

Чертеж детали

Состав требований



# Чтение чертежа

## детали

Чтение чертежа детали заключается в выяснении по плоским изображениям объемной формы детали и в определении ее размеров, шероховатости поверхностей и других данных, приведенных на чертеже.

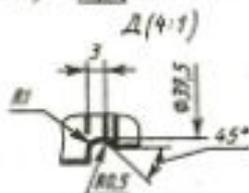
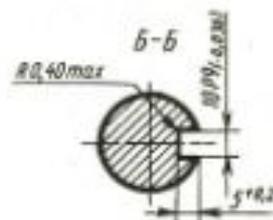
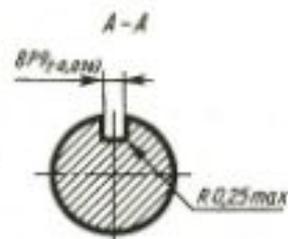
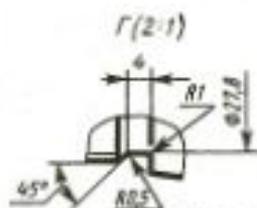
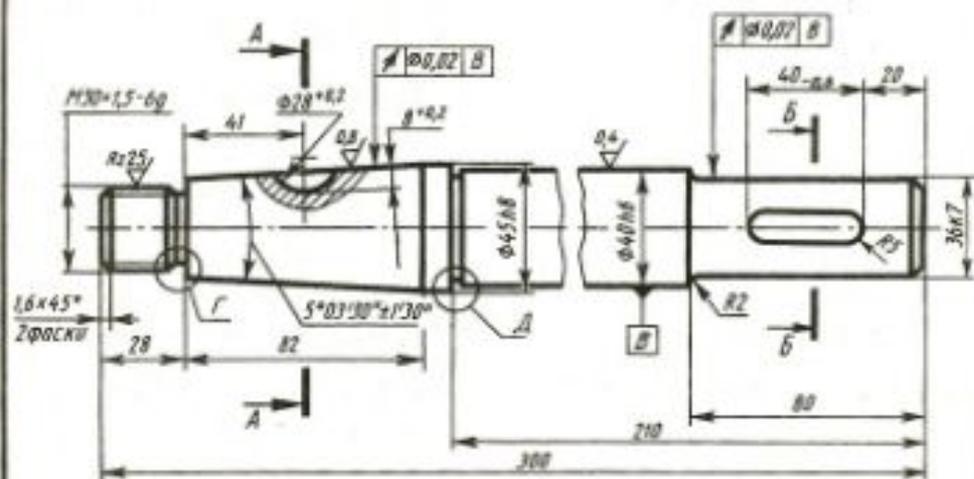
## Порядок чтения

### чертежа

1. Прочитать основную надпись чертежа. Из нее узнать название детали, ее материал, масштаб изображений, обозначение чертежа и другие сведения.
2. Определить, какие виды даны на чертеже, какой из них является главным. Определить, какие еще изображения есть на чертеже.
3. Рассмотреть изображения во взаимной связи и попытаться представить себе форму изделия.
4. Определить по чертежу габаритные размеры детали и другие размеры. При определении размеров обращать внимание на знаки радиуса, диаметра, квадрата.
5. Определить отклонения размеров и их допуски.
6. Определить допуски формы и расположения поверхностей.
7. Установить, какой должна быть шероховатость поверхностей детали.
8. Прочитать обозначения резьб, данные о покрытиях и термической обработке.

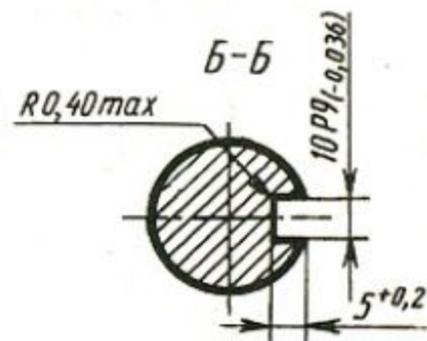
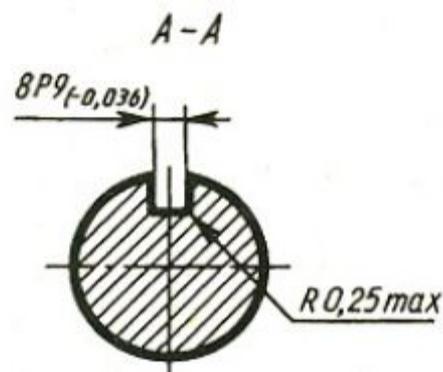
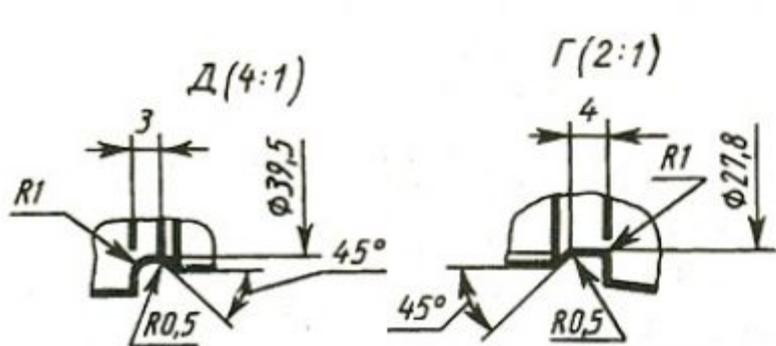
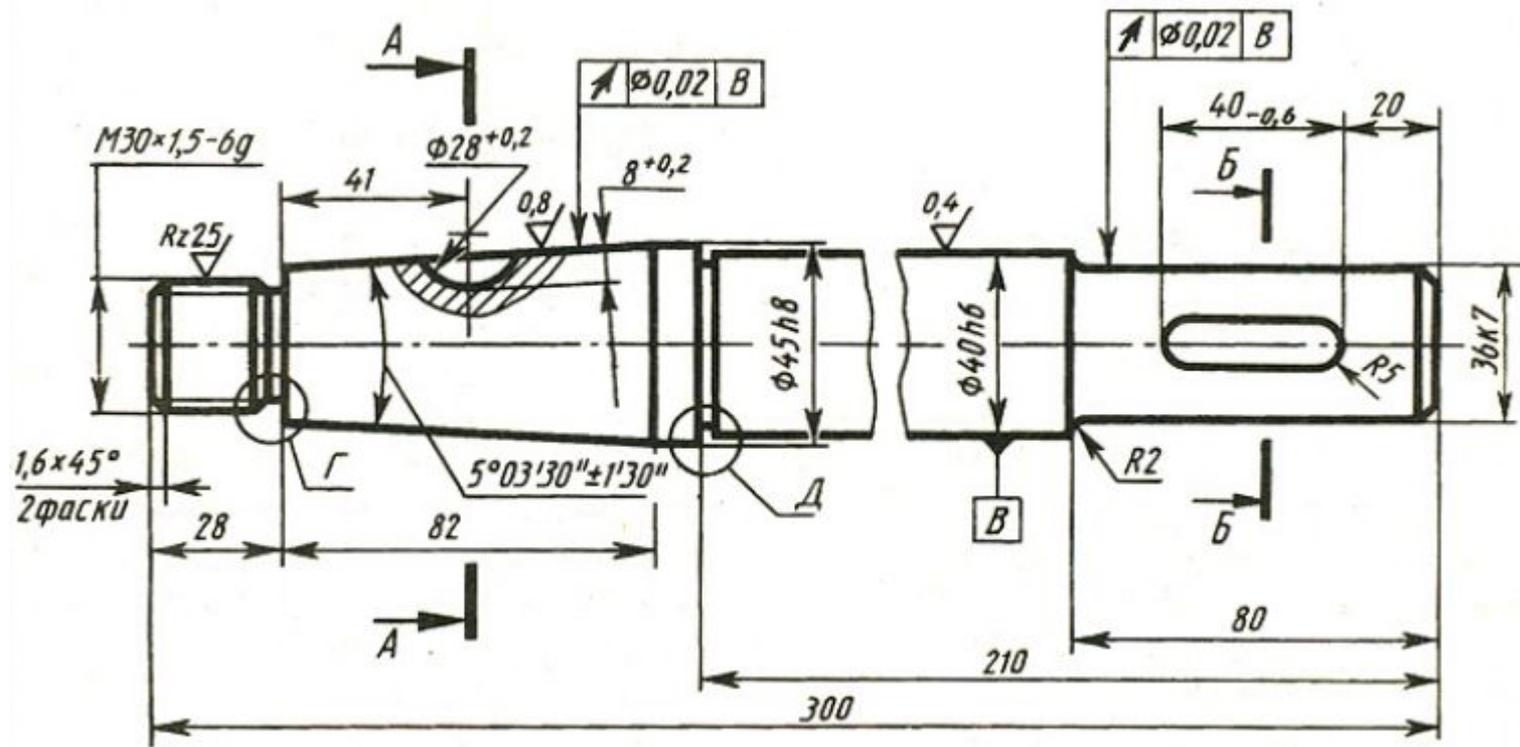
СПТУ.ХХ.ХХХХ.ХХ7

