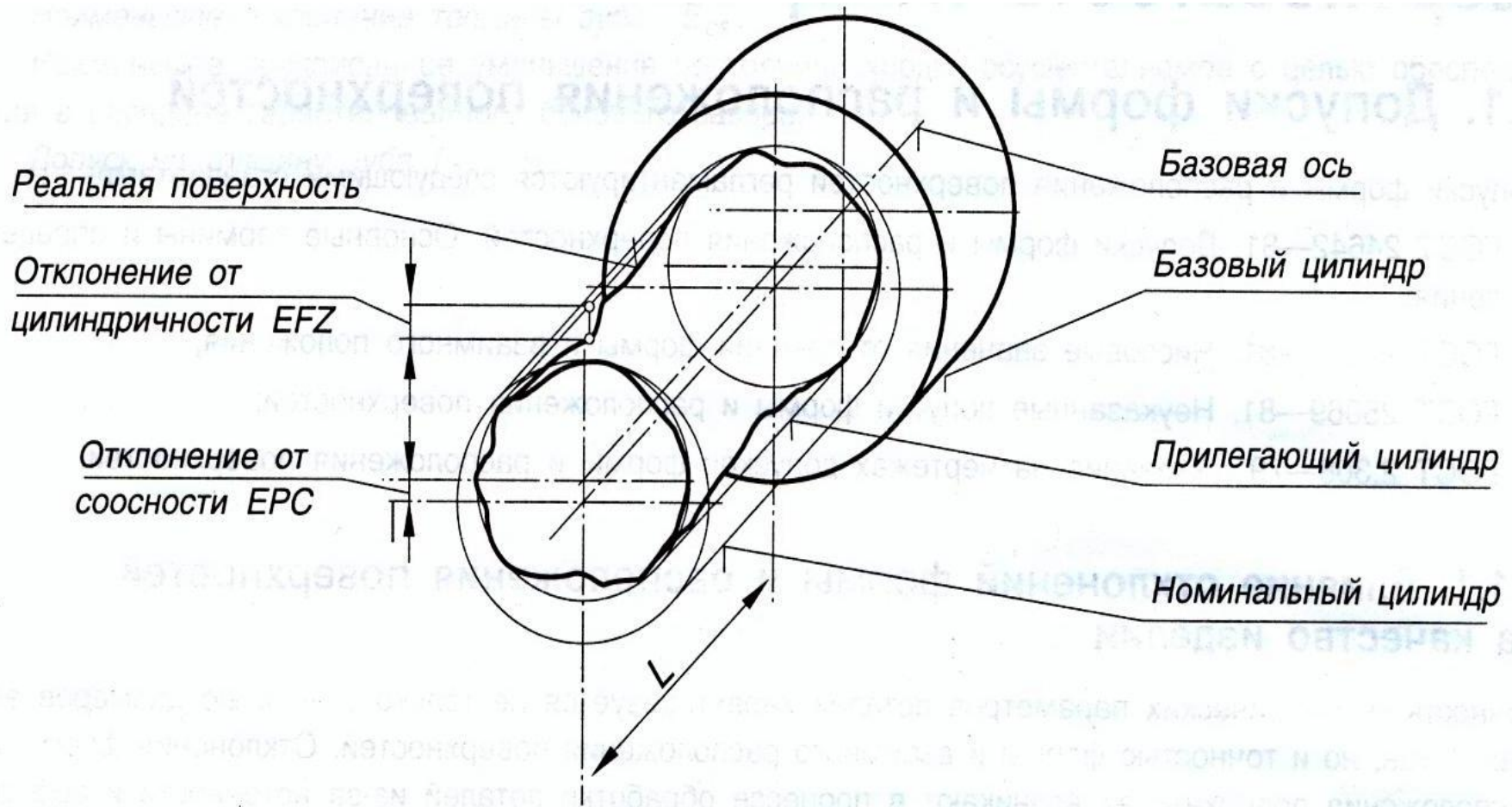


Нормирование точности геометрической формы деталей

Нормирование отклонений
формы и расположения
поверхностей деталей

Погрешности формы и расположения поверхностей при изготовлении детали



Стандарты

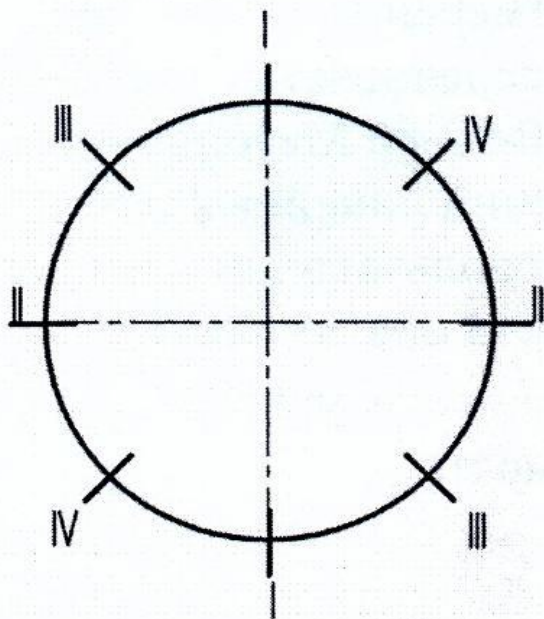
ГОСТ 24642-81 Основные нормы взаимозаменяемости.
Допуски формы и расположения поверхностей.
Основные термины и определения.

ГОСТ 24643-81 Основные нормы взаимозаменяемости.
Допуски формы и расположения поверхностей.
Числовые значения.

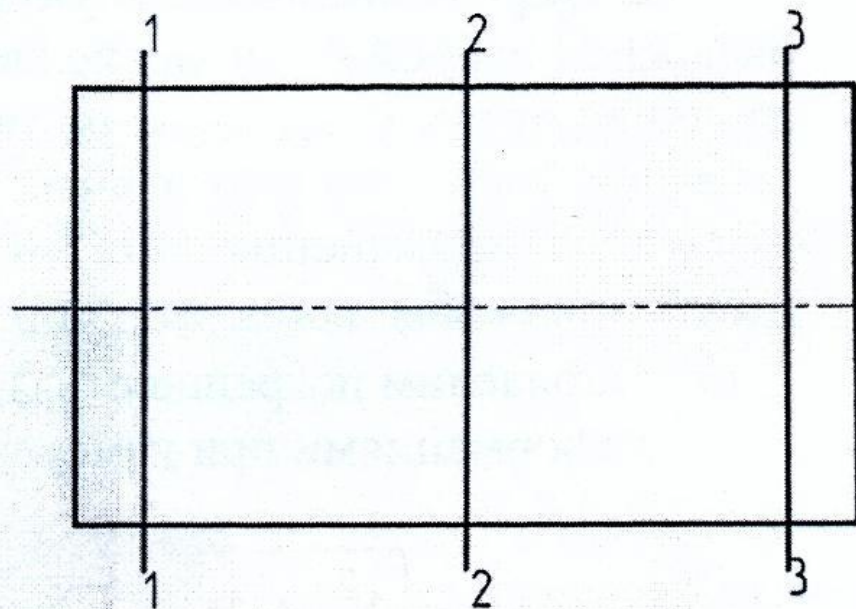
ГОСТ 2.308-79 Допуски формы и расположения
поверхностей. Указание на чертежах.

Отклонения формы цилиндрических поверхностей деталей

- диапазон измерения 0 – 25 мм;



