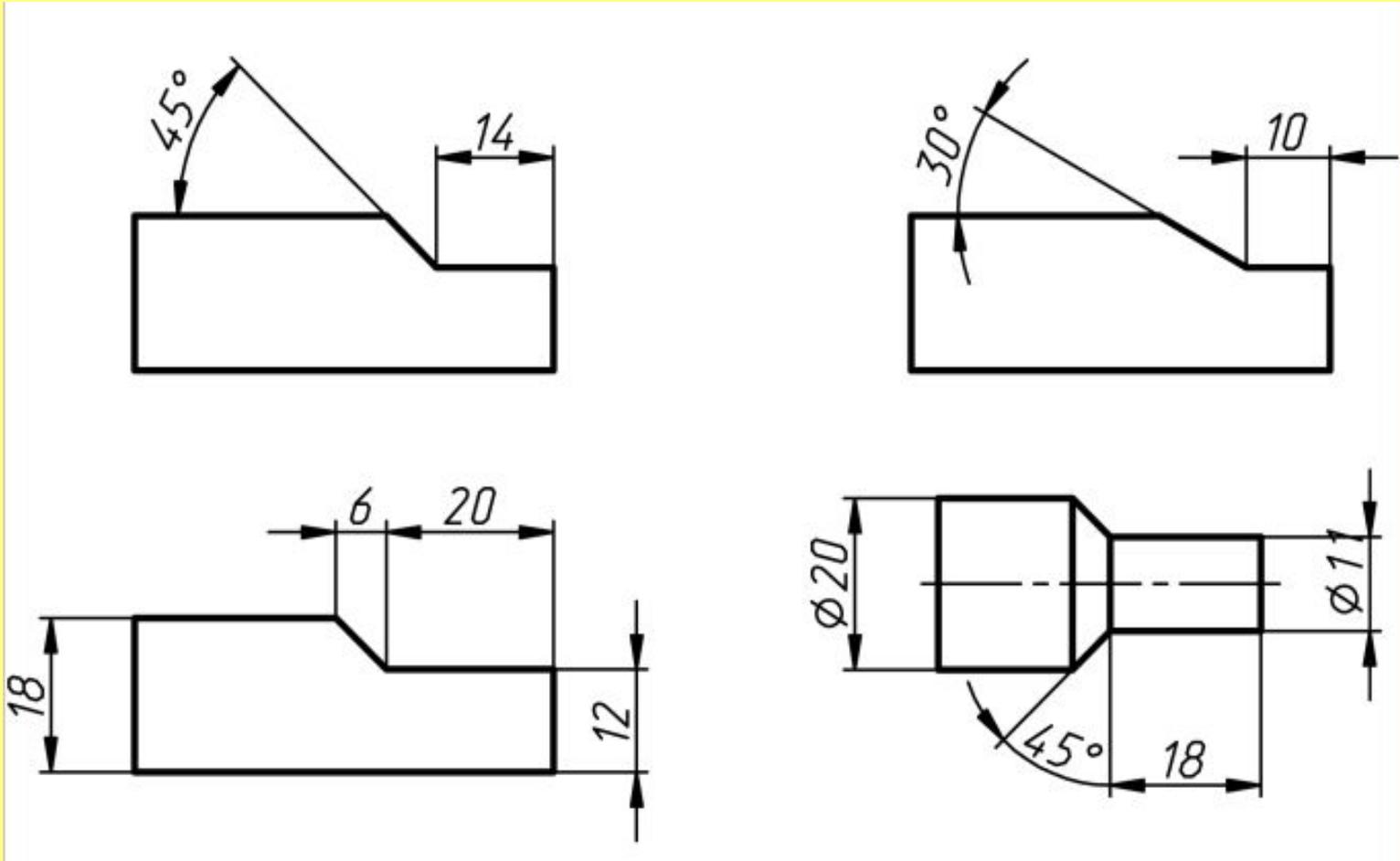
Крепежные элементы



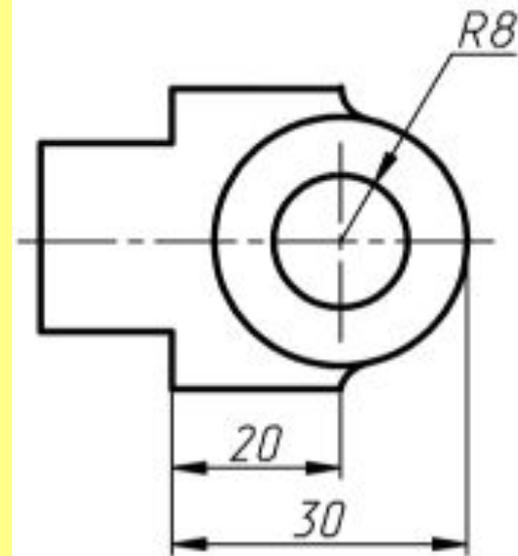
# Проточки

- Проточки облегчают нарезание резьбы и удаляют собой участок недореза, позволяя деталям свинчиваться до упора.
- Проточки размещаются в конце участка, подготовленного под нарезание резьбы, поэтому проточка всегда входит в понятие «длина резьбы» (так же, как и фаска).
- Проточки имеют сравнительно небольшие размеры, поэтому определяются на чертежах обычно с помощью выносных элементов, где выбор масштаба ограничен только здравым смыслом.

Фаски не следует путать с переходами от одной поверхности к другой. Их задание на чертеже производится по общим правилам

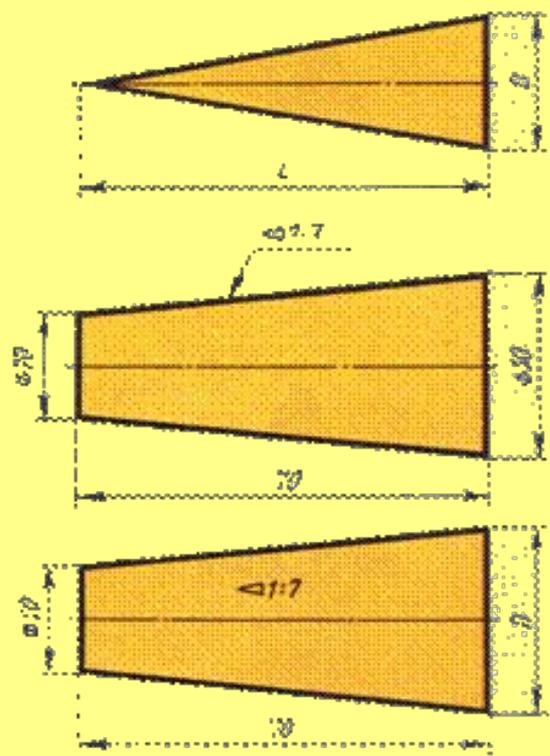
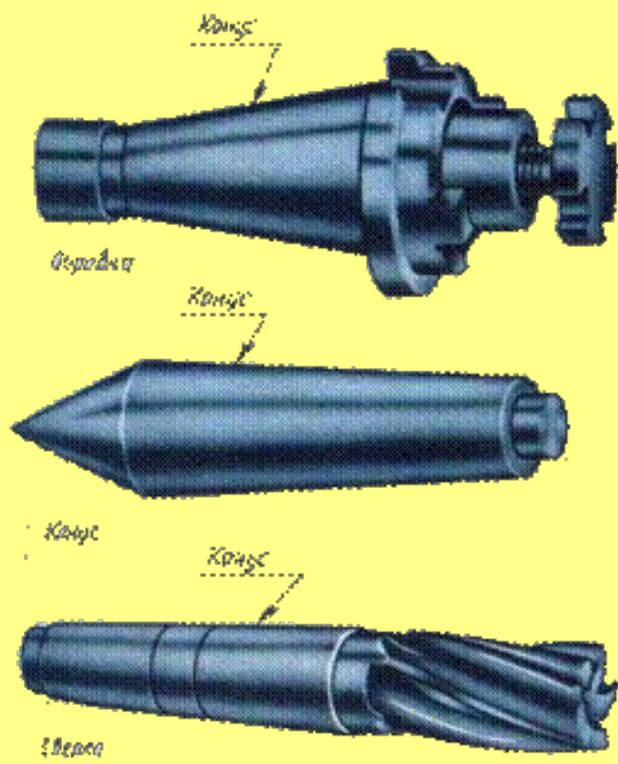