6,3 (✓)



1. 35...40 HRC<sub>2</sub>
2. Неуказанные предельные отклонения размеров:  
H14; h14; ±  $\frac{IT14}{2}$

СПТУ.ХХ.ХХХХ.ХХ7				Лист 1 из 1		
№ докум.	№ чертеж.	Контр.	Дата	У	29	1:1
Разработ.	Проект.	Проверен.	Дата			
Т.в.н.а.	Специаль.	Специаль.	Дата	Лист 1 из 1		
Провер.	Специаль.	Специаль.	Дата	Лист 1 из 1		
И.контр.	Специаль.	Специаль.	Дата	Лист 1 из 1		
Св.д.	Специаль.	Специаль.	Дата	Лист 1 из 1		
Материал: Сталь 45 ГОСТ 1050-88				ПТУ 30		



## Пример чтения чертежа детали "Вал"

1. Чертеж выполнен на формате А3. Деталь называется "Вал", изготовлена из материала Сталь 45 ГОСТ1050-74, масса детали 2,9 кг, масштаб изображений чертежа 1:1, шифр чертежа СПТУ XX XXXX XX7.
2. На чертеже изображен главный Вид вала, два вынесенных сечения А-А и Б-Б, два выносных элемента Д и Г, выполненные в масштабе увеличения: Д- 4:1, Г- 2:1.
3. Вал имеет цилиндрический конец с резьбой, далее идет усеченный конус, затем еще 2 цилиндрических элемента. В детали есть два шпоночная паза, с двух сторон сняты фаски 1,6 мм под углом 45°.
4. Габаритные размеры детали: длина 300 мм, наибольший диаметр 45 мм . Чтобы деталь уместилась на формат, применен разрыв.
5. Некоторые размеры даны с отклонениями: Номинальная длина шпоночного паза 40 мм, нижнее отклонение -0,6 мм, верхнее - 0, допуск размера 0,6 мм.  
45h8 - Номинальный размер 45 мм, положение поля допуска h, квалитет точности 8.  
Неуказанные отклонения размеров H14, h14, +-IT/2.
6. На чертеже на двух поверхностях указаны допуски на радиальное биение не более 0,02 мм по диаметру относительно базы В.
7. Шероховатость неуказанных поверхностей детали Ra6,3 мкм, но есть поверхности с другими параметрами шероховатости, указанными на чертеже, например Rz25, Ra0,8 и Ra0,4.
8. В конце детали на цилиндрическом элементе нарезана резьба М30 х 1,5-6g - резьба метрическая цилиндрическая, наружная с мелким шагом 1,5 мм, правая, класс точности 6g.  
Вся деталь подвергалась термической обработке до получения твердости 35-40 по Роквеллу.

## Требования, предъявляемые к деталям

К конструкторскому составу изделия, в том числе к детали, в первую очередь предъявляются требования по конфигурации и точности. Требования по конфигурации достаточно подробно уточняются с использованием классификатора ЕСКД.

**Точность детали** имеет три важных характеристики: точность размеров, формы и взаимного расположения поверхностей.

**Точность размеров** в соответствии с системой допусков и посадок определяется кавалитетом и расположением поля допуска.

В каждом изделии детали разного назначения изготавливают с различной точностью. Для нормирования требуемых уровней точности изготовления деталей и изделий в единой системе допусков и посадок (ЕСДП) установлены КВАЛИТЕТЫ.

**КВАЛИТЕТ** (степень точности) – совокупность допусков, соответствующих одинаковой степени точности (одному квалитету) для всех номинальных размеров. Квалитет – ступень градации значений допусков системы.

Обозначаются квалитеты порядковыми номерами: 01; 0; 1; 2; 3; ...15; 16; 17; 18.

Допуски в каждом квалитете возрастают с увеличением номинальных размеров, однако, степень точности этих размеров остаётся одной (равной порядковому номеру квалитета). Для одного номинального размера, с изменением квалитета, допуск изменяется в сторону увеличения (по закону геометрической прогрессии со знаменателем 1,6, начиная с 5 квалитета) при переходе с одного квалитета на другой с большим порядковым номером. При изменении степени точности на 5 квалитетов допуск, соответственно, изменяется в 10 раз.

При назначении уровней точности на размеры деталей, руководствуются рекомендациями стандартов ЕСПД:

**Квалитеты 01; 0 и 1** рекомендуются для ответственных размеров элементов плоскопараллельных концевых мер длины.

**Квалитеты 2; 3 и 4** – для гладких калибров-пробок и калибров-скоб; размеры ответственных деталей суперточных станков (станки класса точности «С») и др.

**Квалитеты 5 и 6** – для размеров деталей высокоточных соединений, например, подшипников качения, шеек коленчатых валов, ответственные детали станков повышенной точности (класс точности «А» и «В») и др.

**Квалитеты 7 и 8** – наиболее используемые для размеров деталей точных ответственных соединений деталей в машиностроении, приборостроении и др. отраслях.

**Квалитеты 9 и 10** – для размеров деталей неответственных соединений, входящих в соединения с другими деталями.

**Квалитеты 11 и 12** – для размеров деталей, получаемых предварительной мех. обработкой, и др.

**Квалитеты 13 и 14** – для размеров деталей, получаемых литьём в земляные формы, ковкой и др.

**Квалитеты 15; 16 и 17** – предназначены для неответственных размеров деталей, не входящих в соединения с другими деталями, а также для межоперационных размеров, начиная с размеров менее 1 мм до размера 10000 мм.

При заданных квалитете и интервале номинальных размеров (номинальном размере) значение допуска одинаково и для вала, и для отверстия.

# Абсолютная величина допуска (в микрометрах) в зависимости от качества и размера

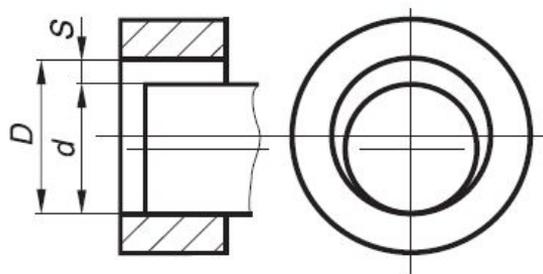
Размер, мм	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
До 3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600	1000
3-6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750	1200
6-10	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900	1500
10-18	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100	1800
18-30	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	12	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300	2100
30-50	0,6	1	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600	2500
50—80	0,8	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200	3500
80-120	1	1,5	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000
120-180	1,2	2	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000
180-250	2	3	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900	4600
250-315	2,5	4	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200	5200
315-400	3	5	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600	5700
400-500	4	6	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000	6300

# Точность размеров деталей определяется характером их сопряжения

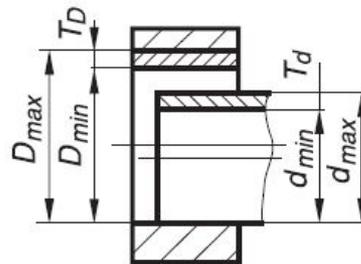
Рассмотрим сопряжение с зазором (рис. , а). Для получения зазора  $S$  в сопряжении размер  $D$  отверстия втулки должен быть больше размера  $d$  вала. При изготовлении деталей размеры  $D$  и  $d$  выполняются с погрешностями. Конструктор исходит из того, что погрешности неизбежны, и определяет, в каких пределах они допустимы, т. е. сопряжение еще удовлетворяет требованиям правильной сборки и нормальному функционированию.

Конструктор устанавливает два предельных размера для вала,  $d_{max}$ ,  $d_{min}$ , и два предельных размера для отверстия —  $D_{max}$ ,  $D_{min}$ , внутри которых должны находиться действительные размеры сопрягаемых деталей (рис., б). Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами называется **допуском** —  $T_D$  и  $T_d$ .

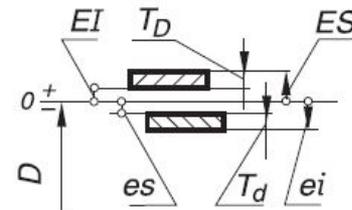
В дальн



а



б



в

1 – В ВАЛОМ.

На чертеже принято устанавливать один общий размер для вала и отверстия, называемый **номинальным** —  $D$ , и его предельные отклонения (рис. , в).