*Измерение деталей
в поперечном сечении*

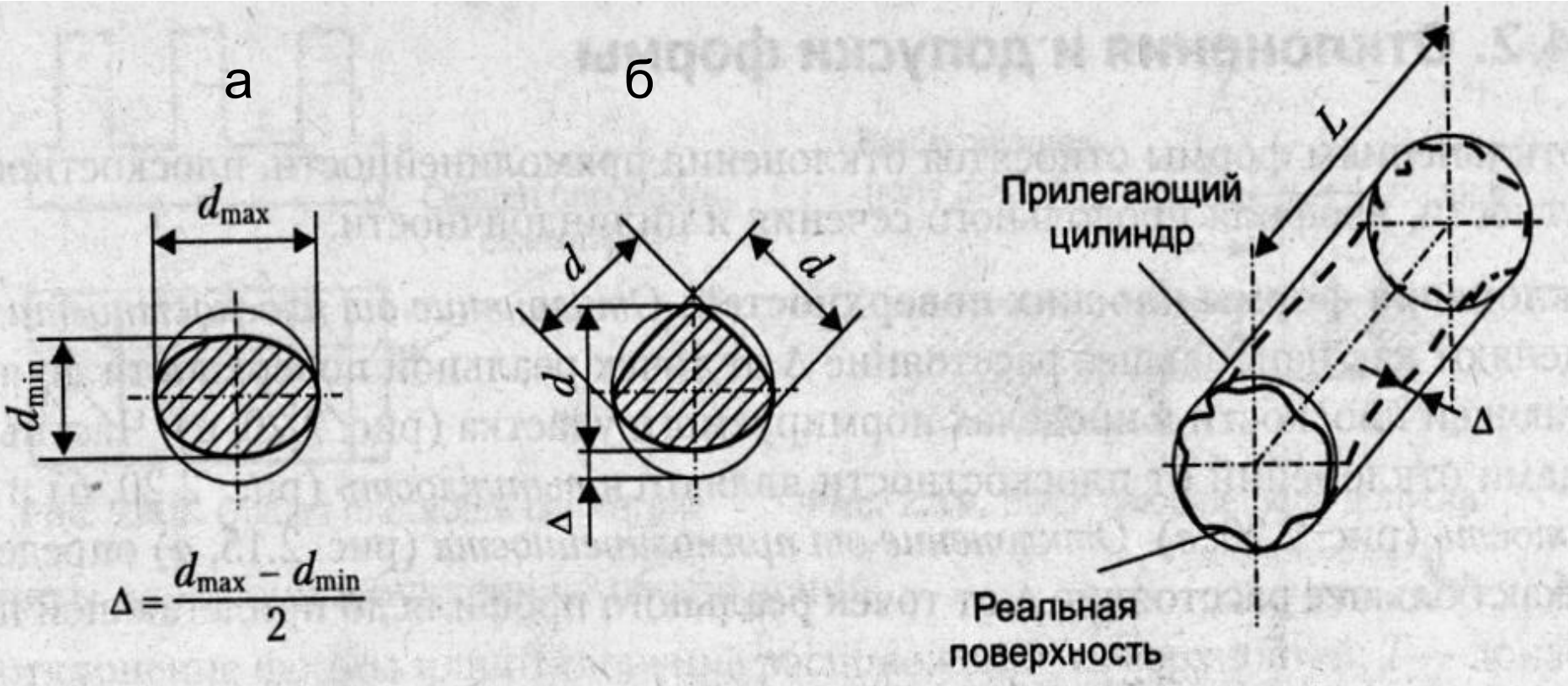


*Измерение деталей
в продольном сечении*

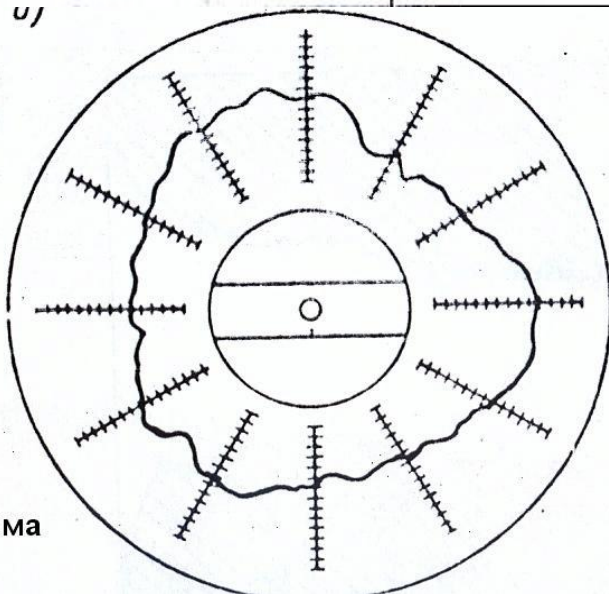
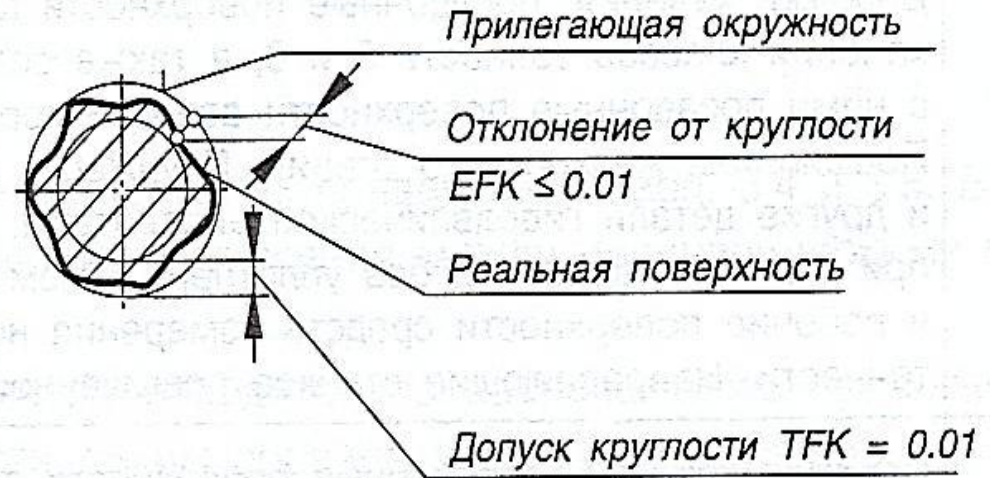
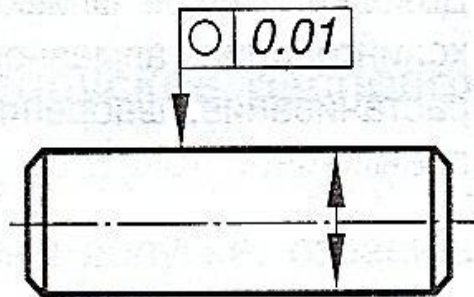
Рис. 1. Схема измерения цилиндрической детали в поперечном и продольном сечениях

Отклонения формы цилиндрических поверхностей в поперечном сечении

Частные (дифференцированные) показатели



2. Допуск и отклонение от круглости



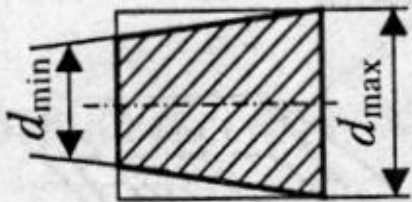
Круглограмма

Результат измерения отклонения от круглости цилиндрической поверхности на кругломере

Отклонения формы цилиндрических поверхностей в продольном сечении

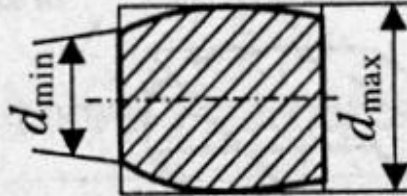
Частные (дифференцированные) показатели

а



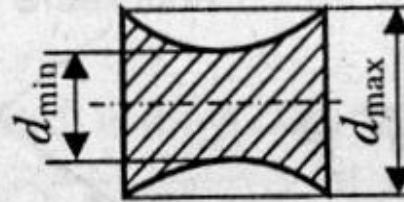
$$\Delta = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2}$$

б

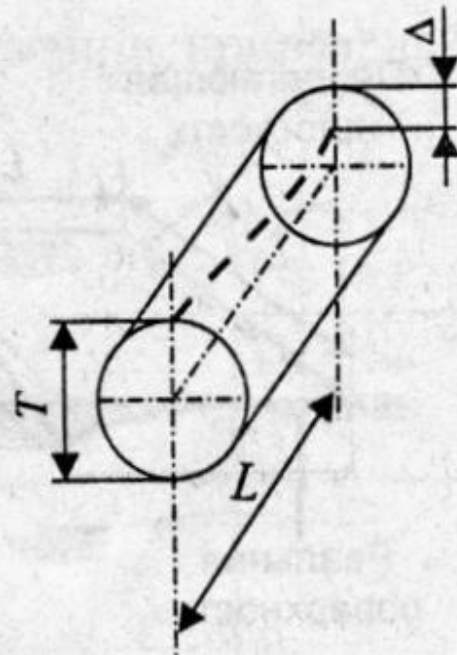


$$\Delta = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2}$$

в

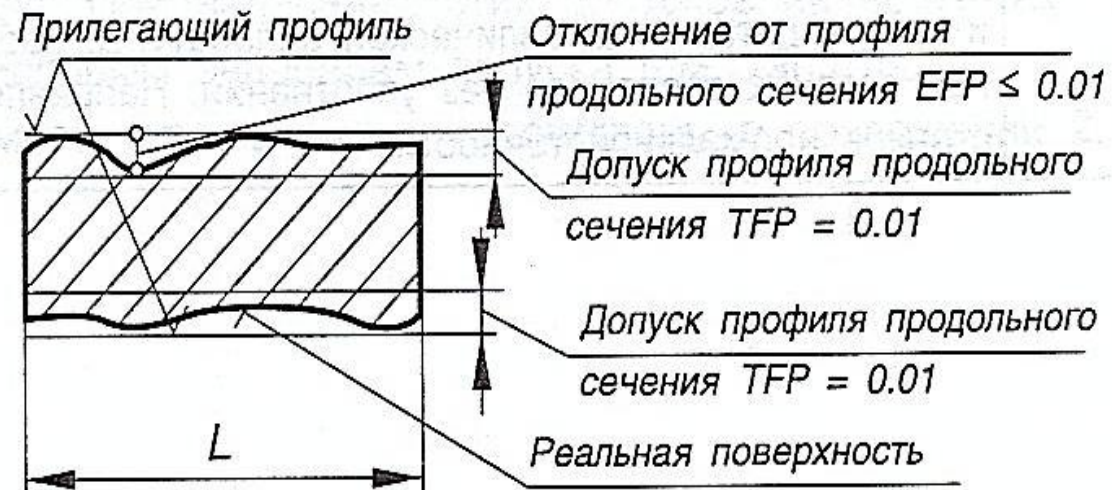
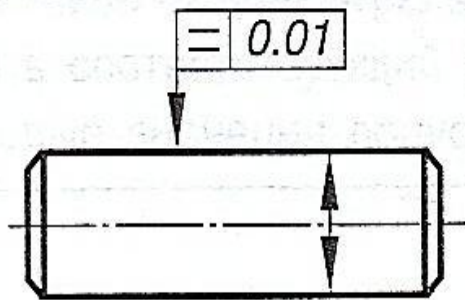


$$\Delta = \frac{d_{\max} - d_{\min}}{2}$$



Комплексный показатель отклонений формы цилиндрической поверхности в продольном сечении

3. Допуск и отклонение профиля продольного сечения

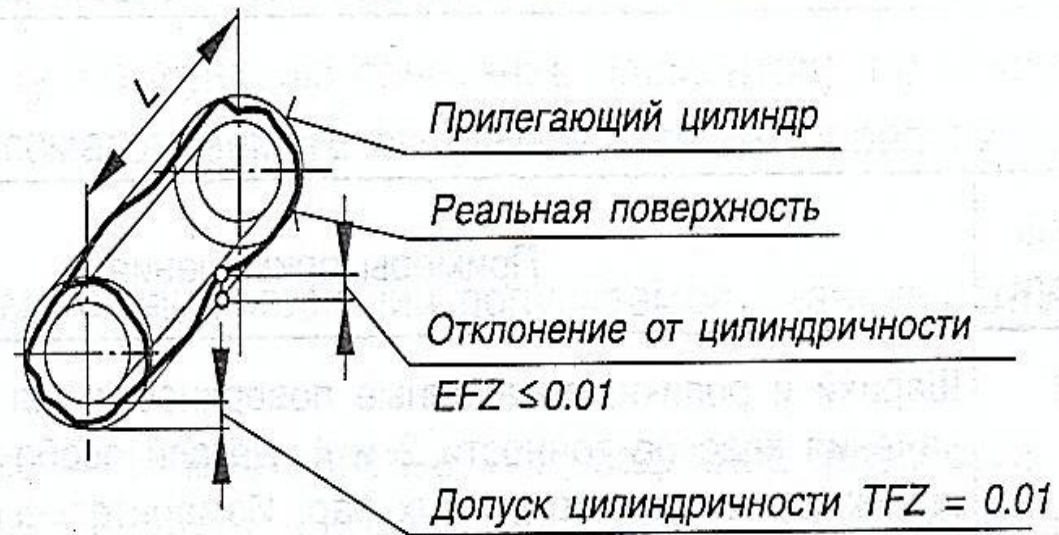
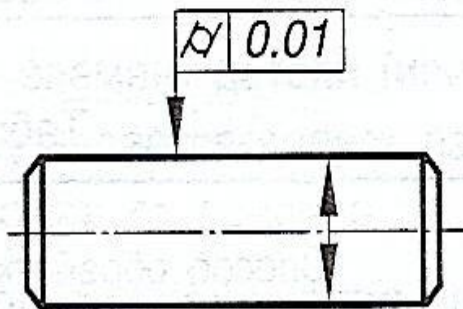


Текстовая запись обозначения на чертеже:

допуск отклонения профиля продольного сечения поверхности, на которую указывает стрелка, 0.01 мм.