- **Скруглением** называется переход от одной поверхности к другой по цилиндрической или торовой поверхности.
- Скругление на детали выполняет обычно те же функции, что и фаска. Значения радиусов скруглений и катетов фасок общего назначения стандартизованы и приводятся в одной таблице

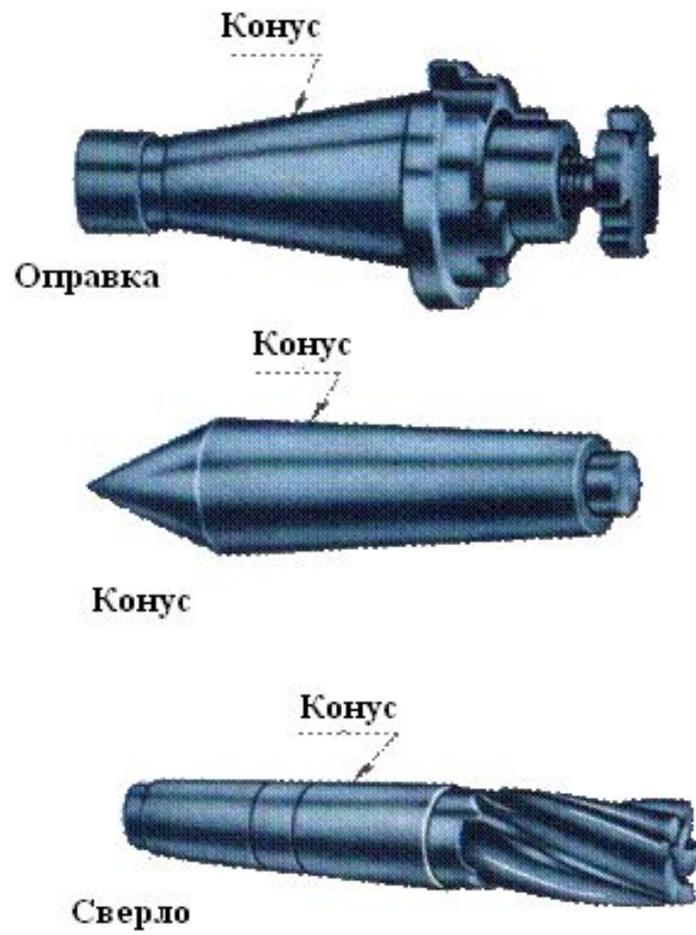


# Конусность

- **Конусностью** называется отношение диаметра основания конуса к его высоте или отношение разности диаметров двух поперечных сечений конуса к расстоянию между ними.
- Соответствующим стандартом устанавливаются значения конусностей и углов конусов для гладких конических элементов деталей; сюда не относятся фаски, выполненные на цилиндрах и конусах. Стандарт не распространяется на конусы и углы специального назначения, которые регламентированы специальными стандартами.
- Конусность выражается на чертеже отношением, например, 1:3; 1:4; 1:5; ... 1:500. Это отношение предваряется знаком конусности, острие которого всегда направлено в сторону вершины конуса. Наносится обозначение на полке линии-выноски или над изображением оси.
- Значения углов конусов ...  $15^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ , ... (предпочтительные) и другие наносятся по общим правилам для угловых размеров.
- Разумеется, что конструктивные требования определяют значения углов конусов, поэтому применение других значений не запрещается.
- Примеры задания конусностей и углов конусов приведены

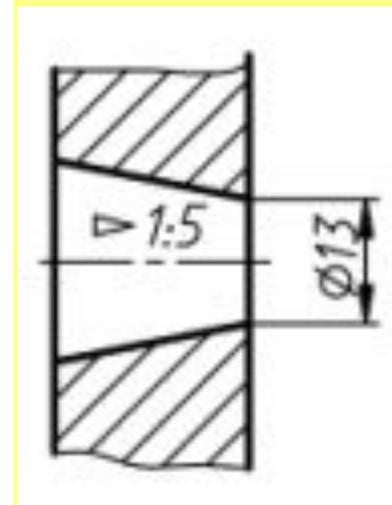
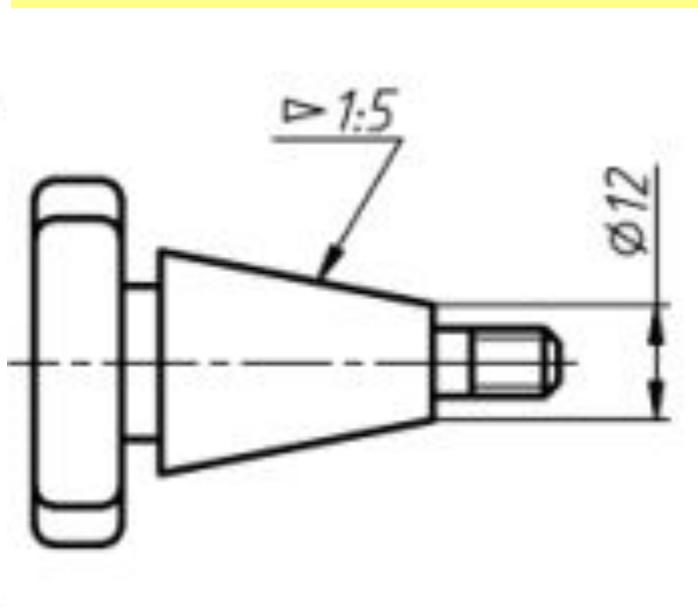
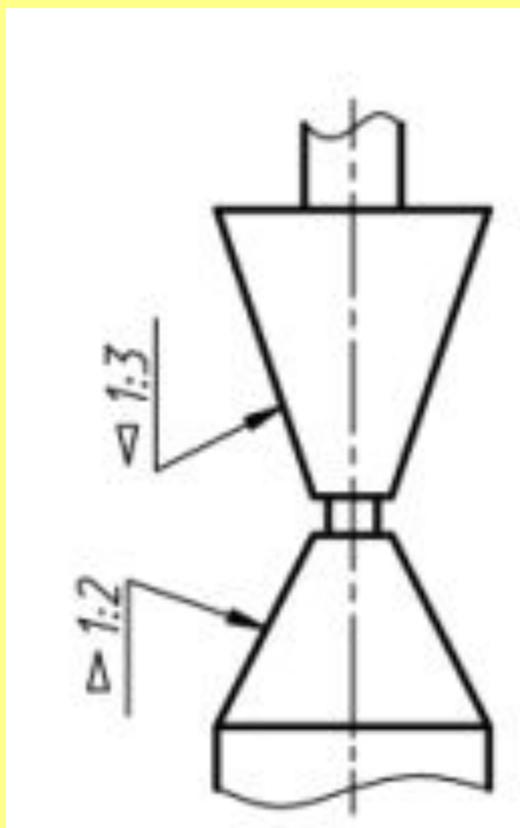