**Верхнее отклонение**  $ES$ ,  $es$  — разность между наибольшим и номинальным размерами:  $ES = D_{max} - D$  ;  $es = d_{max} - D$

**Нижнее отклонение**  $EI$ ,  $ei$  — разность между наименьшим и номинальным размерами:  $EI = D_{min} - D$  ;  $ei = d_{min} - D$

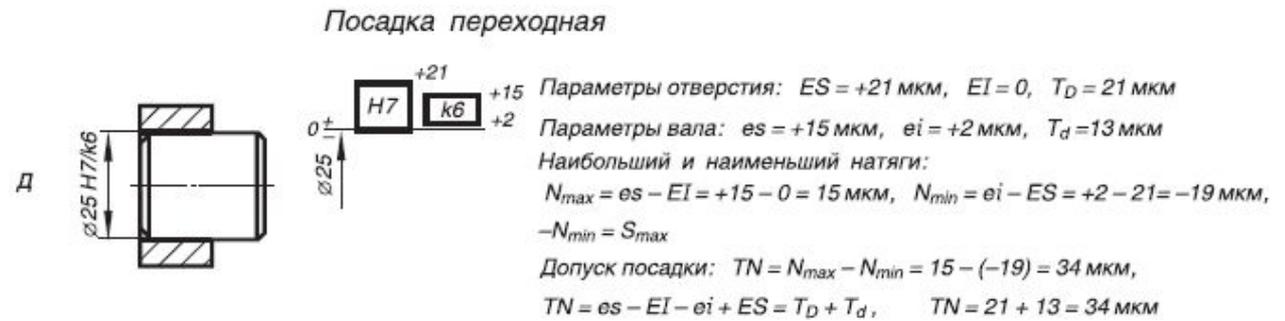
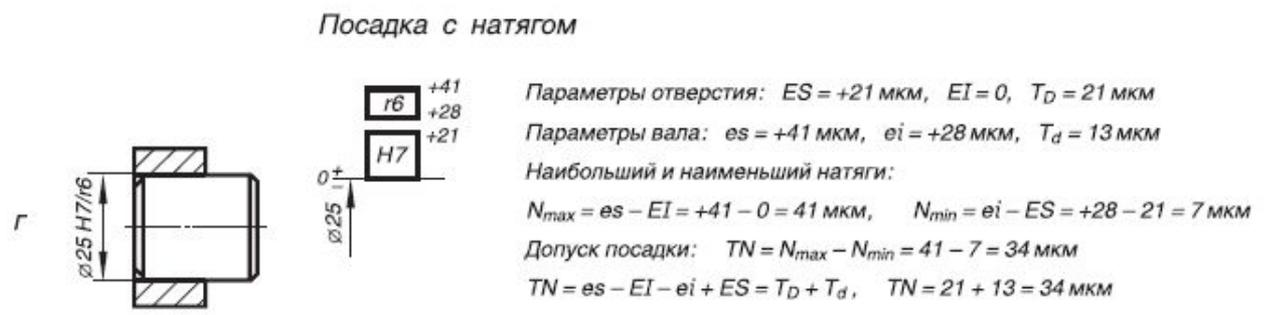
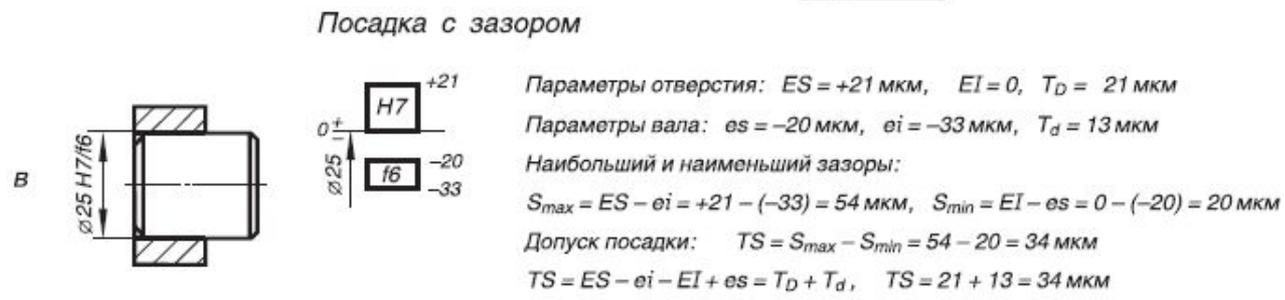
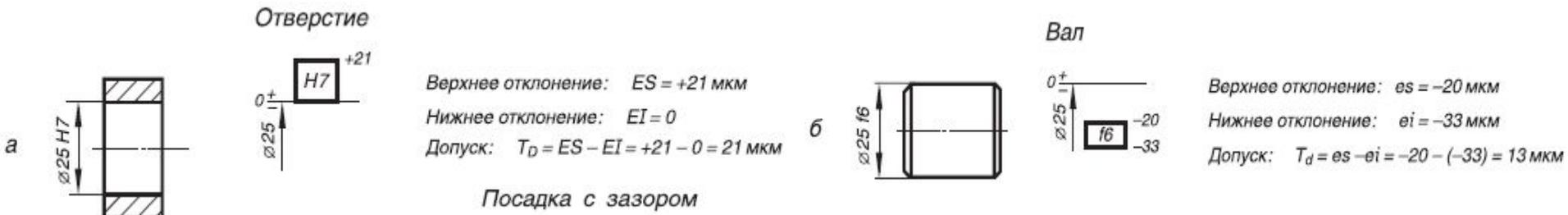
**Допуск** — поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно нулевой линии, соответствующей номинальному размеру.

Графическое изображение полей допусков посадки с зазором приведено на рис., в. Чем уже поле между верхним и нижним отклонениями, тем выше при прочих равных условиях степень точности, которая обозначается цифрой и называется **квалитетом**. Положение допуска относительно нулевой линии определяется **основным отклонением** — одним из двух предельных отклонений, ближайшим к нулевой линии, и обозначается одной из букв (или их сочетанием) латинского алфавита. Прописные буквы относятся к отверстиям, а строчные — к валам.

Таким образом, поле допуска обозначается сочетанием буквы, указывающей на положение допуска

Примеры обозначения на чертеже полей допусков и схемы их построения для отверстия и вала, а также значения отклонений и расчет допусков приведены на рис. , а, б.

В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала различают посадки трех типов: с зазором, с натягом и переходные, рис. , в, г, д.



## Определения терминов по ГОСТ 25346–89

**Размер** — числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т. п.) в выбранных единицах измерения.

**Действительный размер** — размер элемента, установленный измерением с допустимой погрешностью.

**Квалитет** — совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.

**Нулевая линия** — линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок.

**Вал** — термин, условно применяемый для обозначения наружных (охватываемых) элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

**Отверстие** — термин, условно применяемый для обозначения внутренних (охватывающих) элементов деталей, включая и нецилиндрические элементы.

**Посадка** — характер соединения двух деталей, определяемый разностью их размеров до сборки.

**Допуск посадки** — сумма допусков отверстия и вала, составляющих соединение.

**Зазор** ( $S$ ) — разность между размерами отверстия и вала до сборки, если отверстие больше размера вала.

**Натяг** ( $N$ ) — разность между размерами вала и отверстия до сборки, если размер вала больше размера отверстия.

**Посадка с зазором** — посадка, при которой всегда образуется зазор в соединении, т. е. наименьший предельный размер отверстия больше наибольшего предельного размера вала или равен ему.

При графическом изображении поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала (см. рис. , в).

**Посадка с натягом** — посадка, при которой всегда образуется натяг в соединении, т. е. наибольший предельный размер отверстия меньше наименьшего предельного размера вала или равен

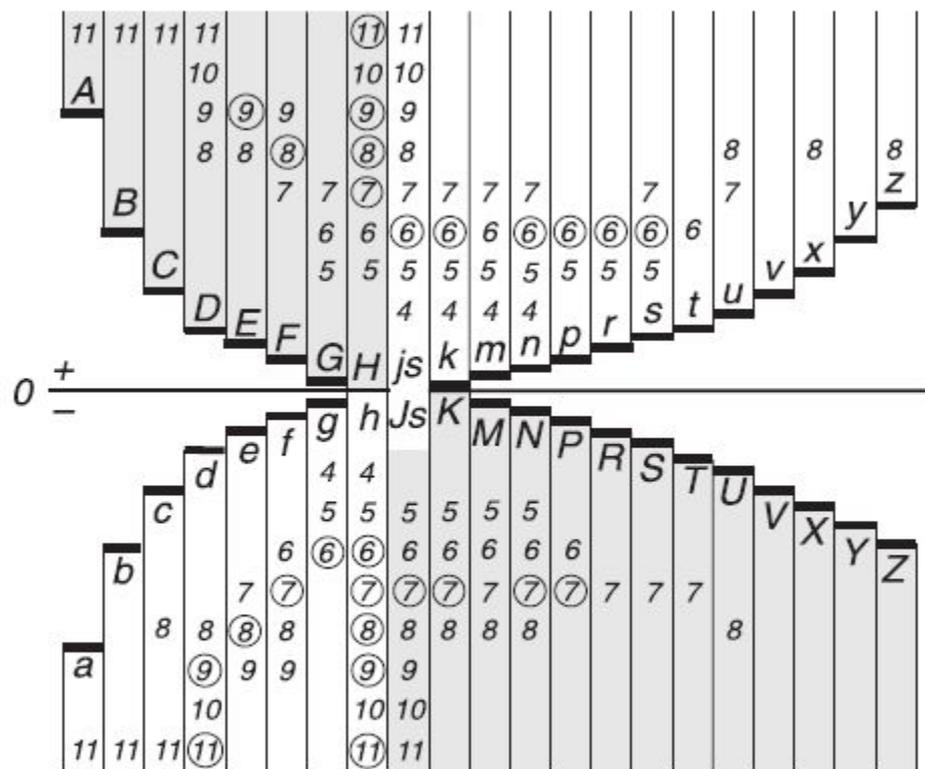
ему. При графическом изображении поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала (см. рис. , г).