Комплексный показатель отклонений формы цилиндрической поверхности в поперечном и продольном сечениях

1. Допуск и отклонение от цилиндричности



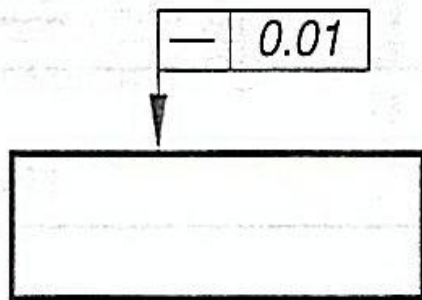
Текстовая запись обозначения на чертеже:

допуск цилиндричности поверхности, на которую указывает стрелка, 0.01 мм

Отклонения формы плоских поверхностей

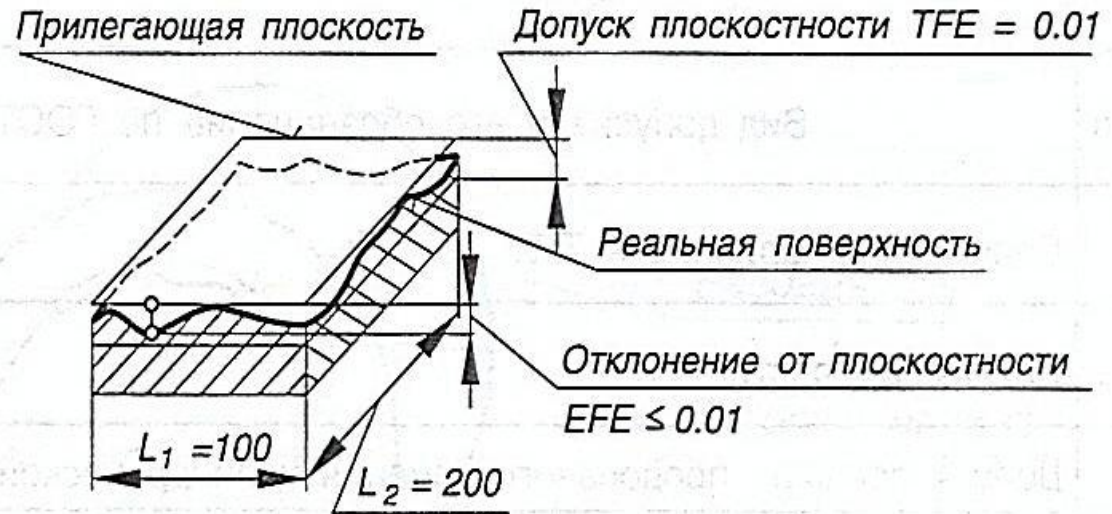
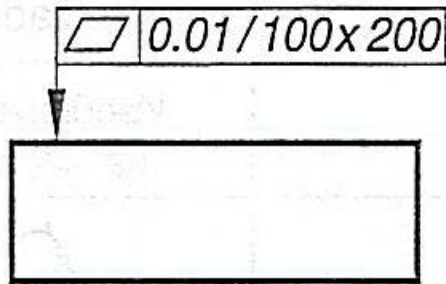
Комплексные показатели

5. Допуск и отклонение от прямолинейности



Текстовая запись обозначения на чертеже:
допуск прямолинейности поверхности, на которую указывает стрелка, 0.01 мм

4. Допуск и отклонение от плоскостности



Текстовая запись обозначения на чертеже:

допуск плоскостности поверхности, на которую указывает стрелка, 0.01 мм на площади 100 x 200 мм

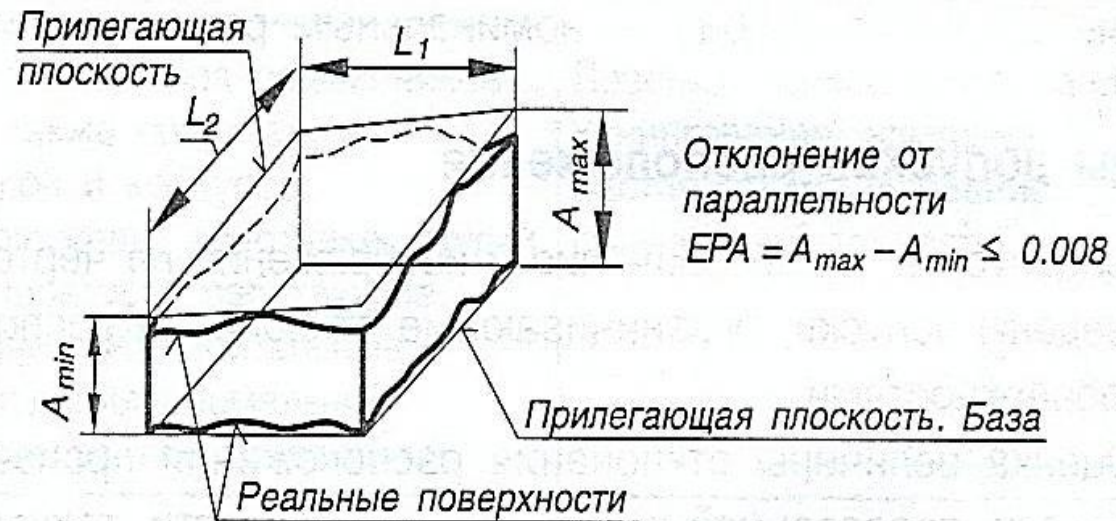
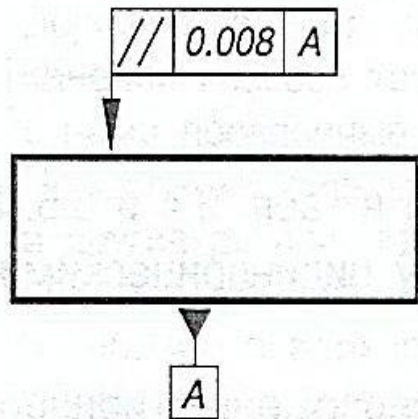
Обозначение допуска отклонений формы на чертежах

№ п/п	Вид допуска и его обозначение по ГОСТ 24642—81	Изображение на чертеже
1	Допуск цилиндричности <i>TFZ</i>	
2	Допуск круглости <i>TFK</i>	
3	Допуск профиля продольного сечения цилиндрической поверхности <i>TFP</i>	
4	Допуск плоскостности <i>TFE</i>	
5	Допуск прямолинейности <i>TFL</i>	

Отклонения расположения поверхностей

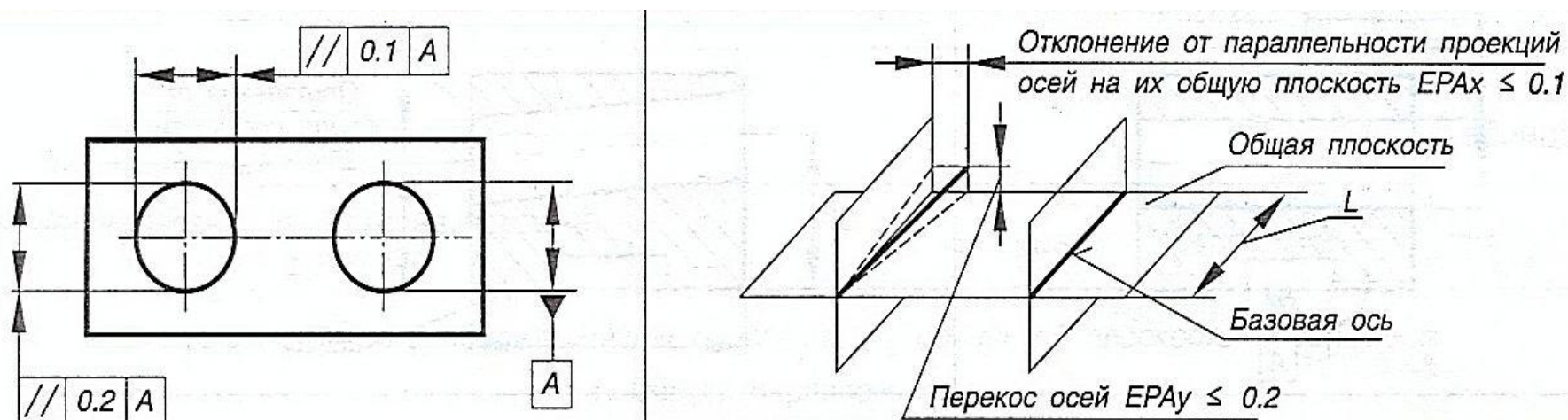
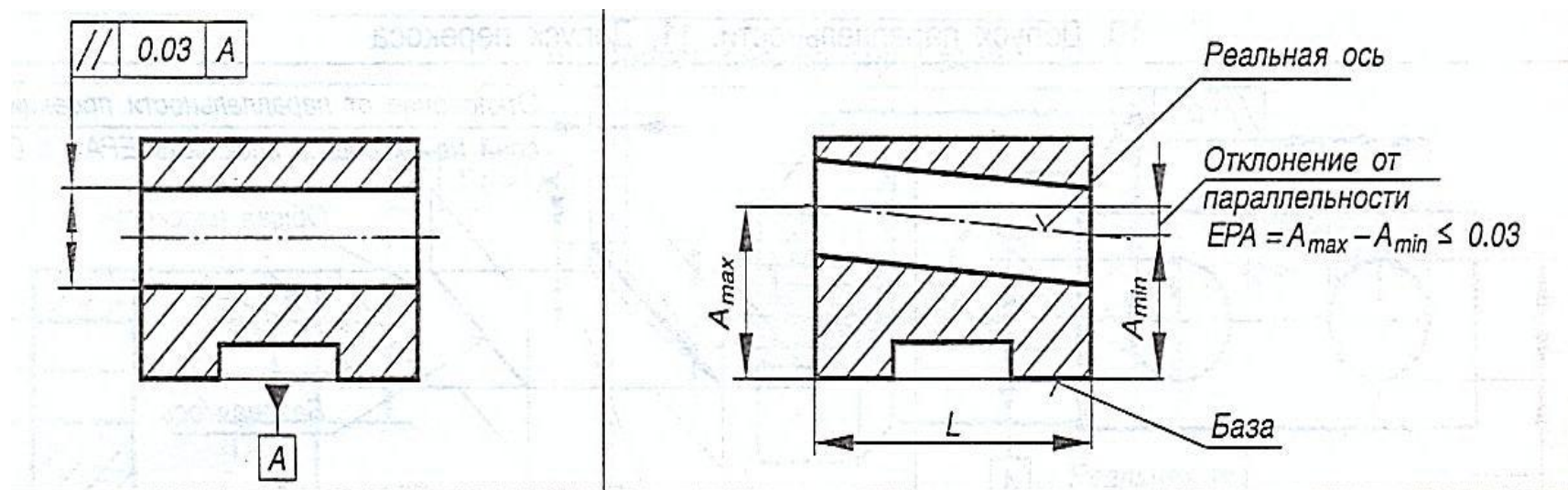
Комплексные показатели