Рассмотрим в качестве **примера** следующие **детали** оправка, конус и сверло



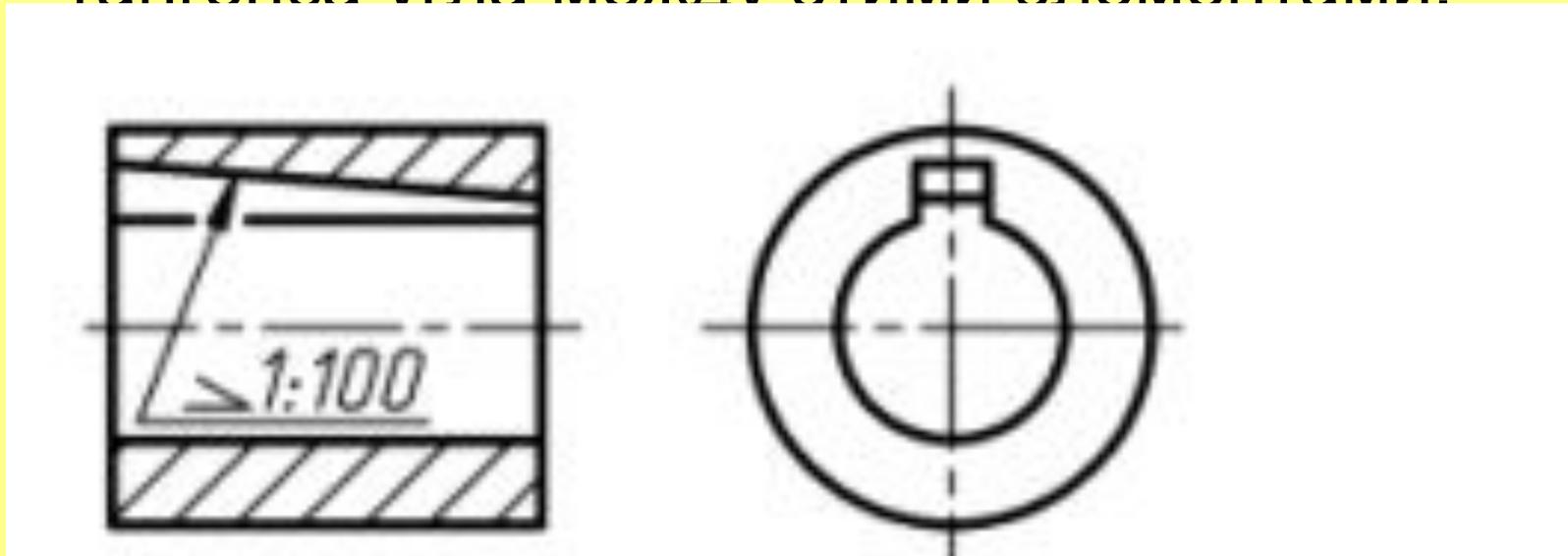
Рассмотрим в качестве **примера** следующие **детали** оправка, конус и сверло

# Примеры задания конусностей и углов конусов



# Уклон

- **Уклоном** называется сближение двух плоских поверхностей.
- Наклон одной плоской поверхности к другой определяется величиной уклона — значением тангенса угла между этими элементами.



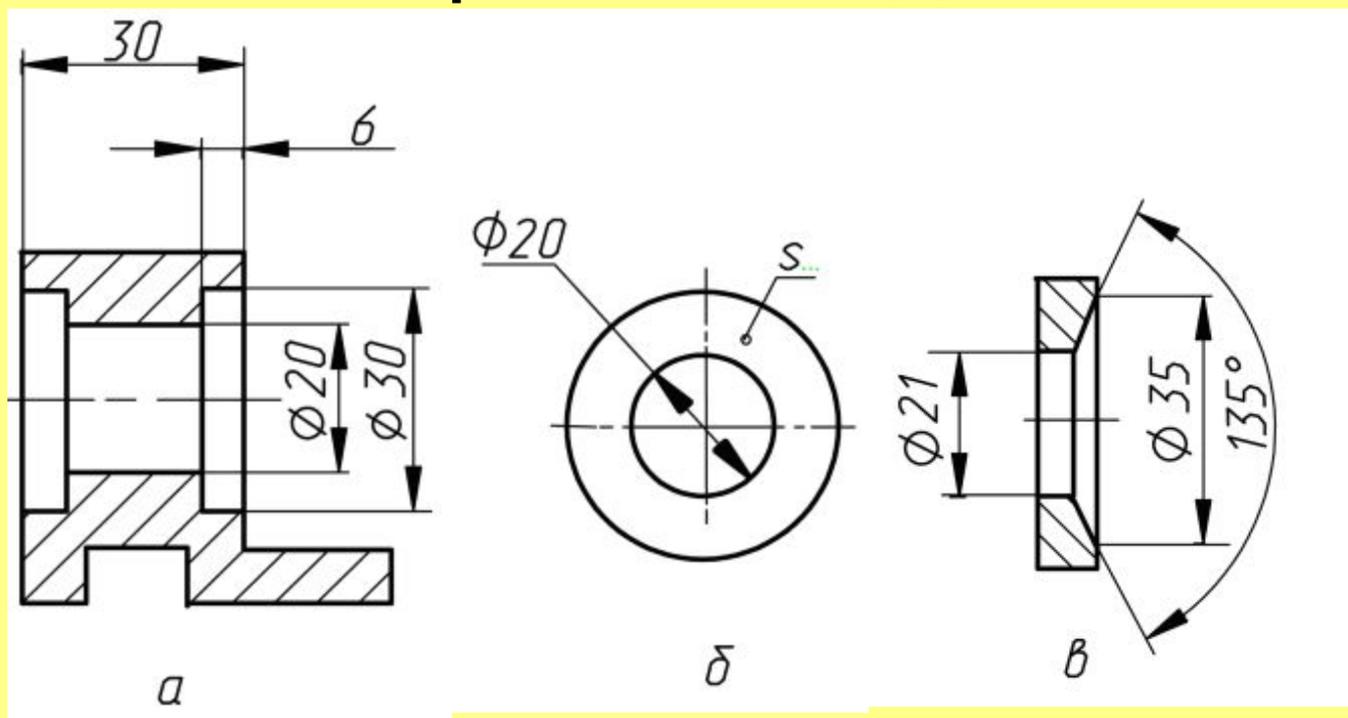
ся

# Отверстия

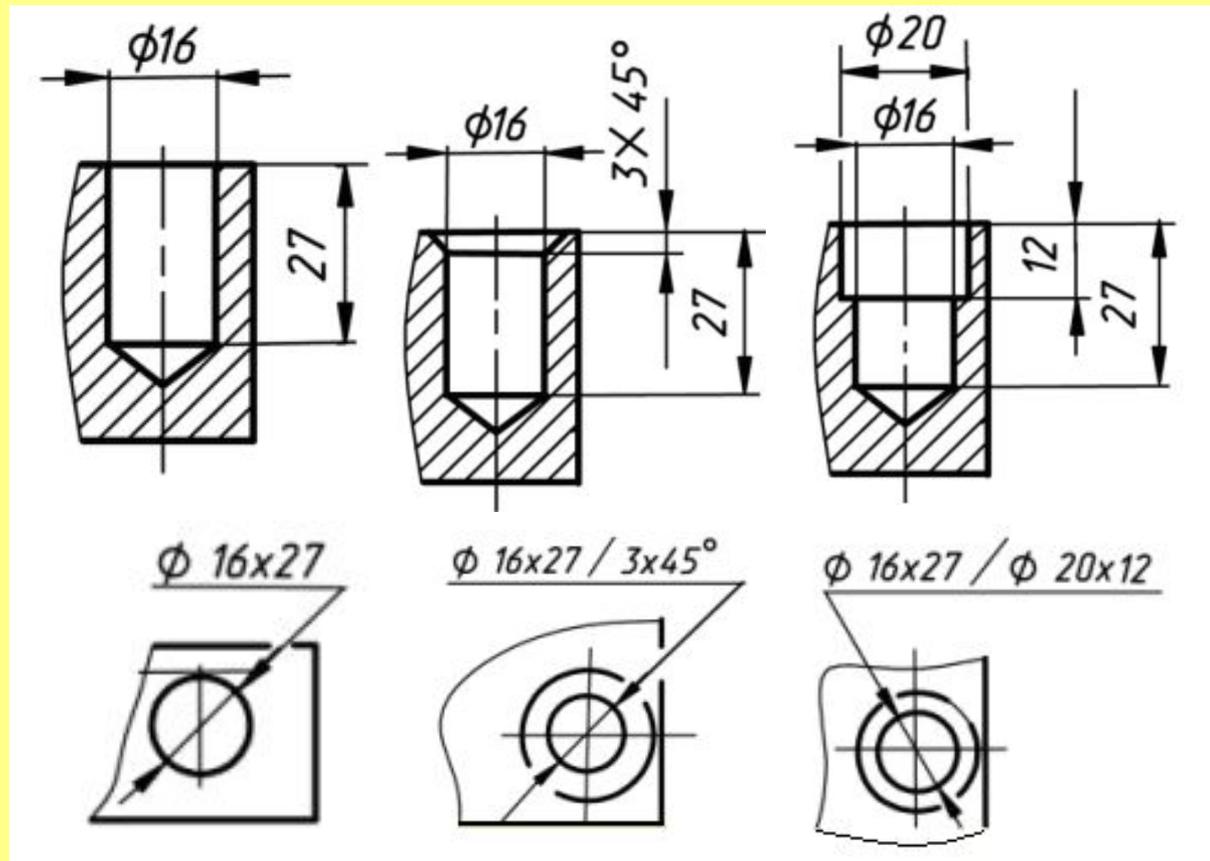
- **Отверстия** являются самыми распространёнными элементами деталей. Можно сказать, что большинство соединений деталей осуществляется с помощью отверстий; отверстия служат для пропуска света, жидкостей, газов и т.п., вплоть до декоративного назначения.
- Формы продольных и поперечных сечений — весьма разнообразны, но наиболее распространены цилиндрические отверстия, гладкие или ступенчатые.
- В технических справочниках нет определения понятия отверстия. Назовём отверстием элемент детали, полностью образованный в теле заготовки путём удаления материала тем или иным способом. При литье, штамповке или прессовке отверстия образуются за счёт стержней, устанавливаемых тем или иным способом в опоке, штампе, прессформе.
- *Не следует путать понятия **«отверстие»** и **«полость»**.*