**Переходная посадка** — посадка, при которой возможно получение как зазора, так и натяга в соединении в зависимости от действительных размеров отверстия и вала. При графическом изображении поля допусков отверстия и вала перекрываются полностью или частично (см. рис. , д).

**Основное отклонение** — одно из двух предельных отклонений (верхнее или нижнее), определяющее положение поля допуска относительно нулевой линии. Основным является отклонение, ближайшее к нулевой линии.

Основные отклонения отверстий обозначаются прописными буквами латинского алфавита, валов — строчными. Схема расположения основных отклонений с указанием квалитетов, в которых рекомендуется их применять, для размеров до 500 мм приведена в сокращении на рис.

Затемненная область относится к отверстиям



○ — предпочтительные поля допусков

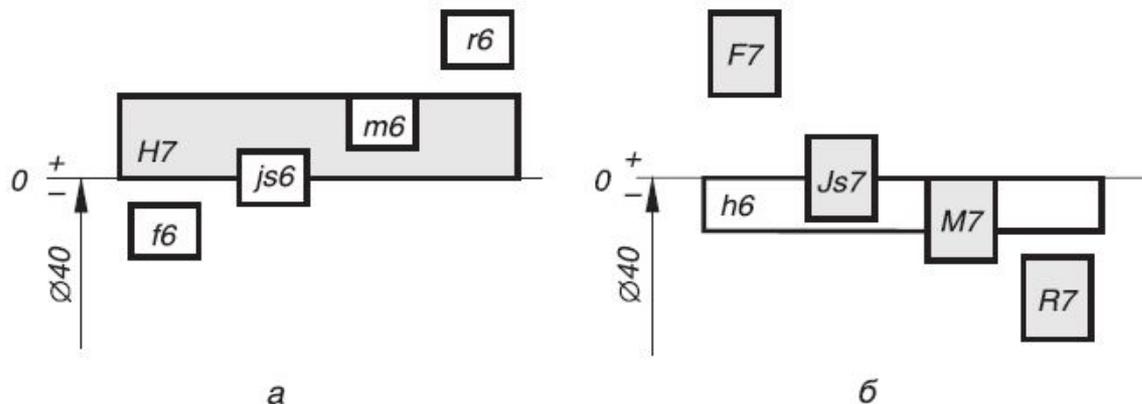
Для обеспечения образования посадок в системе вала, аналогичных посадкам в системе отверстия, существует общее правило построения основных отклонений, заключающееся в том, что основные отклонения отверстий равны по величине и противоположны по знаку основным отклонениям валов, обозначенным той же буквой. Из этого правила сделано исключение. Для получения идентичных зазоров и натягов в системе вала и в системе отверстия у переходных и прессовых посадок, в которых отверстие данного квалитета соединяется с валом ближайшего более точного квалитета, основные отклонения рассчитываются по специальной зависимости и поэтому становятся несимметричными.

**Посадки в системе отверстия** — посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков валов с полем допуска основного отверстия (рис. , а).

**Основное отверстие** ( $H$ ) — отверстие, нижнее отклонение которого равно нулю.

**Посадки в системе вала** — посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получаются сочетанием различных полей допусков отверстий с полем допуска основного вала (рис. , б).

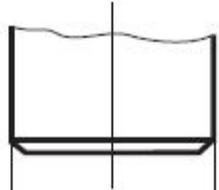
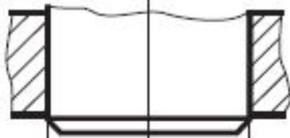
**Основной вал** ( $h$ ) — вал, верхнее отклонение которого равно нулю.



### Правила образования посадок

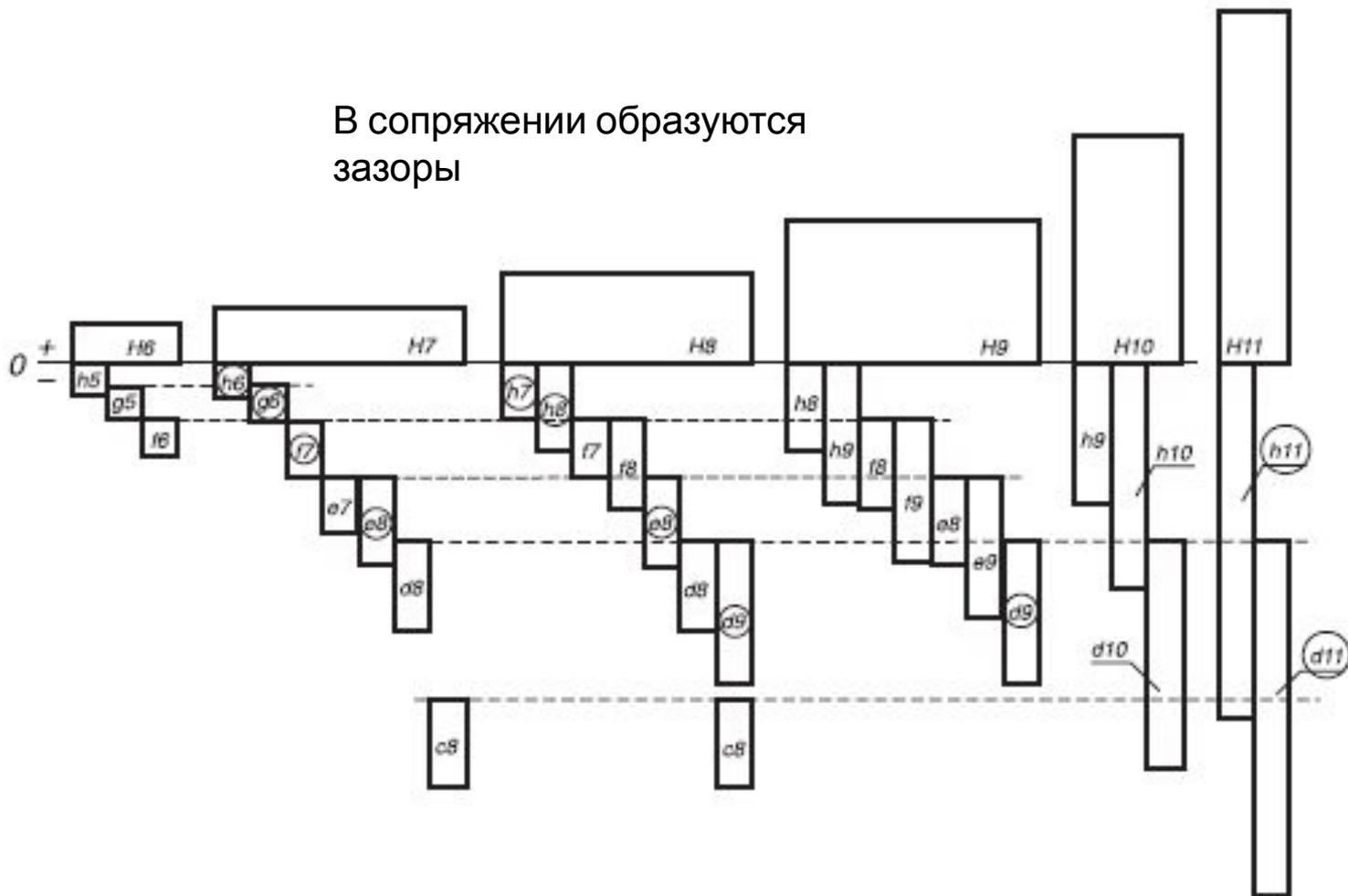
1. Можно применять любое сочетание полей допусков, установленных стандартом.
2. Посадки должны назначаться либо в системе отверстия, либо в системе вала.
3. Применение системы отверстия предпочтительнее.
4. Следует отдавать предпочтение рекомендуемым посадкам (см. ГОСТ 25347–82), при этом в первую очередь — предпочтительным.
5. Посадки с 4-го по 7-й квалитеты рекомендуется образовывать путем сопряжения отверстия на квалитет грубее, чем вал.
6. Отверстия при прочих равных условиях изготавливаются с большими погрешностями, чем валы, поэтому и допуск посадки делится не поровну, большая часть отдается отверстию, меньшая — валу.

## Нанесение предельных отклонений

<p>Способ указания на чертежах предельных отклонений</p>			
<p>1. Условное обозначение полей допусков</p>	$\varnothing 64 k6$	$\varnothing 64 H7$	$\varnothing 64 \frac{H7}{k6}$
<p>2. Указание числовых значений предельных отклонений</p>	$\varnothing 64 \begin{matrix} +0,021 \\ +0,002 \end{matrix}$	$\varnothing 64 \begin{matrix} +0,03 \\ \end{matrix}$	$\varnothing 64 \begin{matrix} +0,030 \\ +0,021 \\ +0,002 \end{matrix}$
<p>3. Условное обозначение полей допусков с указанием их числовых значений</p>	$\varnothing 64 k6 \begin{pmatrix} +0,021 \\ +0,002 \end{pmatrix}$	$\varnothing 64 H7 \begin{pmatrix} +0,03 \end{pmatrix}$	$\varnothing 64 \frac{H7 \begin{pmatrix} +0,030 \end{pmatrix}}{k6 \begin{pmatrix} +0,021 \\ +0,002 \end{pmatrix}}$

# Рекомендуемые посадки с зазором

В сопряжении образуются зазоры



○ — предпочтительные поля допусков

**Посадки  $H/h$**  — «скользящие». Наименьший зазор в посадках равен нулю. Они установлены во всем диапазоне точностей сопрягаемых размеров (4...12-й квалитеты). В точных квалитетах они применяются как центрирующие посадки, т. е. обеспечивают высокую степень совпадения центра вала с центром сопрягаемого с ним отверстия. Допускают медленное вращение и продольное перемещение, чаще всего используемое при настройках и регулировках.