1. Допуск параллельности

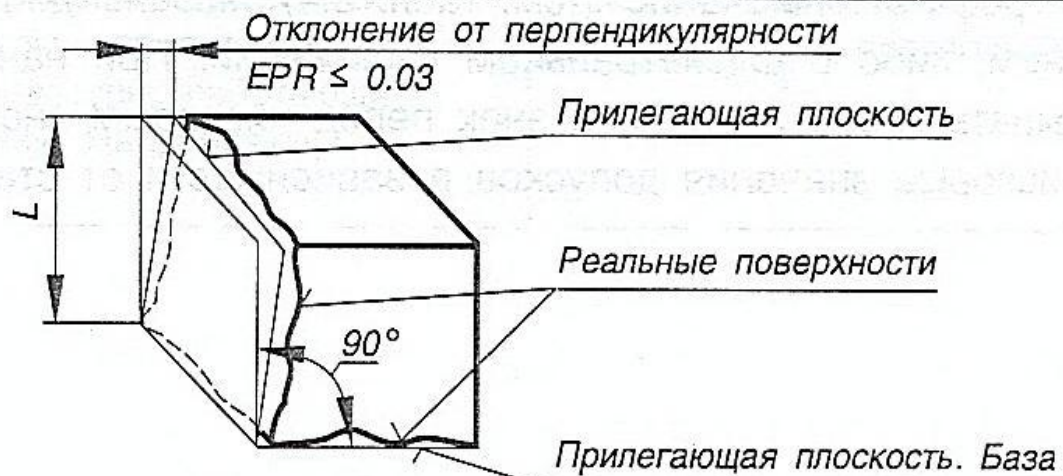
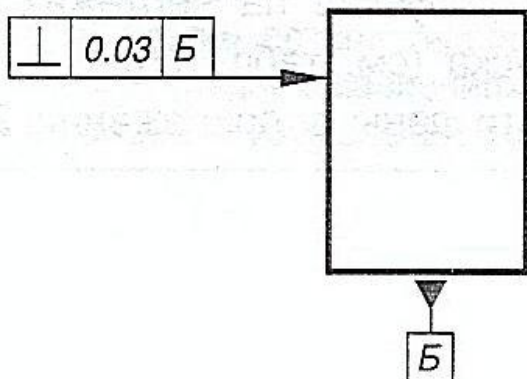


Текстовая запись обозначения на чертеже:

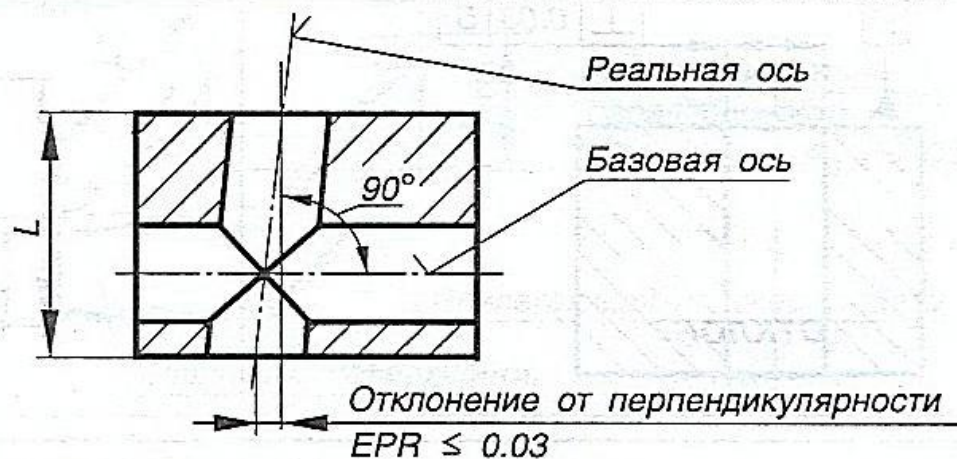
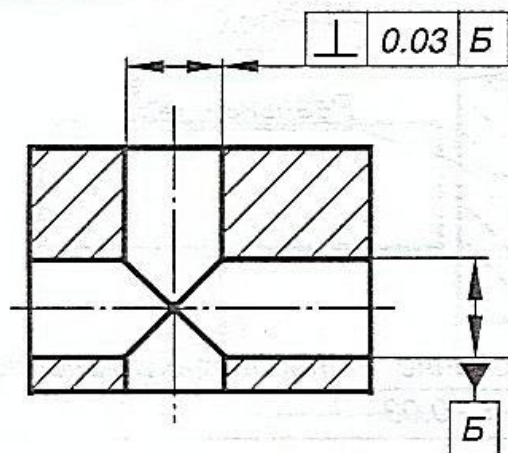
допуск параллельности поверхности, на которую указывает стрелка, относительно базовой поверхности A 0.008 мм



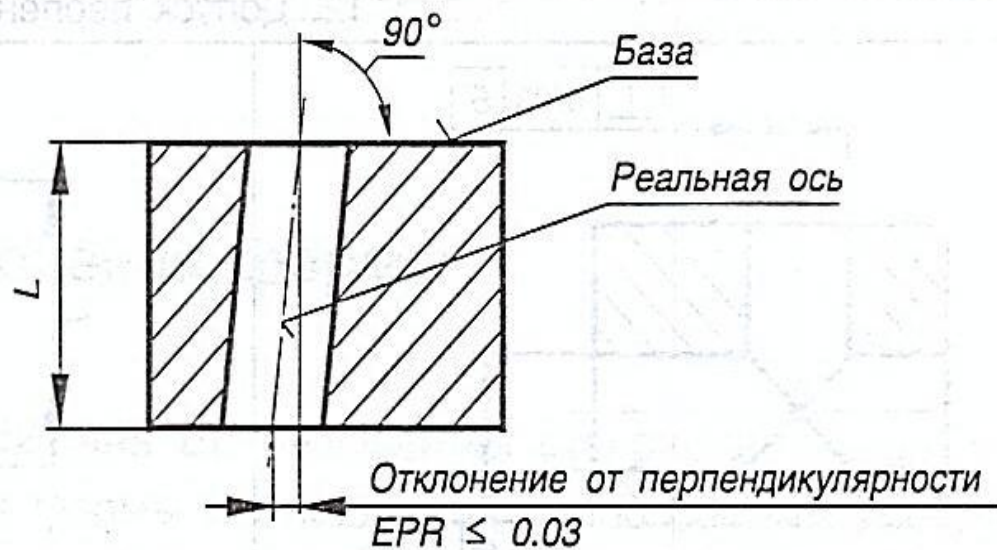
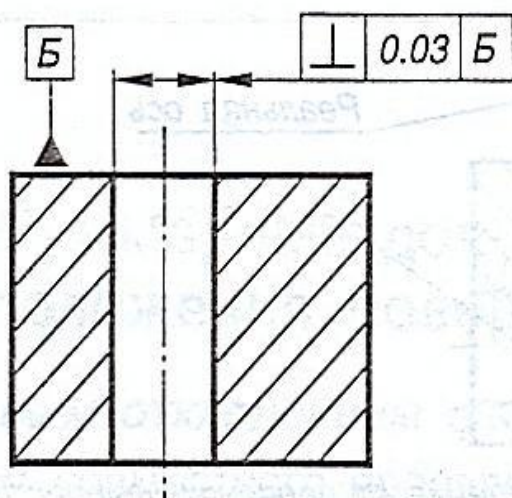
2. Допуск перпендикулярности