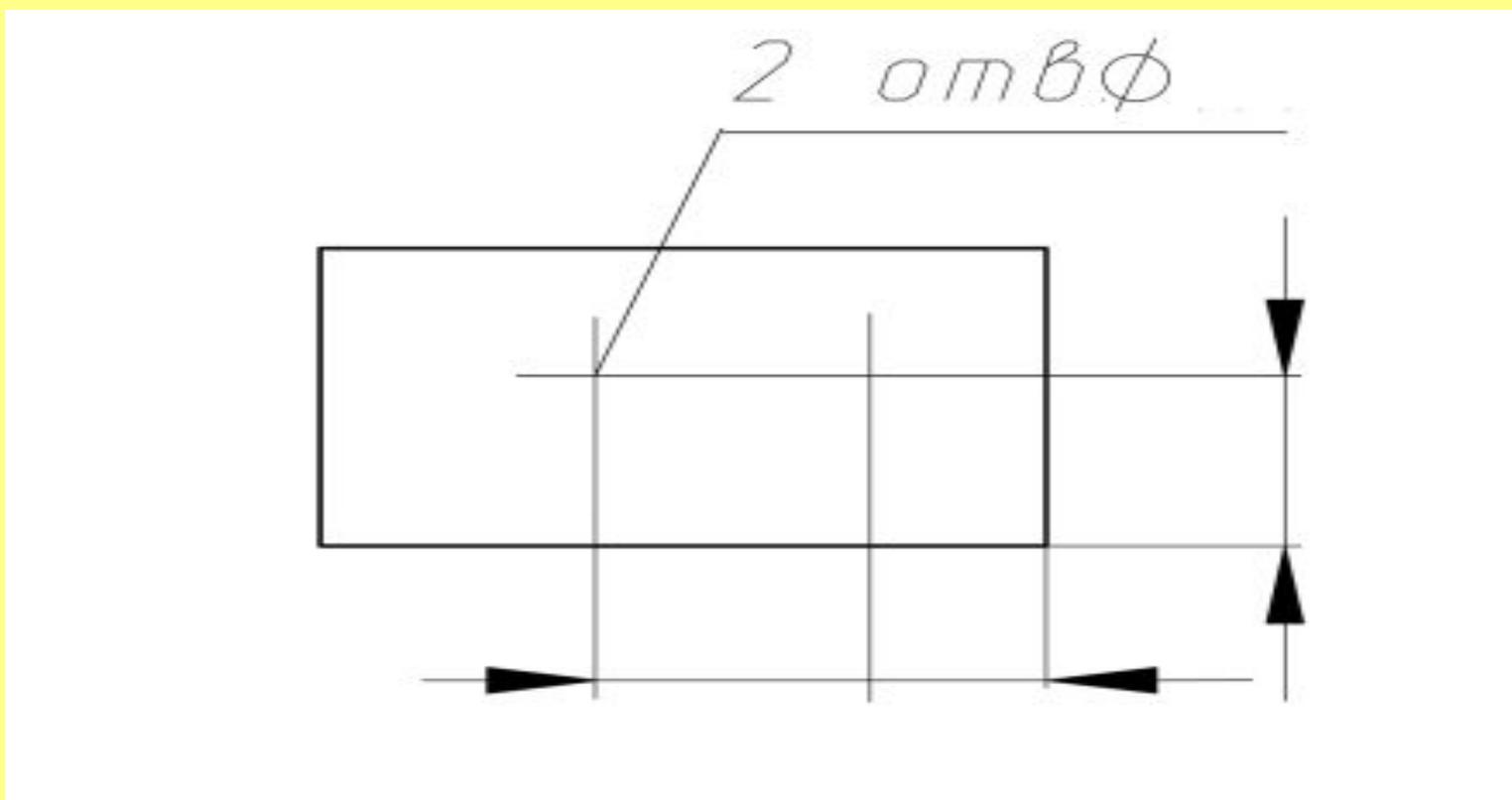
# Примеры изображения и задания отверстий, относящихся к функционально главным поверхностям деталей



# Примеры задания отверстий



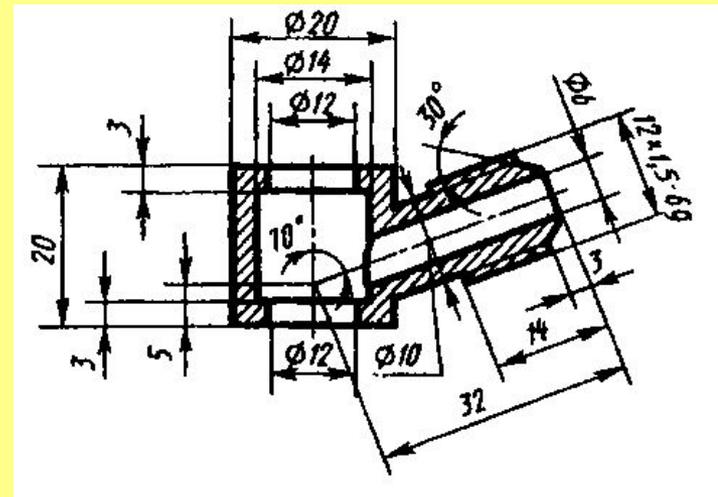
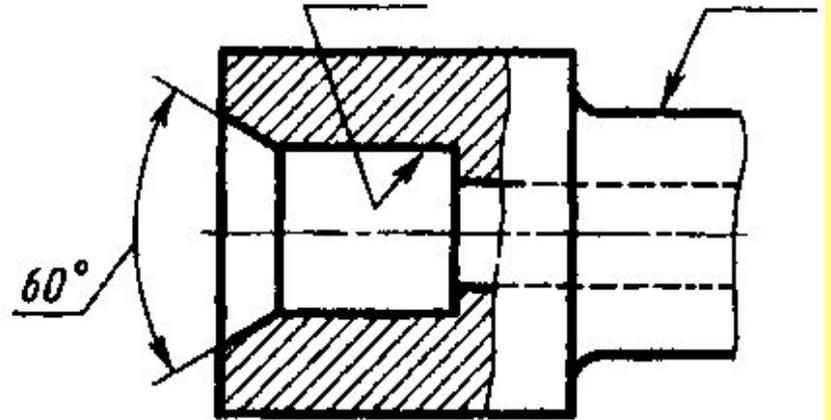
Если на чертеже изображение отверстия по диаметру 2 мм и менее, то размерные линии заменяются выносными с полками