**Посадки  $H/h$**  в более грубых квалитетах (с 9-го по 12-й) предназначены для неподвижных и подвижных соединений малой точности. Применяются для посадки муфт, звездочек, шкивов на валы, для неотчетственных шарниров, роликов и т. п.

**Посадки  $H/g$ ,  $G/h$**  — «движения». Обладают минимальным по сравнению с другими посадками гарантированным зазором. Установлены только в точных квалитетах с 4-го по 7-й. Применяются для плавных, чаще всего возвратно-поступательных перемещений, допускают медленное вращение при малых нагрузках.

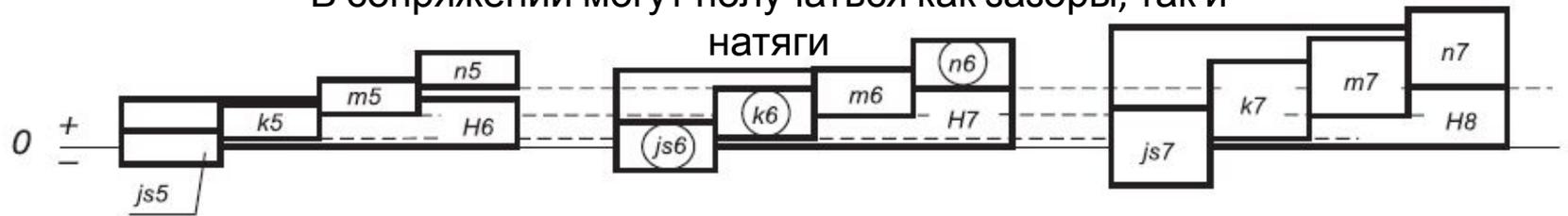
**Посадки  $H/f$ ,  $F/h$**  — «ходовые». Характеризуются умеренным гарантированным зазором. Применяются для обеспечения свободного вращения в подшипниках скольжения общего назначения при легких и средних режимах работы со скоростями не более 150 рад/с и в опорах поступательного перемещения.

**Посадки  $H/e$ ,  $E/h$**  — «легкоходовые». Обладают значительным гарантированным зазором, вдвое большим, чем у ходовых посадок. Применяются для свободного вращательного движения при повышенных режимах работы со скоростями более 150 рад/с, а также для компенсации погрешностей монтажа и деформаций, возникающих во время работы.

**Посадки  $H/d$ ,  $D/h$**  — «широкоходовые». Характеризуются большим гарантированным зазором, позволяющим компенсировать значительные отклонения расположения сопрягаемых поверхностей и температурные деформации и обеспечить свободное перемещение деталей или их регулировку и сборку.

# Рекомендуемые посадки

В сопряжении могут получаться как зазоры, так и



○ — предпочтительные посадки

**Посадки  $H/js$ ;  $Js/h$**  — «плотные». Вероятность получения натяга 0,5...5%, и, следовательно, в сопряжении образуются преимущественно зазоры. Обеспечивают легкую собираемость.

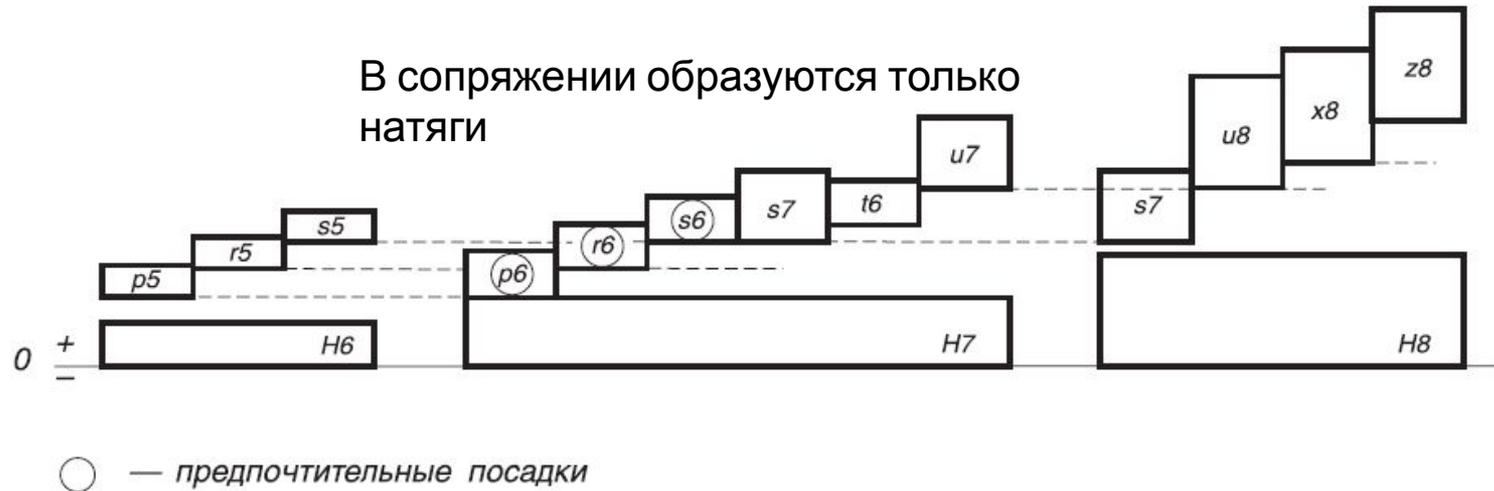
**Посадки  $H/k$ ;  $K/h$**  — «напряженные». Вероятность получения натяга 24...68%. Однако из-за влияния отклонений формы, особенно при большой длине соединения, зазоры в большинстве случаев не ощущаются. Обеспечивают хорошее центрирование. Сборка и разборка производится без значительных усилий, например при помощи ручных молотков.

**Посадки  $H/m$ ;  $M/h$**  — «тугие». Вероятность получения натяга 60...99,98 %. Обладают высокой степенью центрирования. Сборка и разборка осуществляется при значительных усилиях. Разбираются, как правило, только при ремонте.

**Посадка  $H7/m6$**  применяется для сопряжения зубчатых колес, шкивов, маховиков, муфт с валами, для установки тонкостенных втулок в корпуса, кулачков на распределительном валу.

**Посадки  $H/n$ ;  $N/h$**  — «глухие». Вероятность получения натяга 88...100 %. Обладают высокой степенью центрирования. Сборка и разборка осуществляется при значительных усилиях: применяются прессы. Разбираются, как правило, только при капитальном ремонте.

# Рекомендуемые посадки с



**Посадки  $H/p$ ;  $P/h$**  — «легкопрессовые». Имеют минимальный гарантированный натяг. Обладают высокой степенью центрирования. Применяются, как правило, с дополнительным креплением.

**Посадки  $H/r$ ;  $H/s$ ;  $H/t$  и  $R/h$ ;  $S/h$ ;  $T/h$**  — «прессовые средние». Имеют умеренный гарантированный натяг в пределах  $(0,0002...0,0006)D$ . Применяются как с дополнительным креплением, так и без него. При сопряжении возникают, как правило, упругие деформации.

**Посадки  $H/u$ ;  $H/x$ ;  $H/z$  и  $U/h$**  — «прессовые тяжелые». Имеют большой гарантированный натяг в пределах  $(0,001...0,002)D$ . Предназначены для соединений, на которые воздействуют большие, в том числе и динамические нагрузки. Применяются, как правило, без дополнительного крепления соединяемых деталей. В сопряжении возникают упругопластические деформации. Детали должны быть проверены на прочность.

**Посадки  $H7/u7$ ;  $H8/u8$**  наиболее распространенные из числа тяжелых посадок. Примеры применения: вагонные колеса на осях, бронзовые венцы червячных колес на стальных ступицах, пальцы эксцентриков и кривошипов с дисками.

# Точность формы и взаимного расположения поверхностей

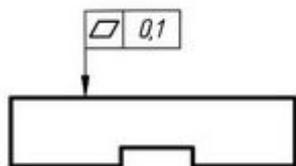
Точность формы и взаимного расположения поверхностей определяется допускаемыми отклонениями между ними: биение, параллельность, перпендикулярность, концентричность, круглость и др. (таблица)

Допуск формы и расположение поверхностей указывается в виде условных обозначений (графически с числовым значением допуска) или текстом.