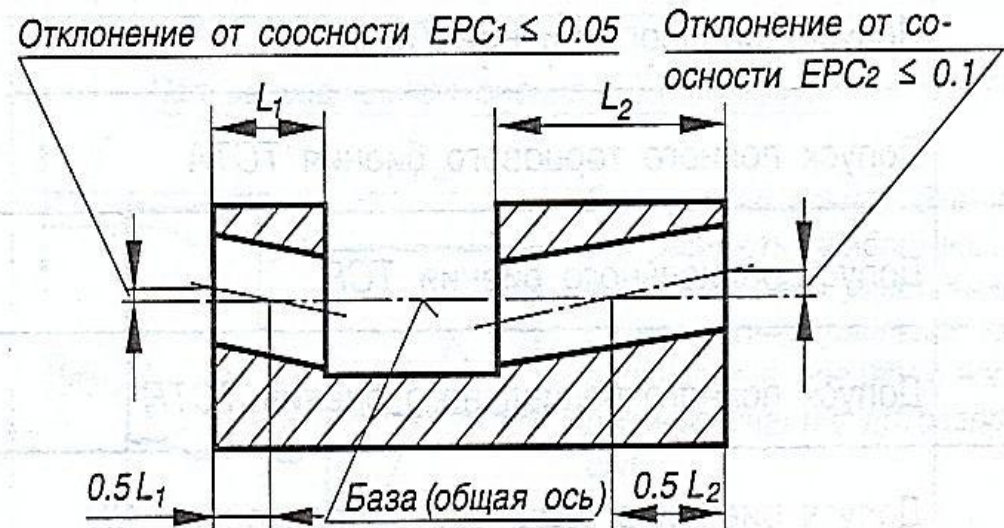
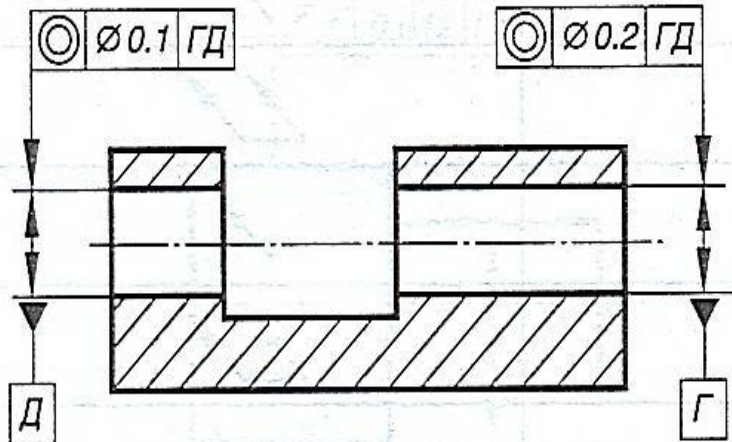
12. Допуск перпендикулярности осей отверстий



6. Допуск перпендикулярности оси отверстия



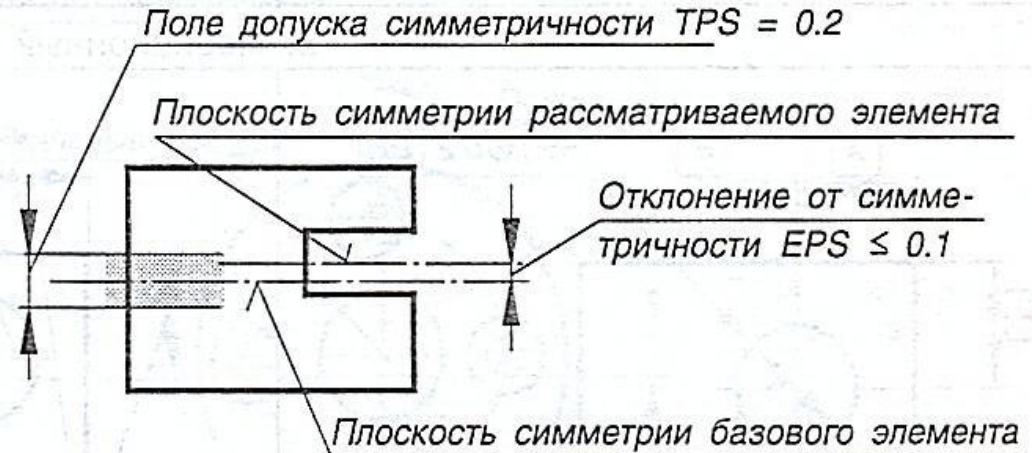
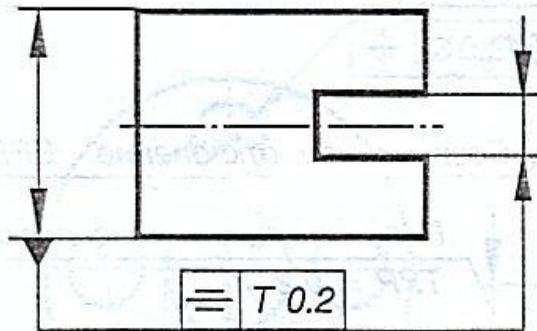
14. Допуск соосности

Текстовая запись на чертеже:

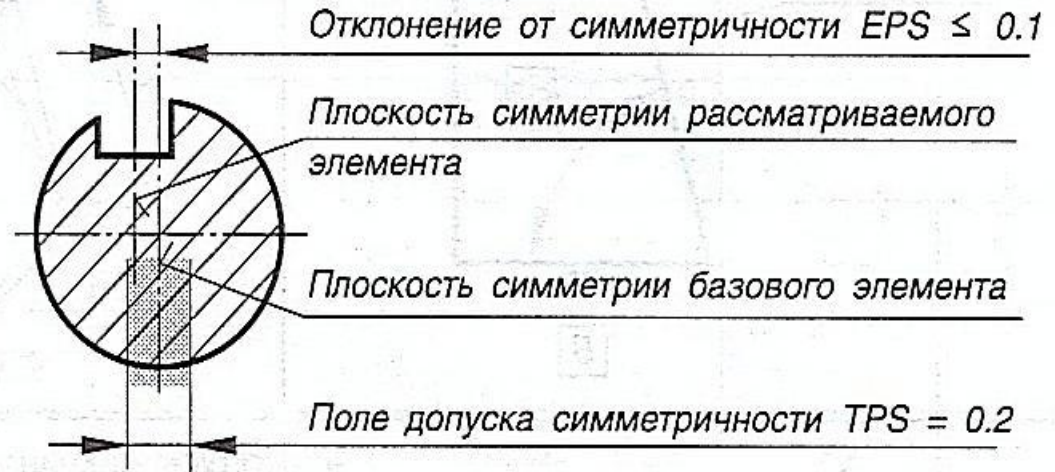
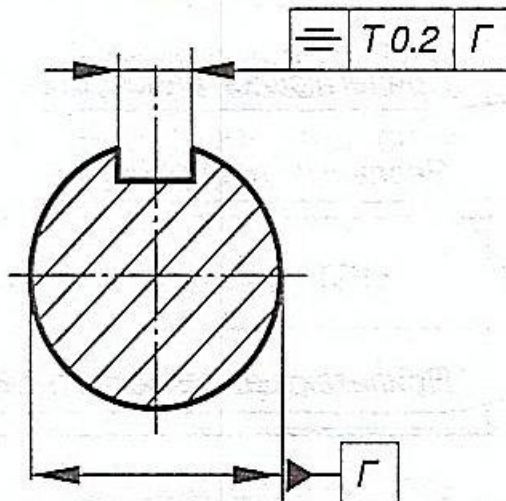
допуск соосности отверстия Д относительно общей оси отверстий Г и Д 0.1 мм;

допуск соосности отверстия Г относительно общей оси отверстий Г и Д 0.2 мм.

Допуски соосности заданы на диаметр.

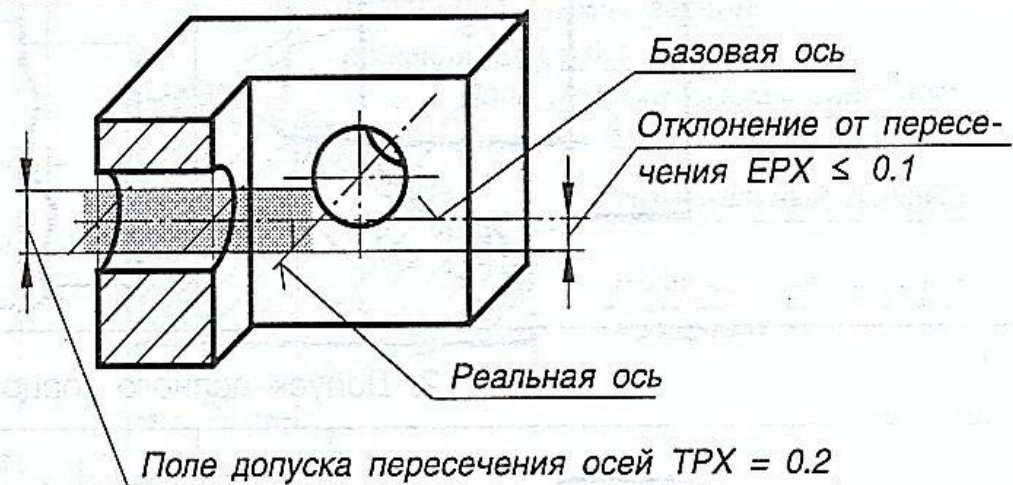
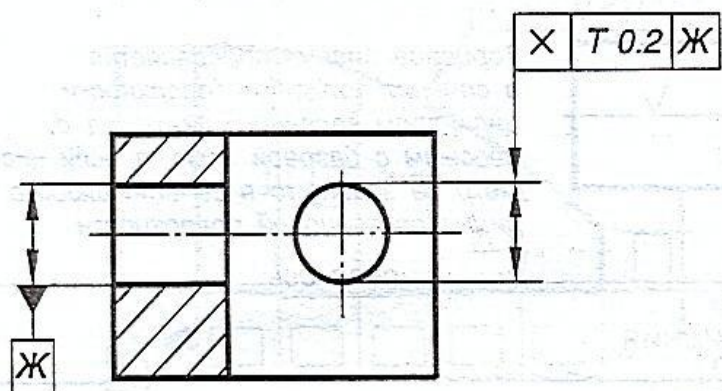


8. Допуск симметричности



Примечание: буква Т обозначает полный допуск – допуск на размер паза

16. Допуск пересечения осей



5. Допуск биения в заданном направлении

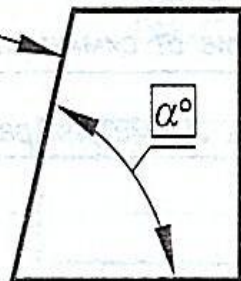


Текстовая запись обозначения на чертеже:

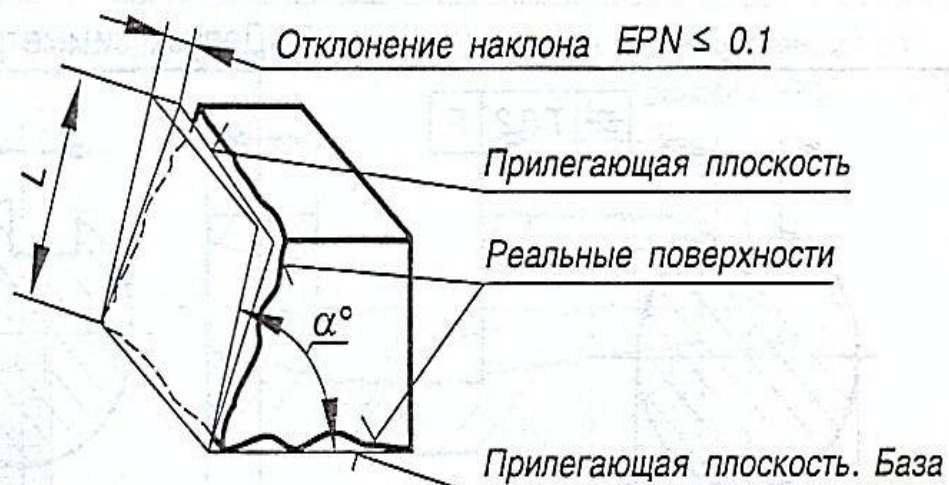
допуск биения в заданном направлении поверхности, на которую указывает стрелка, относительно базовой поверхности Ж 0.012 мм