# Выбор количества изображений, их содержания и масштаба

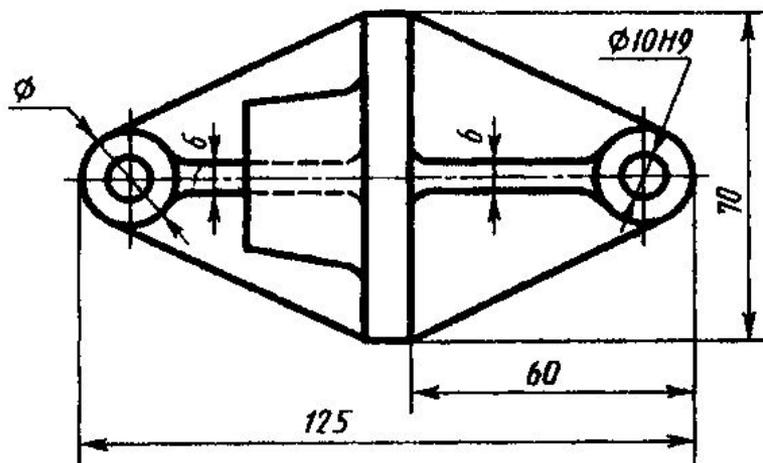
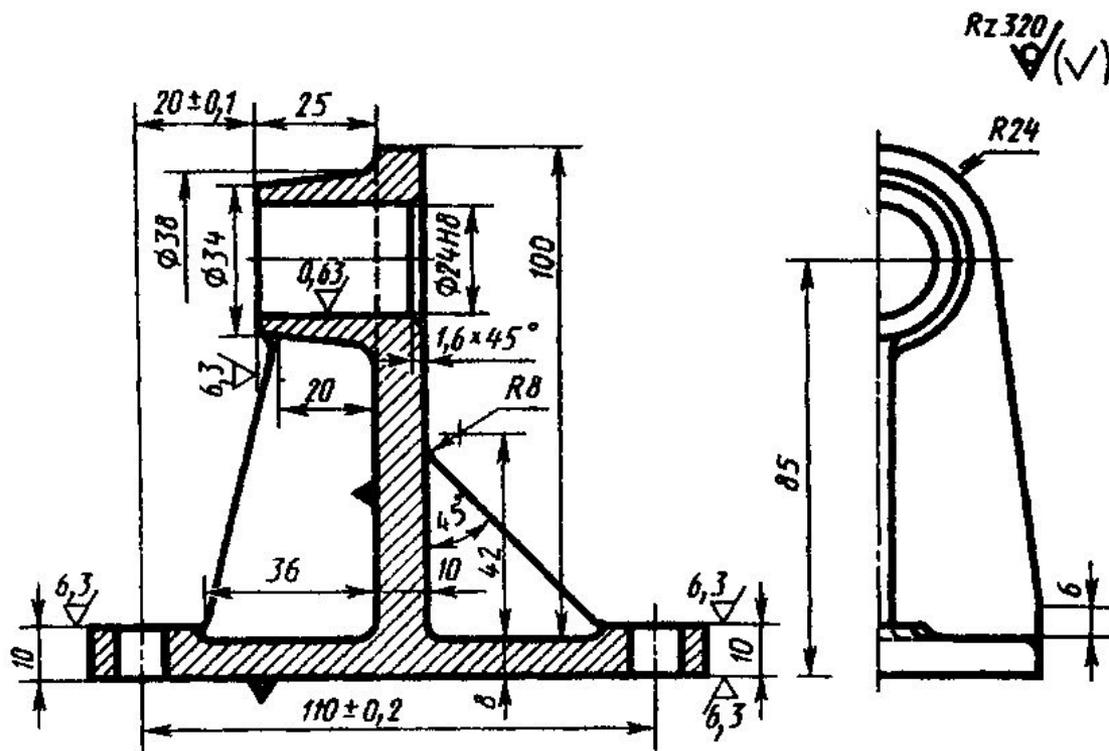
- Все это зависит от многих факторов, но прежде всего определяется сложностью геометрической формы изделия,
- его размерами, а также
- предъявляемыми к нему требованиями.
- Следует стремиться к **минимальному числу изображений** и их простоте не в ущерб легкости чтения чертежа — самого важного требования производства.

- Так, геометрическая форма детали, ограниченной поверхностями вращения или простейшими комбинациями из них, может быть определена одним изображением. Здесь может возникнуть вопрос: что целесообразно применить — разрез, соединение части вида с частью соответствующего разреза, вид с нанесением линий невидимого контура?

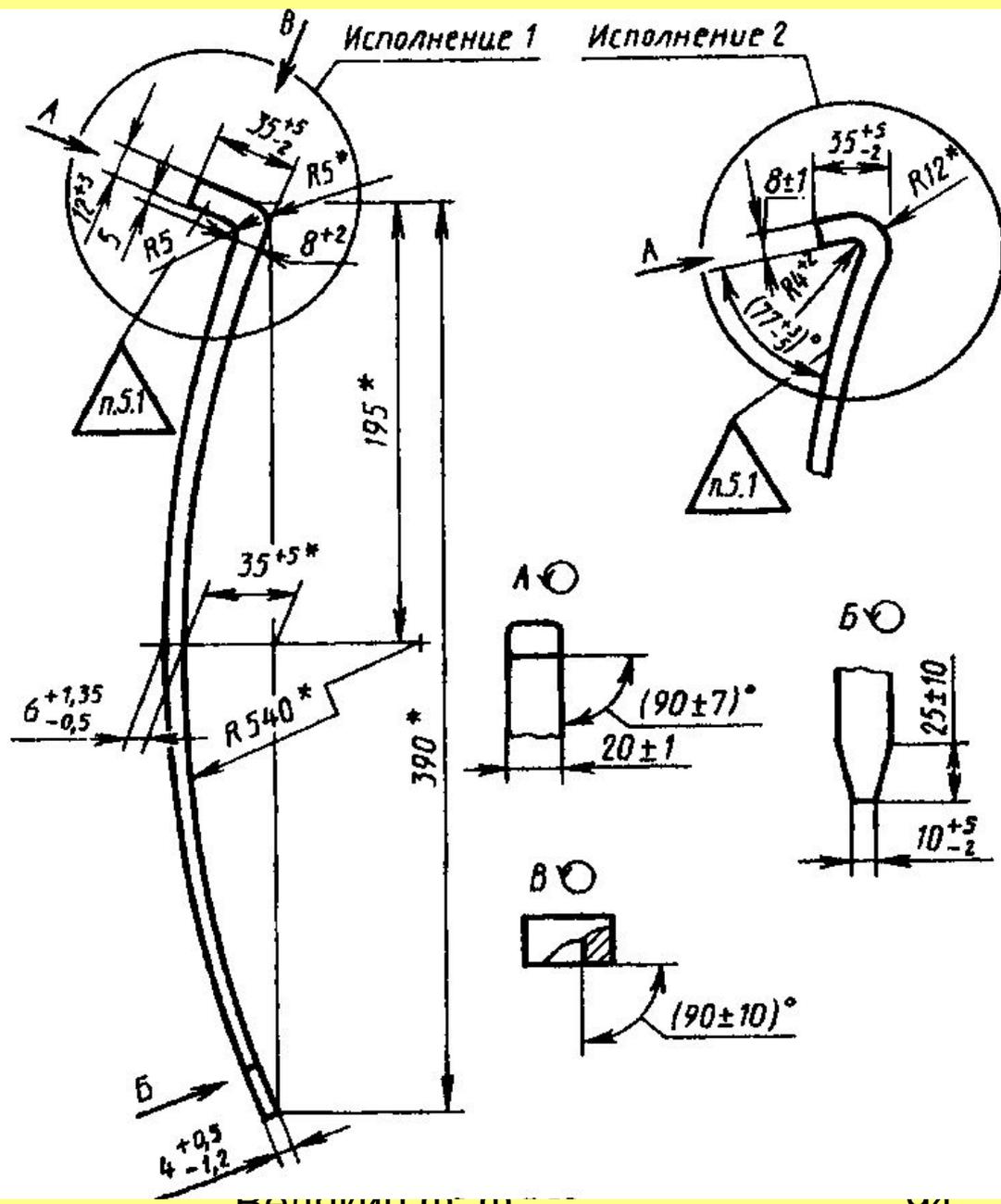


- Практика показывает, что наиболее понятным, но и наиболее трудоемким является полный разрез,
  - менее понятным, но и менее трудоемким — соединение части вида с соответствующей частью разреза,
  - еще менее понятным, но и менее трудоемким — вид с нанесенными на нем линиями невидимого контура.
- 
- Возможно шире следует использовать местные (частичные) виды, выносные элементы и сечения, обрывы, половины симметричных изображений, обозначения баз и т. п.