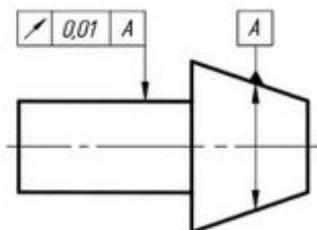
**Знаки видов допусков форм и расположения поверхностей**

Группа допуска	Вид допуска	Знак
Допуск формы	Допуск прямолинейности	—
	Допуск плоскостности	▭
	Допуск круглости	○
	Допуск цилиндричности	∅
	Допуск профиля продольного сечения	=
Допуск расположения	Допуск параллельности	//
	Допуск перпендикулярности	⊥
	Допуск наклона	∠
	Допуск соосности	◎
	Допуск симметричности	≡
	Позиционный допуск	⊕
	Допуск пересечения осей	×
Суммарный допуск формы и расположения	Допуск радиального биения, торцевого биения, биения в заданном направлении	↑
	Допуск полного радиального биения, полного торцевого биения	↗
	Допуск формы заданного профиля	∩
	Допуск формы заданной поверхности	∪

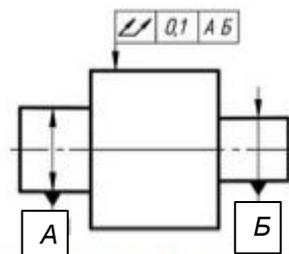
## Примеры обозначений



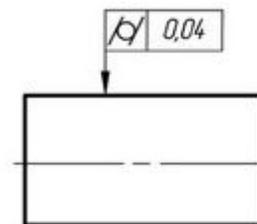
Допуск плоскостности



Допуск биения



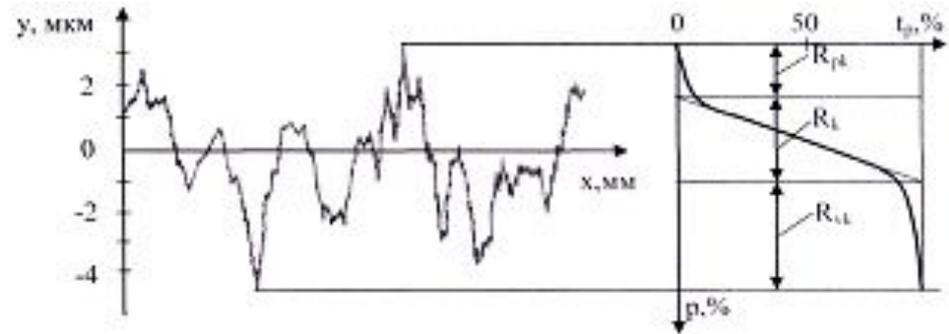
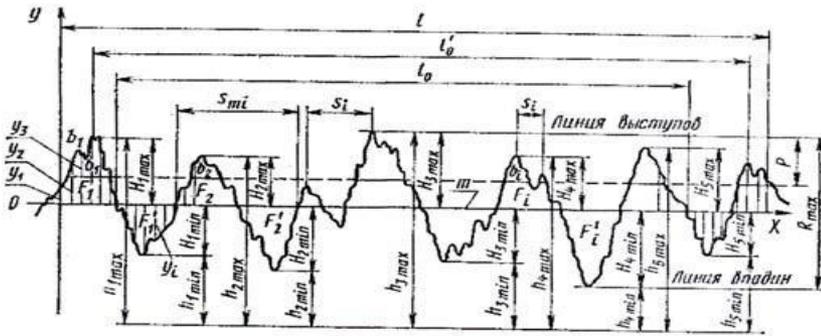
Допуск полного биения



Допуск цилиндричности

# Шероховатость поверхности

## Типовой микропрофиль шероховатой поверхности



## Регламентированные параметры шероховатости

### ГОСТ 2789-73 поверхности

- Высотные параметры:
- $R_{max}$  - максимальная высота микропрофиля
  - $R_z$  - среднее значение шероховатости по 10 точкам (5 самых высоких выступов и 5 самых глубоких впадин)
  - $R_a$  - среднее арифметическое значение шероховатости
  - $R_q$  - среднее квадратичное значение шероховатости
- Шаговые параметры:
- $S$  - шаг по выступам
  - $S_m$  - шаг по средней линии

Кривая опорной линии профиля  $t_p$

- DIN 4776
- $R_{pk}$  - условная высота выступов
  - $R_k$  - основа микропрофиля
  - $R_{vk}$  - условная глубина впадин

$$R_z = \frac{1}{5} \left( \sum_{i=1}^5 |H_{i \max}| + \sum_{i=1}^5 |H_{i \min}| \right),$$

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

$$R_q = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}.$$

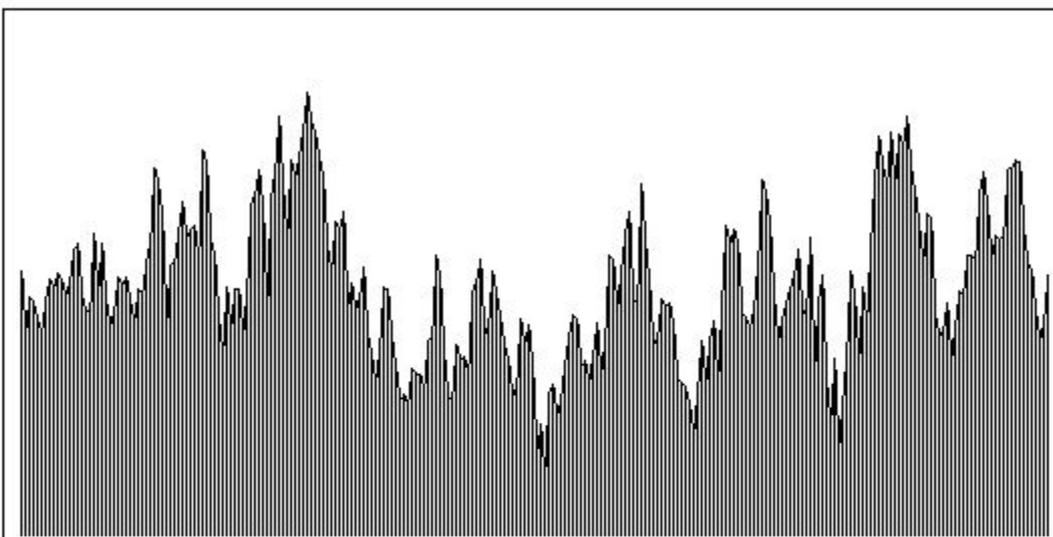
$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i,$$

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{m i},$$

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

**ИВК ПРОФИЛЬ  
ПАРАМЕТРЫ**

Ra	0.75
Rz I	4.13
Rq	0.93
Rm	4.84
Rv	2.41
Rp	2.44
Rpm	1.71
Rt	4.84
Rsk	0.24
Rku	2.66
Rt1	2.59
Rt2	3.93
Rt3	3.35
Rt4	3.36
Rt5	3.57
Ry	4.84
Rz D	3.36
R3y	3.43
R3z	2.66
Dq	0.06
sq	91.81
tp	43.92
HSC	29.00
Pc	3.00
Sm	47.22
S	19.62



Протокол	11	Pc	HSC	%	tp	ОПОРНАЯ ЛИНИЯ ПРОФИЛЯ
Тв.сплав с покр.		17	3	10	2	
Направление	0	8	10	20	9	
		5	11	30	16	
		3	18	40	29	
		3	29	50	44	
Верт.ув. 20.0 x 1000		1	27	60	69	
Скор. 1.0 мм/мин		1	7	80	96	
База 1.3 мм		0	4	90	99	
				100	100	