3. Допуск наклона

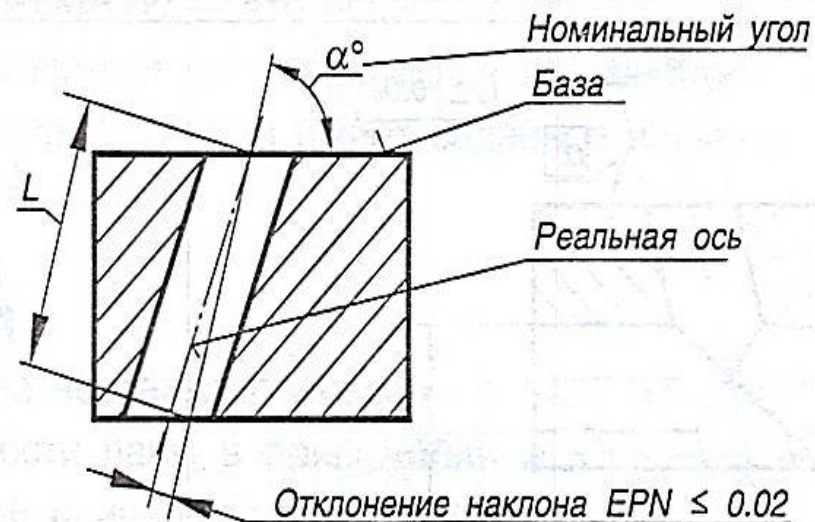
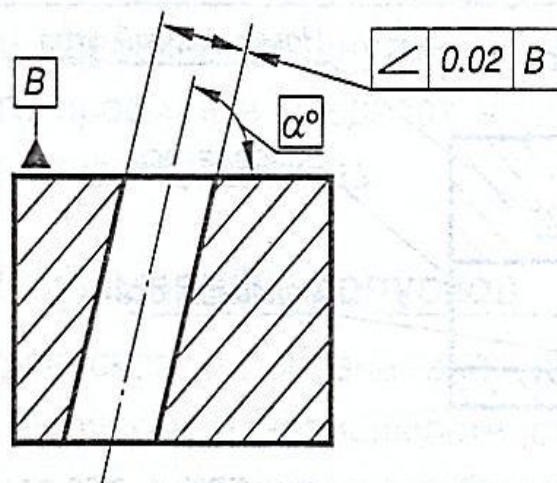
$\angle$	0.1	B
----------	-----	---



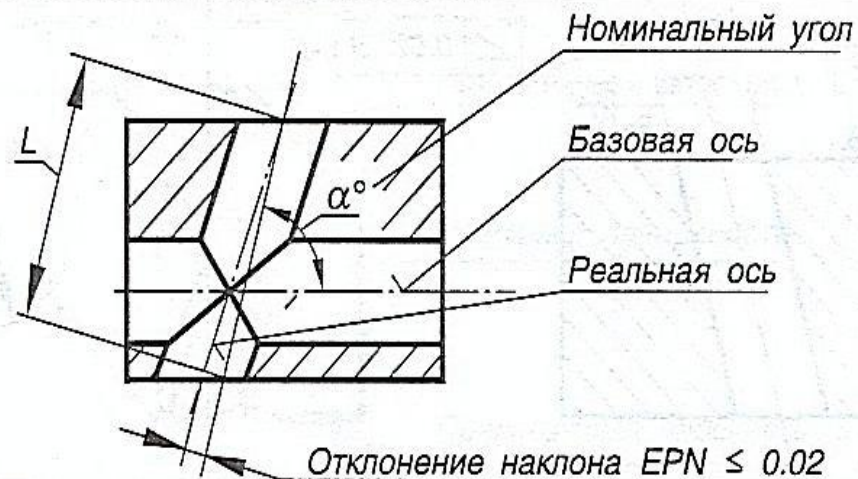
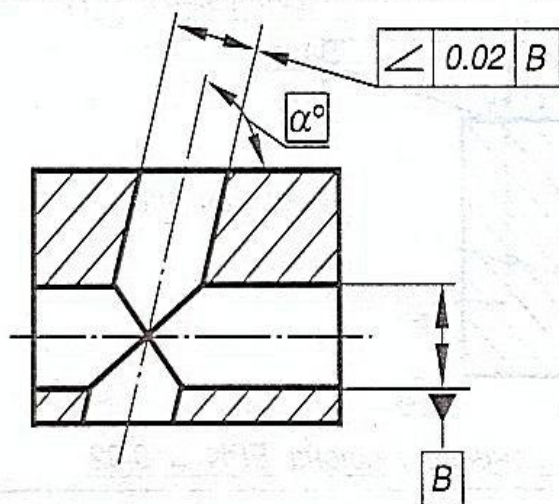
B



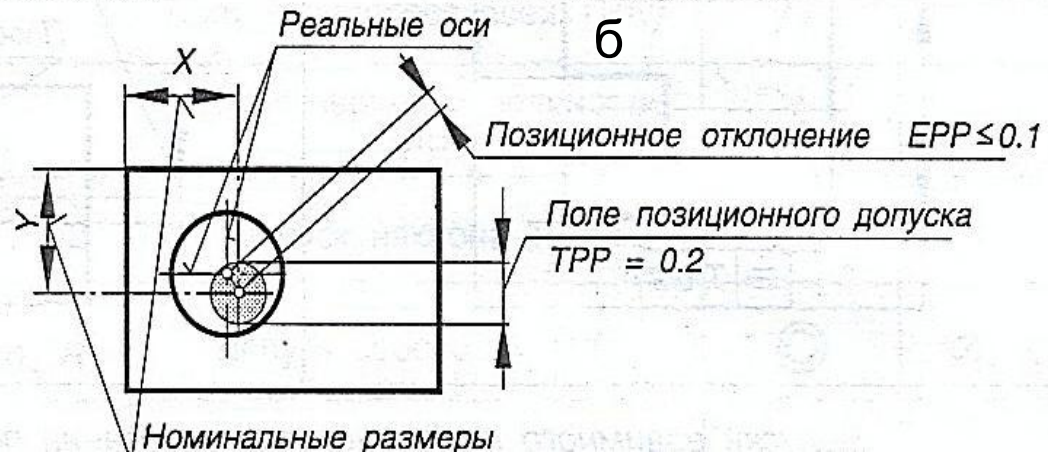
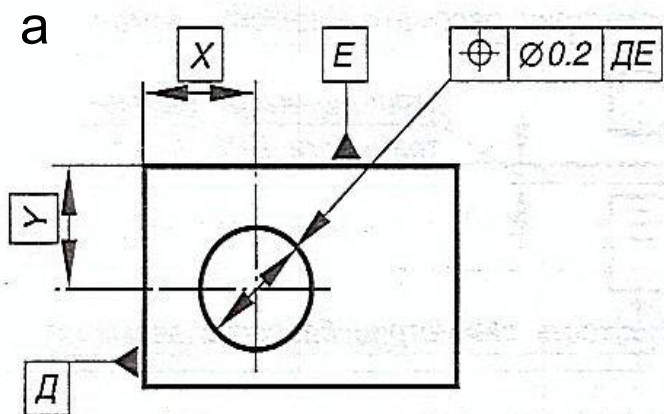
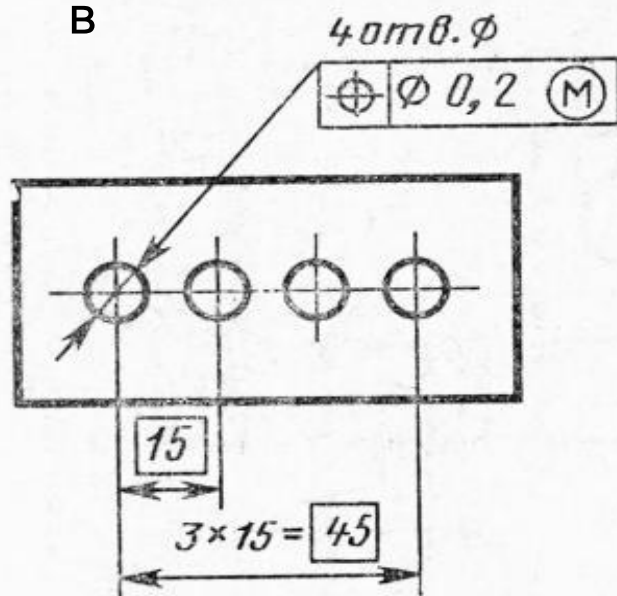
7. Допуск наклона осей отверстий