- На рис. основные конструкторская и литейная базы для наглядности условно отмечены зачерненными треугольниками. Для повышения прочности отливок, чтобы не увеличивать толщину стенок, применяют ребра жесткости (на рис. их два, правое и левое, толщиной б мм).  
Технические требования, помещаемые на чертежах деталей, изготавливаемых литьем (основная часть из них для чугуна приведена на рис. ), на учебных чертежах обычно ограничивают требованиями п. 2 и 3.  
Формовочные уклоны придают поверхностям, если в отливках не имеется конструктивных уклонов, обеспечивающих легкое извлечение модели из формы. Вместо ссылки на ГОСТ 3212—80\* они могут быть заданы на чертеже градусными величинами (10...30) в зависимости от размера высоты поверхности и способа литья.  
На чертежах изображают, как правило, только конструктивные уклоны (как, например, у конуса 0 34 на рис.), отмечая требования к формовочным уклонам в ТТ.



1. H14, h 14,  $\pm \frac{1714}{2}$
2. Неуказанные радиусы 3... 5 мм.
3. Уклоны формовочные по ГОСТ 3212-80.
4. Класс точности отливки - III по ГОСТ 1855-55.



# Краткие сведения о материалах и их обозначениях

- В современном машиностроении применяют материалы металлические и неметаллические.  
Развитие науки и техники требует создания все новых и новых видов материалов, удовлетворяющих строго определенным условиям — прочности, вязкости, тепло-, жаро-, холодо-, морозо- и коррозионной стойкости, магнитным, оптическим, электрическим, физико-химическим и др.  
От правильного выбора материалов для составных частей изделия зависят его качество, надежность, длительность работоспособности, стоимость.
- Назначая материалы, конструктор должен учитывать условия, в которых будет работать изделие: в условиях холодного климата или тропического (ГОСТ 15151—69\*\*), в вакууме или в условиях высоких и сверхвысоких давлений, в агрессивной среде или нет и т. д., а также стремиться к минимальной металлоемкости изделия, максимальному использованию полимеров и т. д.



Рассмотрим краткие сведения о материалах в объеме, необходимом для понимания их условных обозначений, приводимых в чертежах, а при необходимости — их выбора, например, при выполнении эскизов или чертежей деталей, если в заданиях нет сведений о материалах.

- **Чугуны** разделяют на серый, ковкий и легированный со специальными свойствами.
- Наиболее распространены отливки из серого чугуна, выпускаемого по ГОСТ 1412—85 (СТ СЭВ 4560—84), марок 10, 15, 18, 20, 25, 30, 35.
- Чем больше число, тем чугун тверже и прочнее на растяжение и изгиб. Так, чугун марок 10 и 15 применяют для слабо нагруженных деталей (крышки, кожухи, корпуса подшипников и т. п.); марок 20...35 — для станин металлорежущих станков, зубчатых колес и т. п.
- Для ответственных деталей и сложной конфигурации (коленчатые валы, корпуса насосов, поршневые кольца и т. п.) применяют высокопрочный чугун марок 35..100 по ГОСТ 7293—85.  
Примеры обозначений: **СЧ 25 ГОСТ 1412—85;**
- **В450 ГОСТ 7293—85** (слова «серый чугун» или «высокопрочный» не пишут).  
Дополнительно можно посмотреть

# Сталь

- Стали подразделяют на углеродистые и легированные.
- Сталь углеродистую обыкновенного качества изготавливают по ГОСТ 380—88\* семи марок, от 0-й до 6-й (чем выше число, тем сталь тверже, но более хрупкая).
- Сталь всех марок и групп (исключая марку 0) в зависимости от степени раскисления изготавливают кипящей (кп), полуспокойной (пс) и спокойной (сп).
- Примеры обозначений: **Ст3пс ГОСТ 380—88** — сталь марки 3, полуспокойная;  
**Ст4кп ГОСТ 380—88** — сталь марки 4, кипящая;  
**Ст3 ГОСТ 380—88** — обозначение, когда не требуется указания качественной характеристики стали (в частности, на учебных чертежах).

# Некоторые материалы

- Ковкий чугун
- прочной стали
- Автоматная сталь
- Легированная сталь
- Цветные металлы
- Прессматериал
- Гетинакс
- Фторопласт
- Пластины резиновые
- Войлок технический

# Правила нанесения на чертежах надписей и технических требований

- Согласно ГОСТ 2.316—68\* (СТ СЭВ 856—78), надписи включают в чертеж, когда содержащиеся в них сведения нецелесообразно или нельзя выразить условными обозначениями.  
В надписях не должно быть сокращений слов, за исключением установленных в стандартах, в частности в приложении к ГОСТ 2.316—68. Располагают их, как правило, горизонтально.
- Линию-выноску, отводимую от невырожденной проекции поверхности (площади), начинают точкой;
- линию-выноску, отводимую от линии видимого или невидимого контура, а также от линии, условно изображающей поверхность, начинают со стрелки. Во всех других случаях не ставится точка и не делается стрелка, выноска размера  $60^\circ$ ).



- Линии-выноски не должны: пересекаться между собой, быть параллельными линиям штриховки, пересекать размерные числа и другие элементы изображения; допускается выполнять линии-выноски с одним изломом. Буквенные обозначения изображений, поверхностей, размеров и других элементов чертежа присваивают в алфавитном порядке, без повторений и пропусков. Размер шрифта буквенных обозначений должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза.

# Обозначение изделий и конструкторской документации

- Обозначение изделия является одновременно обозначением его основного КД (чертежа детали или спецификации). Система обозначения для производства имеет большое значение. Быстро отыскать в техническом архиве нужный чертеж, правильно распределить чертежи по исполнителям изделия, внести изменения в чертёж или заменить его и многое другое – всё это требует хорошо продуманной системы обозначения КД.



- До недавнего времени применяли две системы обозначения изделий и КД – *обезличенную и предметную.*
- **С 1986** года введена (ГОСТ 2.201-80) единая **обезличенная** классификационная система обозначения изделий основного и вспомогательного производства и КД других отраслей промышленности на всех стадиях разработки. Установлена следующая структура обозначения основного конструкторского документа:

# Структура обозначения основного конструкторского документа

Установлена следующая структура обозначения основного конструкторского документа:

- Четырёхзначный буквенный код организации разработчика;
- Шестизначный код классификационной характеристики;
- Порядковый регистрационный номер от 001 до 999.