ПЛК 08.61.01.00.07

Лист: 1 из 1

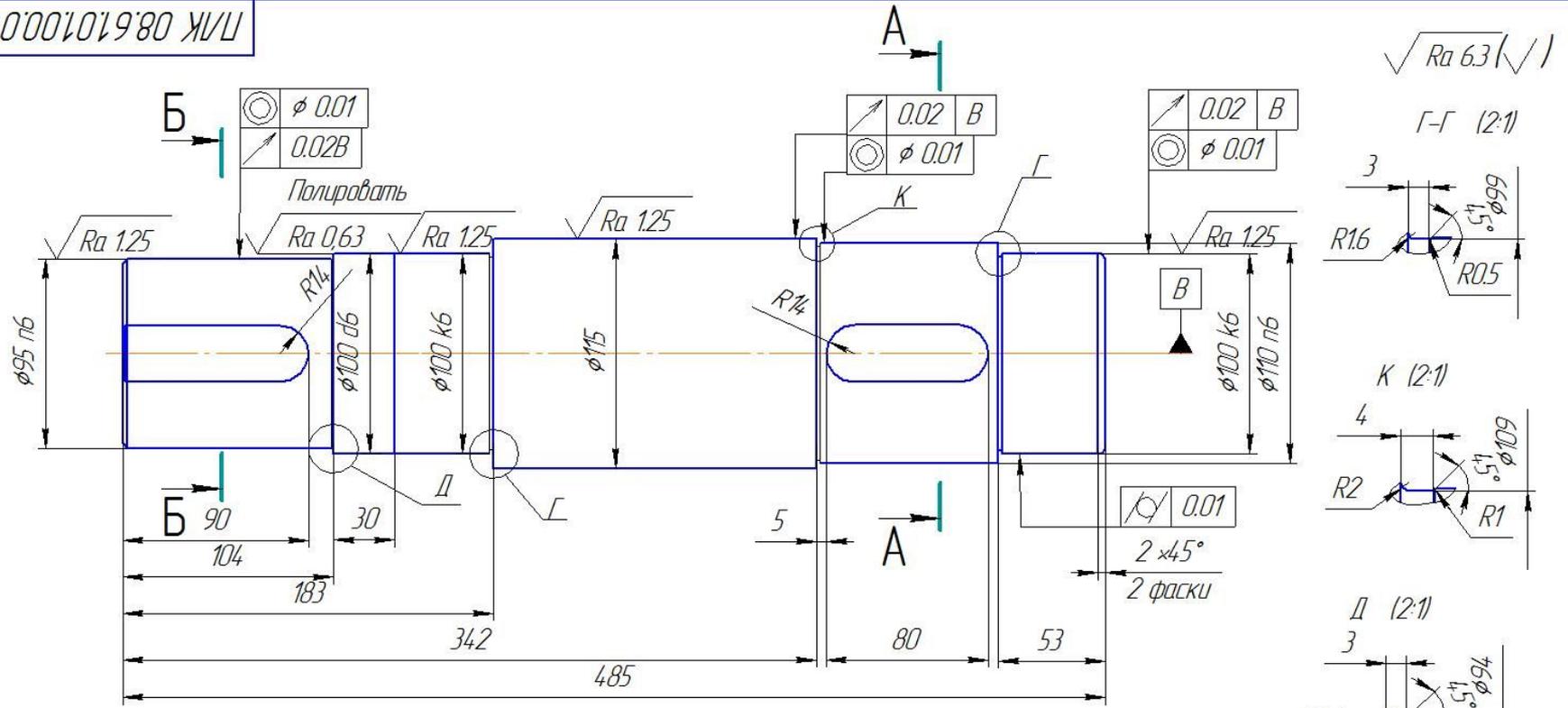
Стр. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

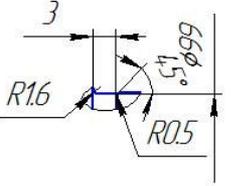
Подп. и дата

Инв. № подл.

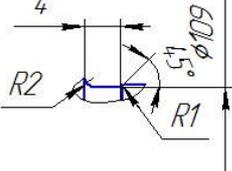


$\sqrt{Ra 6.3}$

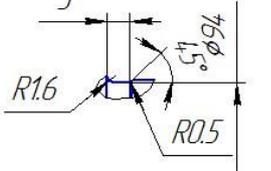
Г-Г (2:1)



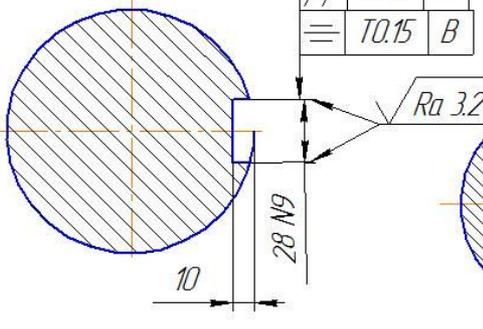
К (2:1)



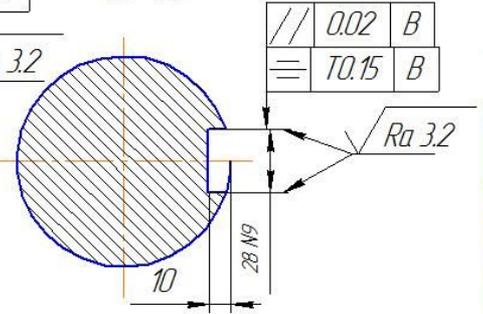
Д (2:1)



A-A



Б-Б



1. Твердость 228...235 НВ.
2. \* Размеры обеспечивающий инструментом.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров:  $\text{Н14}; \text{н14}; \pm 2/2$ .

ПЛК 08.61.01.00.07

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ	Бойко			
Пров.	Кирочкин			
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Вал тихоходный