13. Допуск наклона



9. Позиционный допуск

**в**

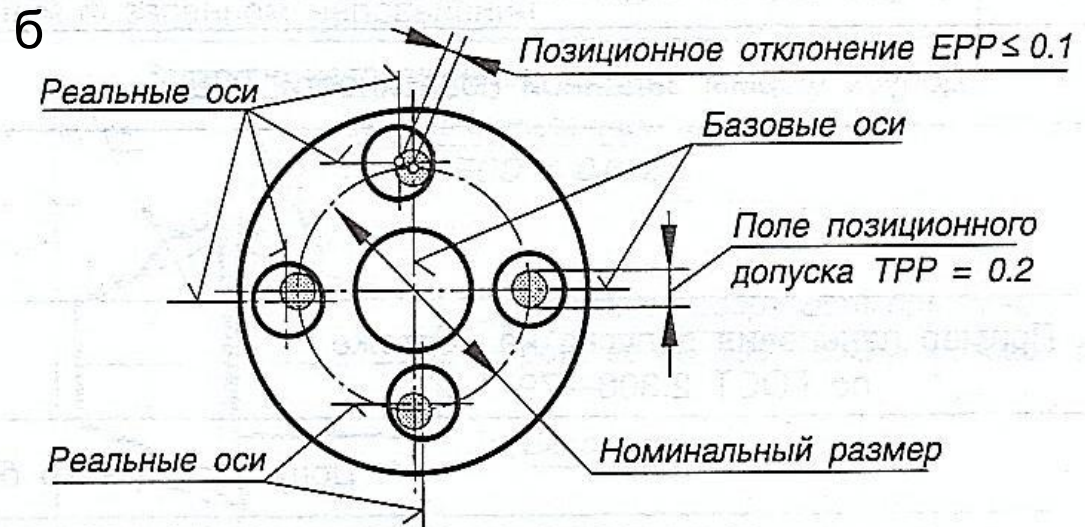
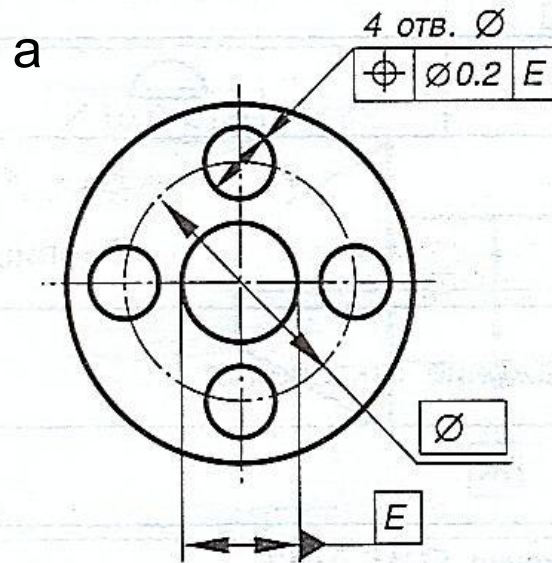
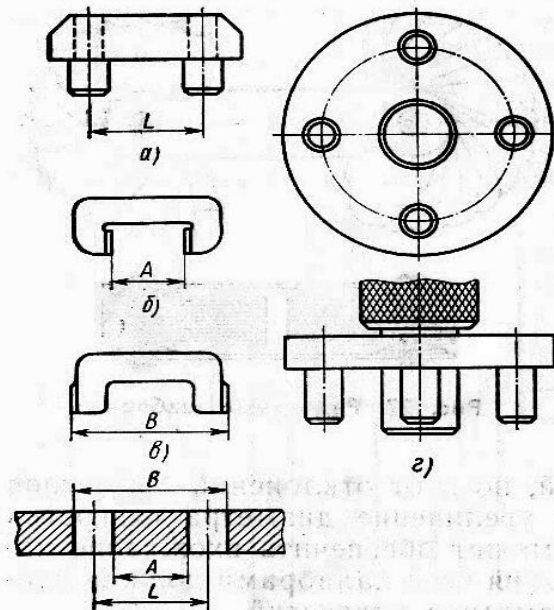
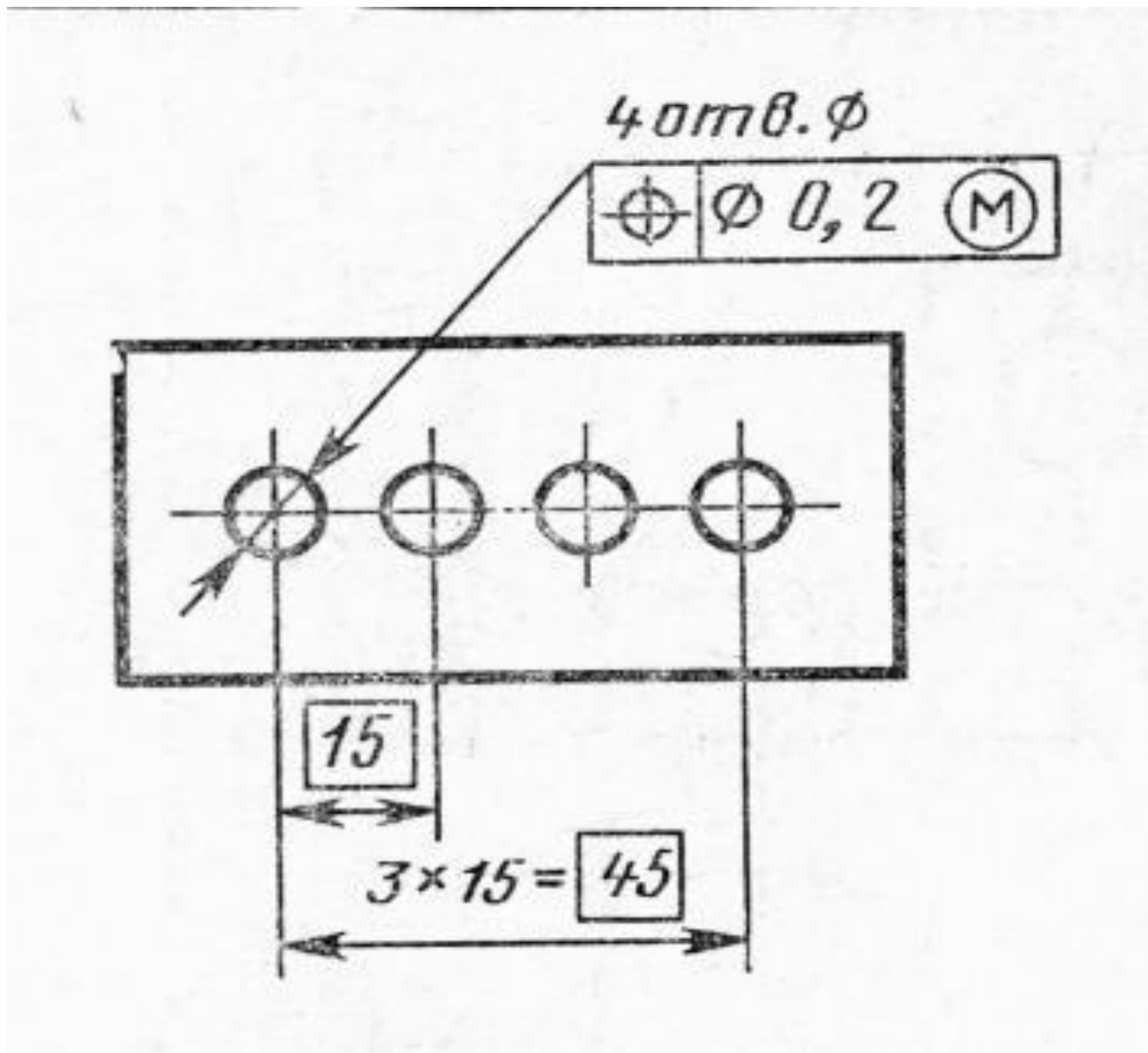
**В**

Рис. 28. Калибры для контроля расстояний между осями отверстий

Зависимый допуск расположения

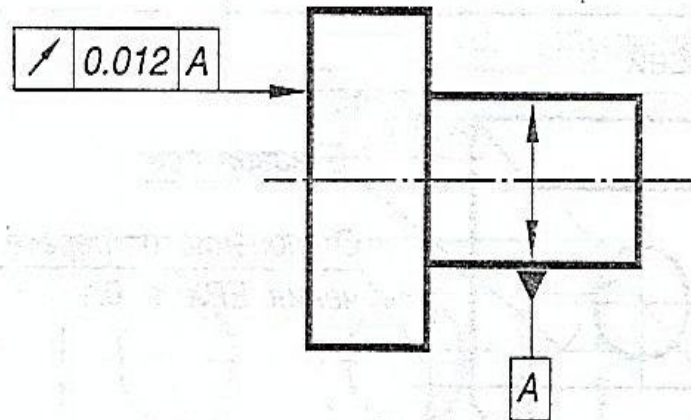


	Плоскость			Цилиндр		
	Вид допуска расположения, ГОСТ 24642—81	Изобра- жение	Приме- чание	Вид допусков расположения, ГОСТ 24642—81	Изобра- жение	Приме- чание
Плоскость	Допуск параллельности TRA	//				
	Допуск перпендикулярности TPR	⊥				
	Допуск наклона TPN	∠				
	Допуск симметричности TPS	≡	T, T/2			
Цилиндр	Допуск параллельности TRA	//		Допуск параллельности осей TRAх	//	
	Допуск перпендикулярности TPR	⊥		Допуск перекоса осей TRAу	//	
	Допуск наклона TPN	∠		Допуск перпендикулярности TPR	⊥	
	Допуск симметричности TPS	≡	T, T/2	Допуск наклона TPN	∠	
	Позиционный допуск TRP	⊕	∅, R	Допуск соосности TPC	⊙	∅, R
				Позиционный допуск TRP	⊕	∅, R
				Допуск пересечения TRX	×	T, T/2

Суммарные допуски формы и расположения

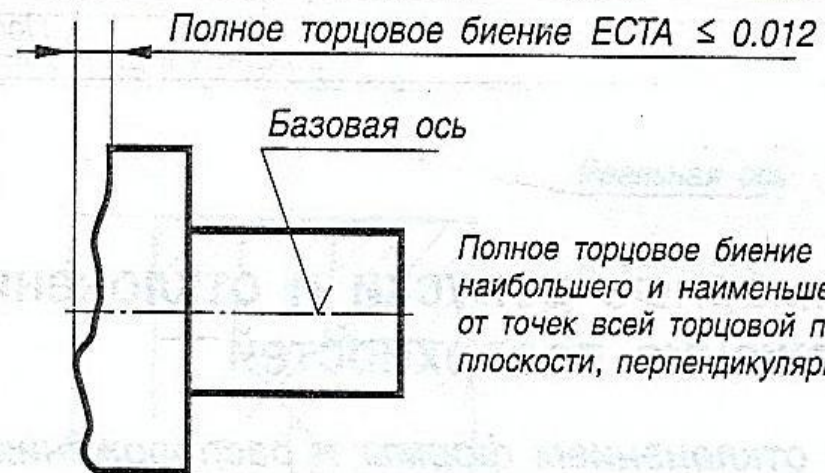
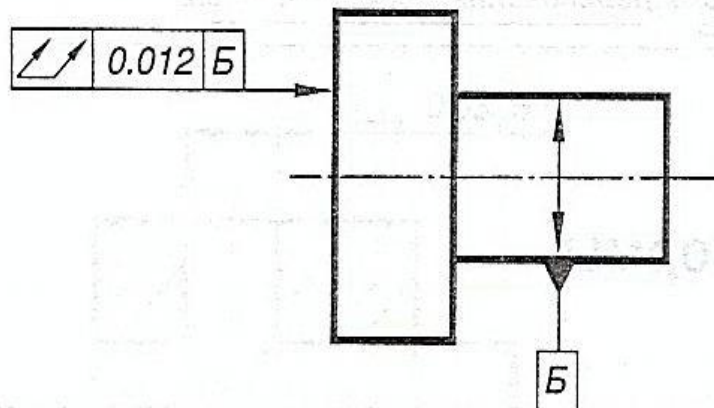
Комплексные показатели