# Код классификационной характеристики

- Код классификационной характеристики состоит из указания класса (два знака), подкласса, группы, подгруппы и вида.
- Пример обозначения:

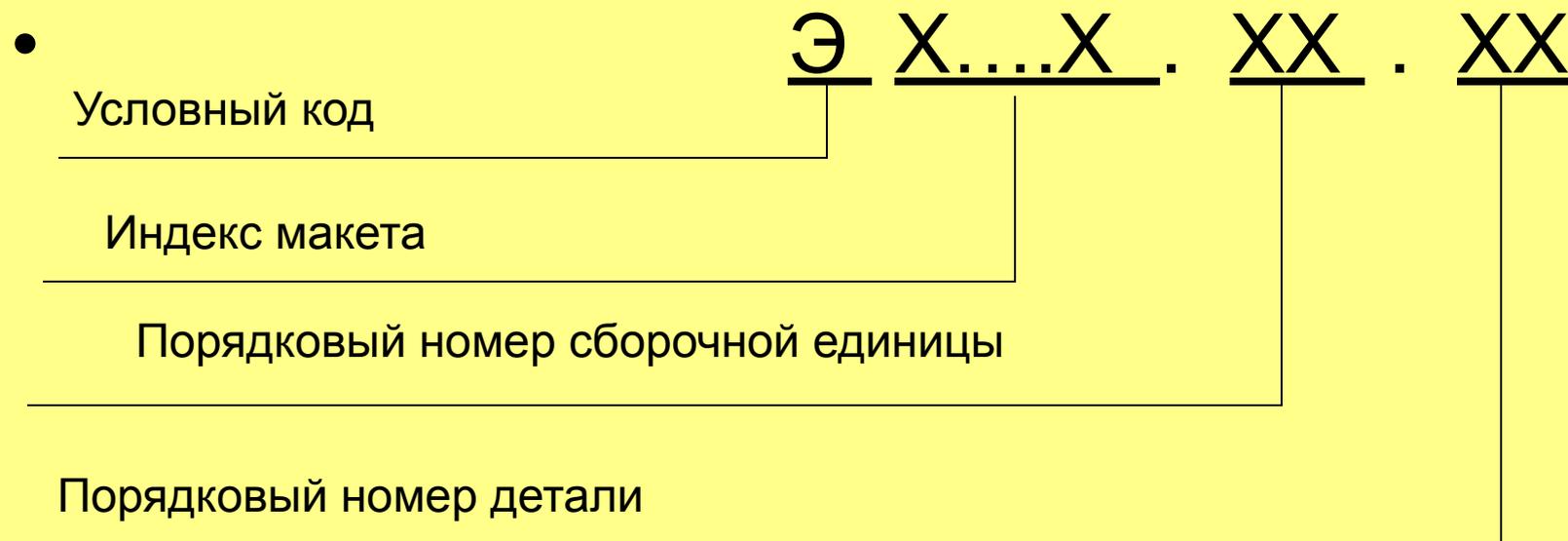
**АБВГ.061341.021.**

При обозначении неосновного КД к обозначению основного добавляют соответствующий код, установленный ГОСТ 2.102-68, например для сборочного чертежа изделия **АБВГ.061341.021 СБ.**



# Структура обозначения для эскизных конструкторских документов

- Для эскизных КД рекомендована **упрощенная** структура обозначения



# Классификация деталей

- Геометрические формы деталей очень разнообразны. Их классификация является сложной задачей. Её решение имеет очень важное значение для:
  - создания единого информационного языка при автоматизации систем управления;
  - поиска КД для предотвращения повторной разработки для какого либо нового изделия;
  - при решении задач технологической подготовки производства,
  - возможности использования имеющихся изделий другими организациями без её переоформления и т. п..



# Общий классификатор продукции (ОКП)

- ОКП содержит шестизначные коды классификационных характеристик (КХ) всех изделий промышленности и сельского хозяйства, разделённые на классы (от 00 до 99) по принципу их принадлежности к определённой отрасли промышленности или сельского хозяйства.
- Классы подразделены на подклассы (от 0 до 9),
- подклассы на группы (от 0 до 9),
- группы на подгруппы (от 0 до 9)
- и подгруппы на виды (от 1 до 9).



# Примеры обозначений КХ

- Классификационную характеристику (КХ) стандартизованных изделий указывают в титульной части стандарта. Примеры:
- ОКП 12 8800 (Штифты) – класс (12), подкласс (8), группа (8);
- ОКП 42 6510 (Приборы чертёжные) – класс (42), подкласс (6), группа (5), подгруппа (1);
- ОКП 39 4253 (нутромер индикаторный с ценой деления 0, 01 мм). Класс (39), подкласс (4), группа (2), подгруппа (5) и вид (3). В последнем примере КХ относится к определённому виду изделия.
- После обозначения класса (по ОКП) **оставляют пробел шириной в один знак.**



# Классификатор ЕСКД

- Составной частью ОКП является «Классификатор изделий и КД машиностроения и приборостроения» (Классификатор ЕСКД), содержащий , в частности, КХ деталей классов 71-76:
- 71 – тел вращения типа дисков, втулок, шкивов, валов, осей, и т.п.;
- 72 – тел вращения с элементами зубчатого зацепления. Труб, корпусных, ёмкостных, подшипников и др.;
- 73 – не тел вращения: корпусных, опорных, ёмкостных;
- 74 – не тел вращения: плоскостных, изогнутых из листов, полос, лент, профильных и т. п.;
- 75 – типа кулачков, арматуры санитарно-технической, пружинных, уплотнительных, крепёжных и т.п.;
- 76 – технологической оснастки, инструмента.
- **Примеры:** АБВГ.721133.084 – тело вращения с элементами зубчатого зацепления (класс 72),
- зубчатое колесо цилиндрическое (подкласс 1),
- с наружными прямыми зубьями (группа 1), одновенцовое (подгруппа 3),
- модуль свыше 1 мм (вид 3),
- АБВГ – код организации разработчика чертежа этого зубчатого колеса,
- 084 – регистрационный номер.

- «Классификатор ЕСКД» дополняют «Алфавитно-предметным указателем наименований деталей» и «Определителем наименований деталей классов 71-76», облегчающих соответствующие поиски.
- В наименованиях деталей используют следующие отличительные признаки:
- *Функциональность*, т.е. указывается основная функция, выполняемая деталью, например кольцо стопорное;
- *Служебное назначение*, например лопатка турбинная;
- *Геометрическая форма*, например шпонка клиновая;
- *Принцип действия*, например шайба пружинная



# Примеры обозначения чертежей по классификатору ЕСКД

- Классификационная характеристика **751161** расшифровывается так:
- 75 – класс (детали тела вращения и не тела вращения, кулачковые, карданные и т. д.),
- 1 – подкласс (с осями параллельными),
- 1 – группа (кулачки радиальные),
- 6 – подгруппа (с открытым рабочим профилем, с внутренней некруглой базой),
- 1 – вид (с одним рабочим участком профиля):

## В классификационной характеристике **715311**:

- 71 – класс (детали – тела вращения),
- 5 – подкласс (с наружной цилиндрической поверхностью, с L с большей 2D),
- 3 – группа (поверхность ступенчатая односторонняя),
- 1 – подгруппа (без центрального отверстия),
- 1 – вид (без пазов и шлицев).

- В классификационной характеристике **745242**:
- **74** – класс (детали не тела вращения, плоскостные, изогнутые из листов, полос и лент),
- **5** – подкласс (с незамкнутым контуром сечения),
- **2** – группа (с одной прямой осью изгиба),
- **4** – подгруппа (с угловым изгибом под непрямым углом, с прямым контуром полок), **2** – вид (с отверстиями).
- В обоих примерах АБВГ – место знаков, обозначающих код организации-разработчика.



# Ковкий чугун

- Ковкий чугун применяют для изделий, работающих в условиях динамических нагрузок (муфты, шкивы, тормозные колодки, рукоятки, соединительные части трубопроводов и т. п.).
- Выпускается по ГОСТ 1215—79\*\* двух классов: ферритовый (Ф) марок 30-6, 33-8 и т. д. и перлитовый (П) марок 45-7, 50-5 и т. д.
- Первое число показывает временное сопротивление разрыву; второе — относительное удлинение; чем больше число, тем выше твердость.
- Примеры обозначений: **Отливка КЧ30-6 Ф ГОСТ 1215—79;**  
**Отливка КЧ60-3 П ГОСТ 1215-79.**  
Марки легированных чугунов и рекомендации по их применению см. в ГОСТ 7769—82\*\*.