Лит	Масса	Масштаб
к		1:2
Лист 1	Листов 1	

Сталь 45 ГОСТ 4543

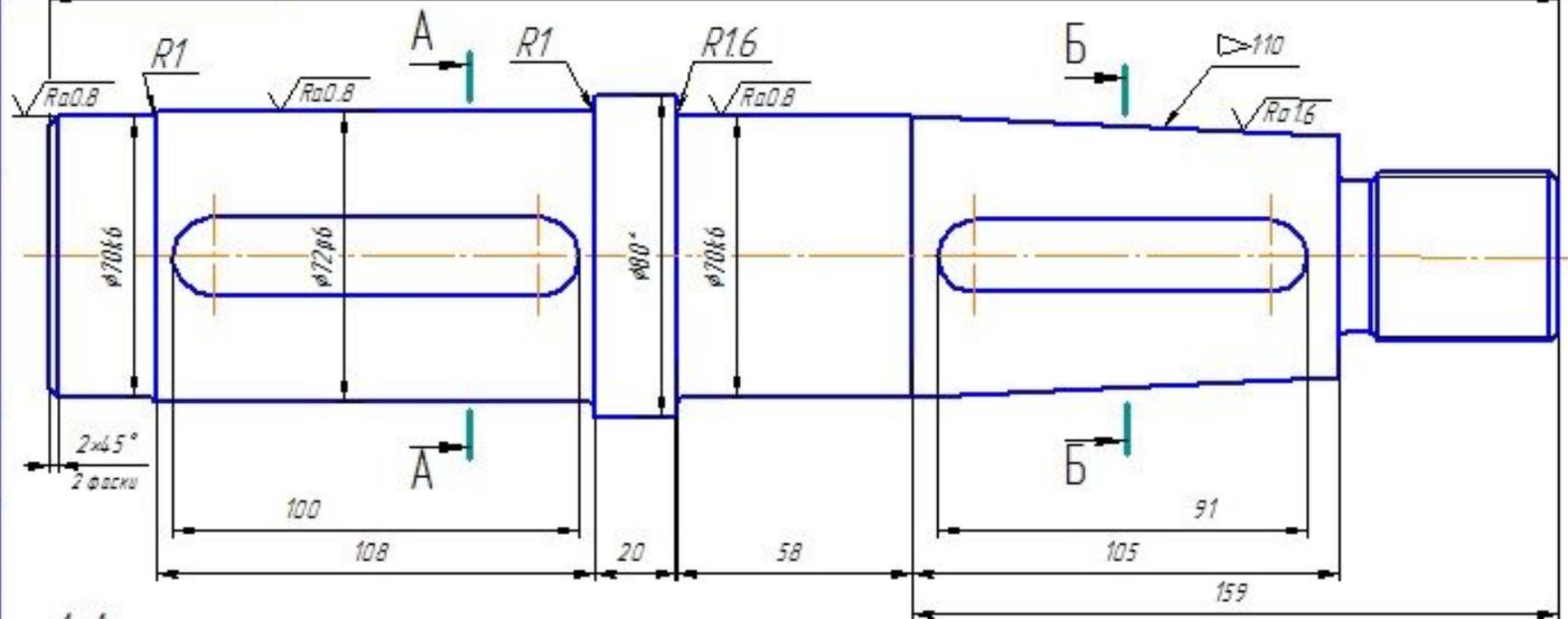
СумДУ,ХМ-51

Копировал

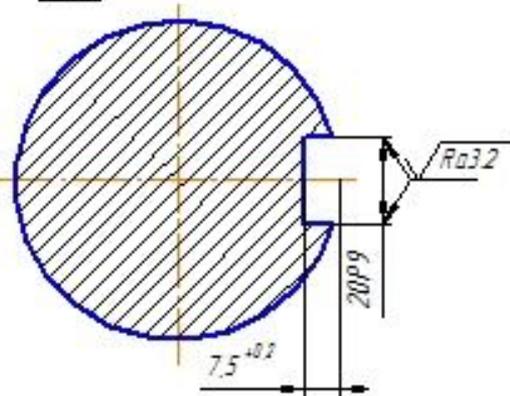
Формат А3

DM128.14.0101

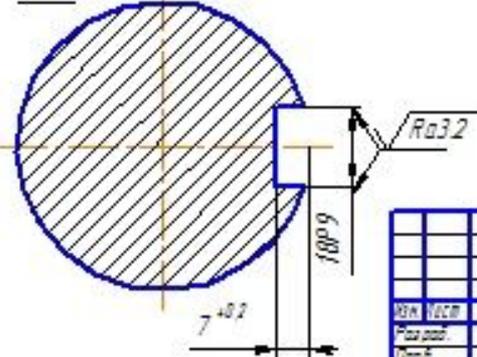
371



A-A



B-B



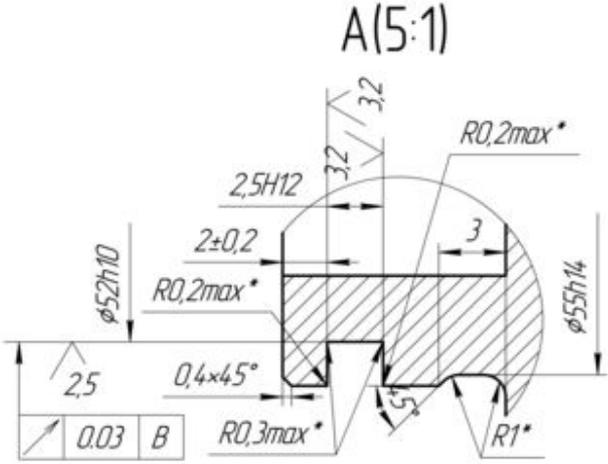
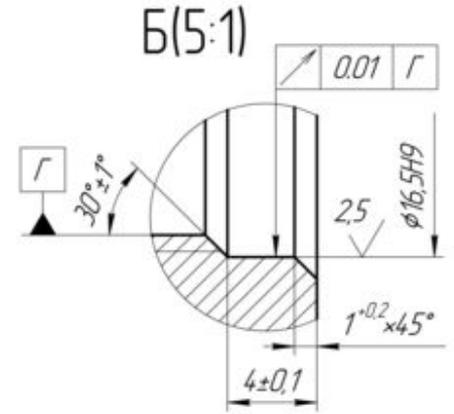
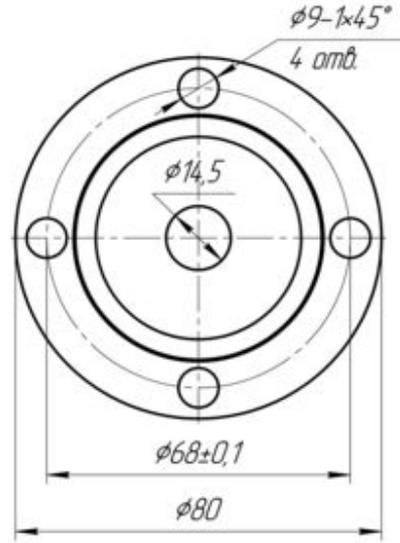
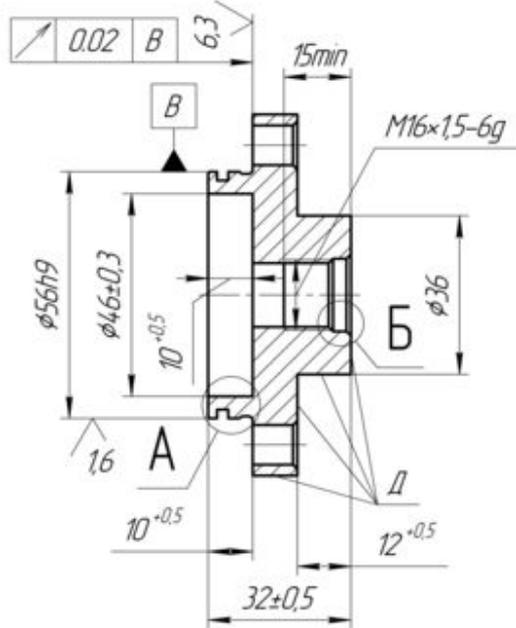
1. 192...240 НВ
2. \* Размер для справок
3. Неуказанные предельные отклонения размеров валов  $\pm t_2$ , остальные  $\pm t_2/2$  по ГОСТ 25670-83

				DM128.14.0101		
ИЗМ	№	ИП	Лист	№	Лист	Масса
Разраб.						11
Проф.						
Т.контр.						
Нач.контр.						
Своб.						
				Вал		
				Круж		
				831 ГОСТ 2190-88		
				43 ГОСТ 10910-88		
				МГАУ		

Копировать

Формат А3

12,5 ✓(✓)



- \*Размеры обеспеч. инстр.
- Острые кромки притупить
- Неуказанные предельные откл-я h12, H12, IT12/2
- Покрытие: Хим. фос. окс. нхр, поверх. Д прп. Лак БФ-2(2), остальное прм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Крышка	Лист	Масса	Масштаб
Разработ	Белоб Г.А.					0,5	1:1	
Проб.	Сорокин В.П.							
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.					Сталь 40X13 ГОСТ 5632-72	Листов	1	

СПбГПУ  
гр. 4032/2  
Копировал  
Формат А3

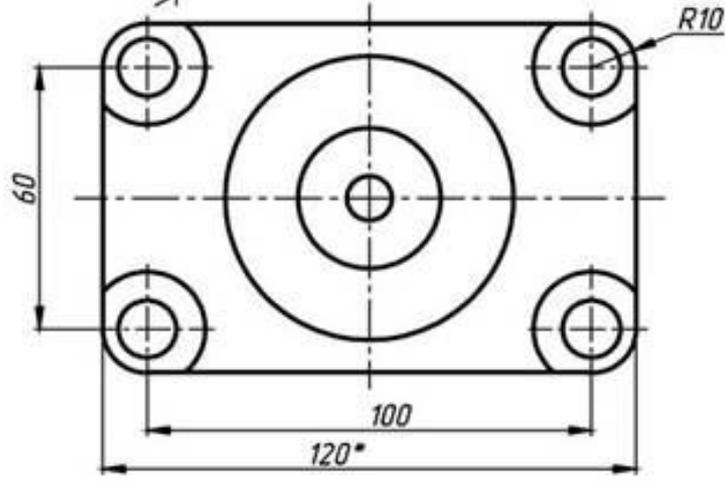
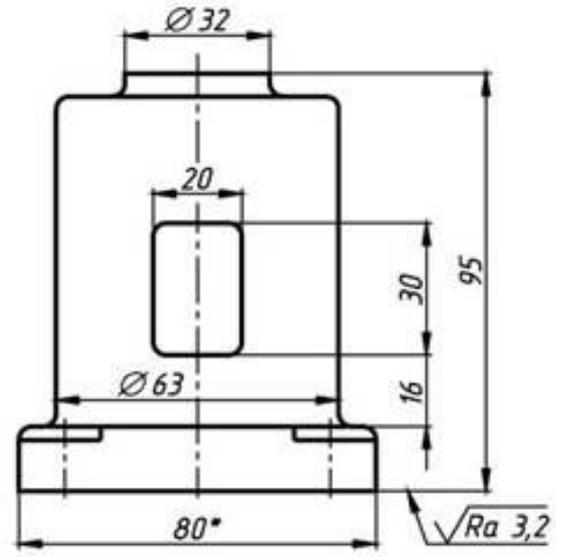
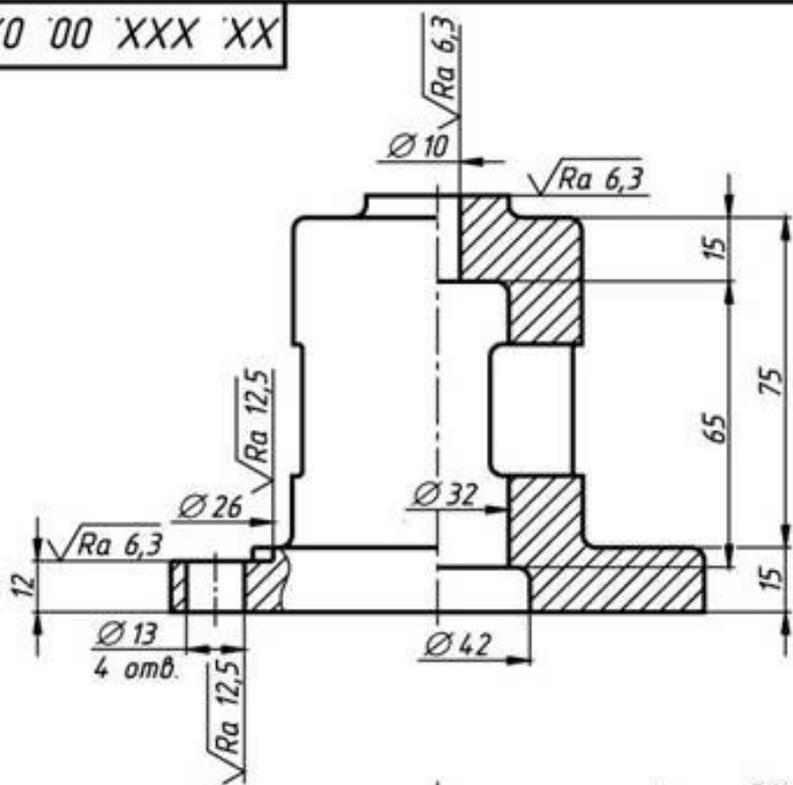
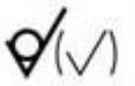
Лист 1 из 1  
Склад №  
Изд. № 001  
Взам. инв. №  
Изд. № 001  
Листы и детали  
Листы и детали  
Изд. № 001







X0 00 XXX XX



1. Литейные радиусы 3...5 мм
2. \* Размеры для справок

				XX. XXX. 00. 0X				
Изм.	Лист	Исполн.	Подп.	Дата	Корпус	Лит	Масса	Макштаб
						У		1:1
Разраб.						Лист	Листов 1	
Проб.								
Контр.								
Изм.					СЧ15 ГОСТ 1412-85			

Рис. 10.2