# Пример обозначения прочной стали

- В обозначении стали пс с повышенным содержанием марганца после номера марки ставят букву Г, например: Ст3Г пс ГОСТ 380—88. Во всех приведенных примерах слово «сталь» не пишут, т. е. не пишут «Сталь Ст3...» и т. п. Из стали марок 0 и 1 изготавливают неответственные малонагруженные детали — кожухи, прокладки, трубы и т. п.; из стали марки 3 — заклепки, гайки, шайбы, прокатные стали (швеллеры, двутавры и др.); из стали марок 5 и 6 — более ответственные детали (валы, оси, шпонки, червяки, зубчатые колеса). Сталь углеродистую качественную конструкционную изготавливают по ГОСТ 1050—88\*\* с гарантированными химическим составом и механическими свойствами марок 08, 10, 15, 20 и т. д. Числа означают среднее содержание углерода в сотых долях процента. Чем больше число, тем прочнее сталь. Пример обозначения: **Сталь 45 ГОСТ 1050—88х.**

# Сталь автоматная

- Из стали марок 10, 15, 20 изготавливают болты, винты, гайки; из марок 45...60 — **ответственные детали, такие, как коленчатые валы, шестерни, поршни.**
- Кроме недорогих углеродистых сталей широко используют **конструкционную сталь повышенной и высокой обрабатываемости резанием,** изготавливаемую по ГОСТ 1414—75\*. (Эту сталь называют автоматной, так как из нее изготавливают на станках-автоматах **неответственные** болты, гайки, винты и другие аналогичные детали.)
- Пример обозначения: **Сталь А12 ГОСТ 1414—75.**

# Легированные стали

- **Легированные стали.** В качестве легирующих элементов в них применяют: хром (Х), кремний (С), марганец (Г), никель (Н), медь (Д), молибден (М), титан (Т), фосфор (П), алюминий (Ю), ванадий (Ф), вольфрам (В), кобальт (К), бор (Р), цирконий (Ц), ниобий (Б), редкоземельные элементы (Ч).
- Примеры: 12Х2Н4А ГОСТ 4543—71, высококачественная хромоникелевая сталь, содержащая 0,12 % углерода, 2 % хрома, 4 % никеля (применяют, в частности, для поршневых пальцев автомобильного двигателя);
- ШХ15 ГОСТ 801—78\* — шарикоподшипни-ковая хромистая (1,5 %) сталь; 65Г ГОСТ 14959—79\* — рессорно-пружинная сталь с повышенным содержанием углерода (0,65%) и марганца (применяют для пружинных шайб).

Первые две цифры в обозначении указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента, а цифры после букв — примерное содержание легирующих элементов в процентах. Отсутствие цифр означает, что сталь содержит менее 1,5% этого элемента.

Буквы в конце: А — высококачественная сталь (с пониженным содержанием серы и фосфора), Ш (ставится через тире) — особо высококачественная, Л — литейная сталь. Букву Ш в начале обозначения ставят у шарикоподшипниковых сталей (содержание хрома в них указывают в десятых долях процента).

# Цветные металлы

- Из сплавов цветных металлов в машиностроении наибольшие значения имеют легкие алюминиевые, магниевые и титановые сплавы, а также медь и ее сплавы.

**Алюминиевые сплавы**, предназначенные для литья, обозначают АЛ1, АЛ2 и т. д., дляковки — АК1, АК2 и т. д., обрабатываемые давлением — Д1, Д2 и т. д. (дюралюминий). Сплав алюминия с кремнием (Si) называют силумином — СИЛ-00, СИЛ-0 и т. д. Примеры обозначений:

**АЛ9 ГОСТ 2685—75** (для отливки тонких сложной формы деталей);

АК8 ГОСТ 4784—74 (для поковок);

Д16 ГОСТ 4784—74 (для штамповки высокопрочных и легких деталей).

Цифры 9, 8, 16 указывают номер сплава.

**Бронзы** подразделяют на оловянные (олово — дорогой, дефицитный материал) и безоловянные. Примеры обозначения:

**БрОЦСНЗ-7-5-1 ГОСТ 613—79** — бронза оловянная литейная;

БрАЖМЦ 10-3-1,5 ГОСТ 1628—78 — бронза алюминиевая;

БрБНТ1,7 ГОСТ 18175—78 — бронза бериллиевая (применяют для пружин и пружинящих деталей).

# Примеры обозначения

- В приведенных примерах буквы обозначают: О — олово, Ц — цинк, С — свинец, Н — никель, Ф — фосфор, А — алюминий, Ж — железо, Мц — марганец, Б — бериллий, Т — титан; цифры — среднее содержание элементов в %, например бронза ОЦСНЗ-7-5-1 содержит 3% олова, 7% цинка, 5% свинца, 1 % никеля, остальное — медь.  
**Латуни** — сплавы меди с цинком — дешевле бронз, хорошо обрабатываются. Из них изготавливают трубы, проволоку, листы, прутки и т. д. Пример обозначения:  
**ЛС59-1 ГОСТ 15527—70**, содержит 50% меди, 1 % свинца, остальное — цинк.  
**Баббиты** — оловянные и свинцовые антифрикционные сплавы. Примеры обозначения:  
**Б16 ГОСТ 1320—74** (применяют в общем машиностроении);  
**Б88 ГОСТ 1320—74** (применяют в ответственных конструкциях). Числа указывают содержание олова в процентах.  
Баббиты используют только в качестве заливки во вкладышах подшипников скольжения и т. п. деталях.

# Пресс-материал

- **Пресс-материал АГ-4** применяют для изготовления прессованием различных деталей и электроизоляции; выпускают по ГОСТ 20437—89Е марок В, В10, С (стеклолента) и НС. Пример обозначения.:

**Пресс-материал АГ-4 в ГОСТ 20437—89.** При необходимости указывают желательный цвет.

Стекло органическое конструкционное выпускают по ГОСТ 15809—70\* Е с толщиной листов от 0.8 до 24 мм. Пример обозначения: **СОЛ3Х400Х500 ГОСТ 15809—70**, где СОЛ — стекло органическое листовое, толщиной 3, шириной 400 и длиной 500 мм.

Текстолит конструкционный выпускают по ГОСТ 5—78\*Е, электротехнический- по ГОСТ 2910—74\*Е. Примеры обозначений:

**Текстолит ПТК-20 сорт 1 ГОСТ 5—78**, где ПТК — марка (используемая, в частности, для изготовления бесшумных шестерен), 20 — диаметр стержня.

**Текстолит А-10,0 ГОСТ 2910—74**, где А — марка, 10,0 — толщина листа.

# Гетинакс

- **Гетинакс** применяют для изготовления втулок подшипников, маховичков, трубок и т. д. По ГОСТ 2718—74\*Е выпускают семи марок, используемых в зависимости от влажности, температуры и других условий среды.
- Пример обозначения:  
**Гетинакс 1 12,0 ГОСТ 2718—74**, где 12,0 —толщина листа.  
Паронит и прокладки из него выпускают по ГОСТ 481—80\* семи марок: ПОН (общего назначения, для прокладок между неподвижными металлическими деталями (см. рис. 11.5); ПМБ (маслобензостойкий) и др. Пример обозначения:  
**Паронит ПОН 0,8Х300Х400 ГОСТ 481—80**, где 0,8 — толщина, 300 — ширина и 400 — длина листа в мм.

# Фторопласт

- **Фторопласт** используют для изготовления прокладок, шлангов, манжет, вкладышей подшипников и других изделий.
- Выпускают по ГОСТ 10007—80\*Е марок: С — для специзделий, П — для электроизоляции, О — общего назначения, Т — для толстостенных изделий и трубопроводов.  
Пример обозначения:  
**Фторопласт — 4 Л ГОСТ 10007—80.**

# Пластины резиновые

- Пластины резиновые (I) и резинотканевые (II) выпускают по ГОСТ 7338—77\* для вырезки из них прокладок для уплотнения неподвижных соединений марок МС (маслостойкая),
- МБС (масло- и бензостойкая) и др.
- Пример обозначения:  
**Пластина 1 лист МС-М-3Х200Х 250 ГОСТ 7338—77,**  
где М — мягкая, 3Х200Х250 — размеры в мм.

# Войлок технический

- Войлок технический и детали из него для машиностроения—тонкошерстный (ГОСТ 288—72\*),
- полугрубошерстный (ГОСТ 6308—71\*) и грубошерстный (ГОСТ 6418—81\*).

- Примеры обозначений:

**Войлок ТС7 ГОСТ 288—72**, где Т — тонкошерстный, С — сальниковый, 7 — толщина в мм.

**Кольцо СТ75-50-7 ГОСТ 288—72**, где числа означают размеры кольца в мм.