1. Допуск торцового биения



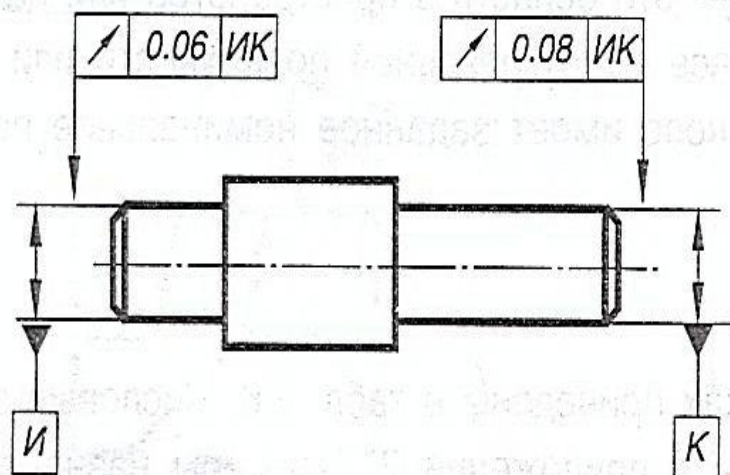
Торцовое биение определяется в сечении торцовой поверхности цилиндром заданного диаметра d , соосным с базовой осью, а если диаметр не задан, то в сечении любого диаметра торцовой поверхности

2. Допуск полного торцового биения

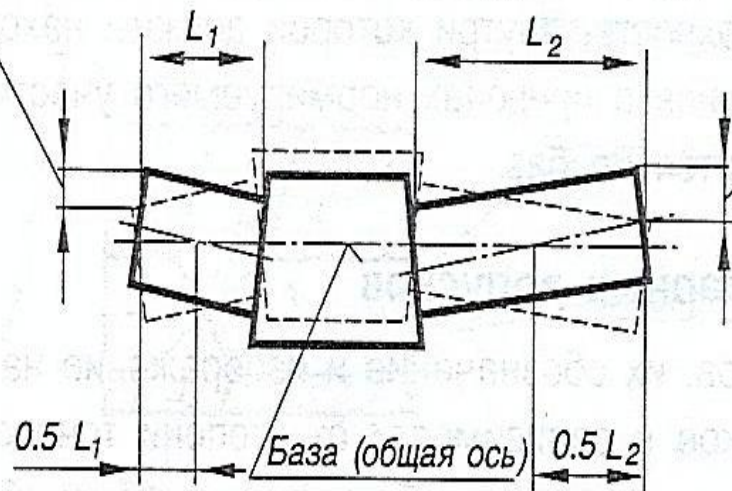


Полное торцовое биение — это разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек всей торцовой поверхности до плоскости, перпендикулярной базовой оси

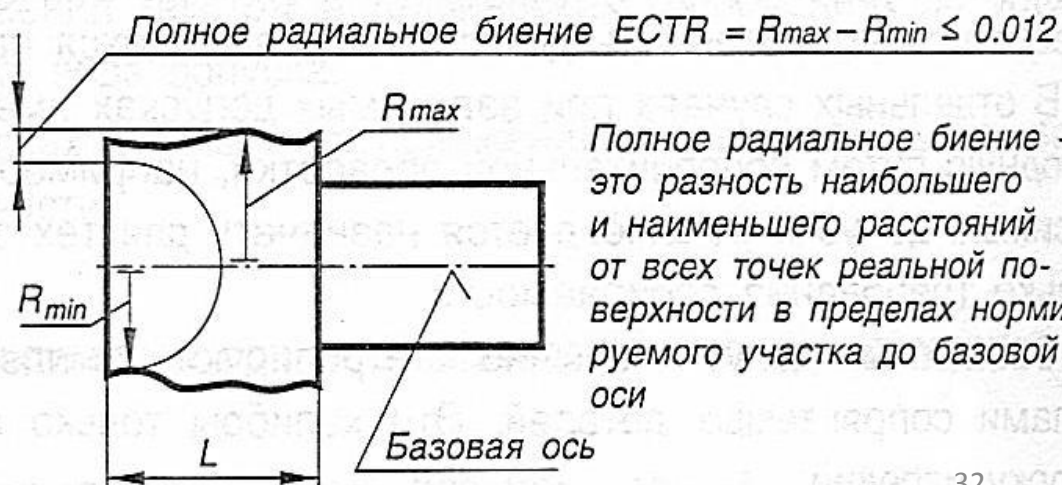
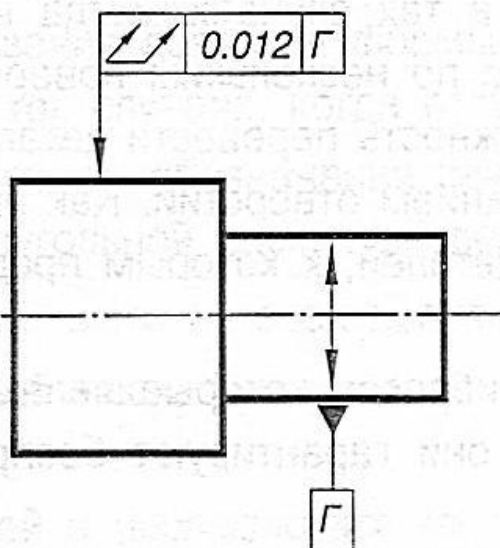
3. Допуск радиального биения



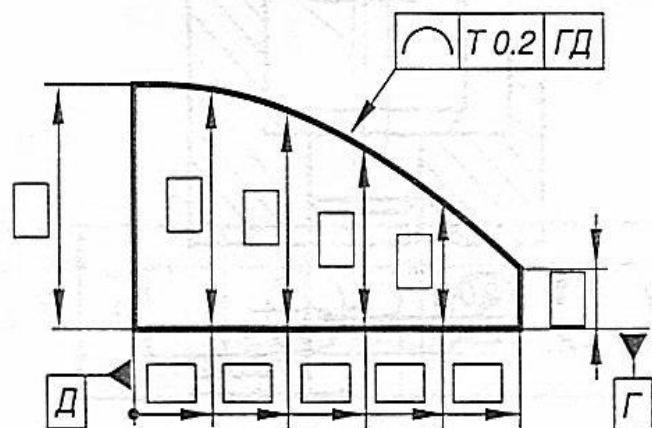
Радиальное биение $ECR_1 \leq 0.06$ Радиальное биение $ECR_2 \leq 0.08$



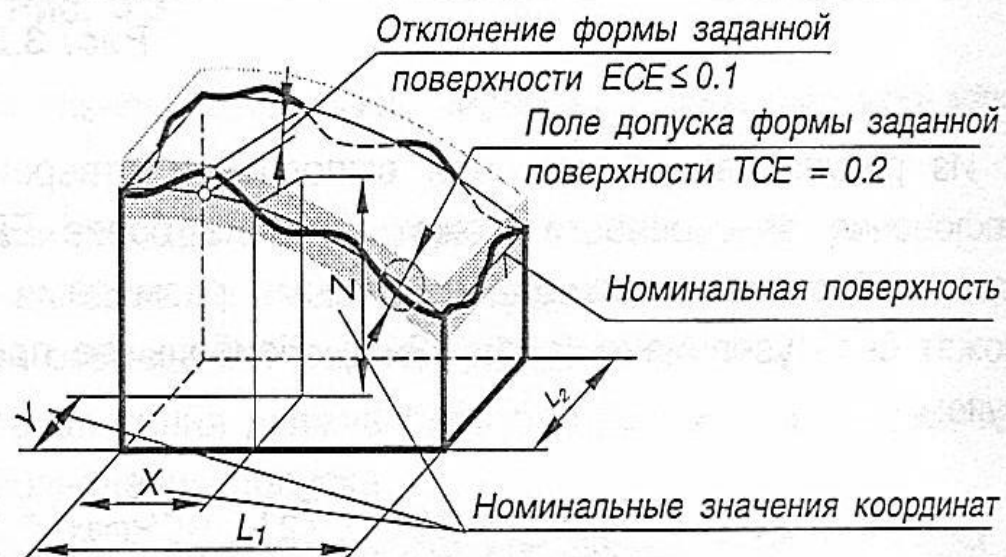
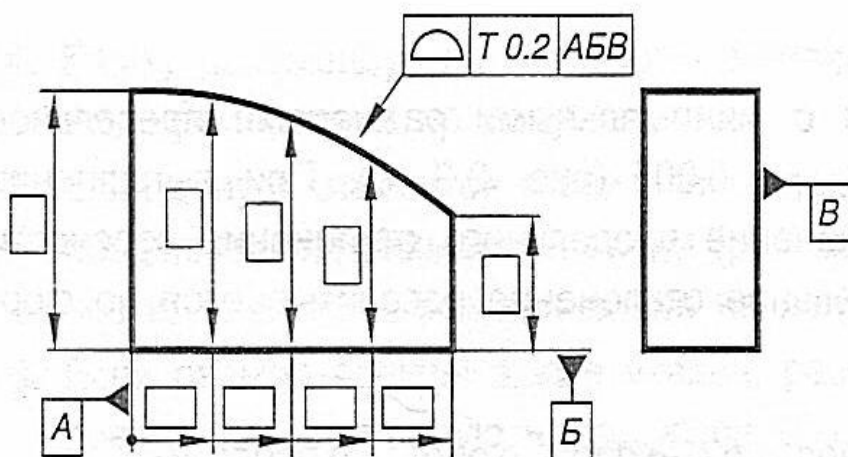
4. Допуск полного радиального биения



6. Допуск формы заданного профиля



7. Допуск формы заданной поверхности



Обозначение суммарных допусков формы и расположения на чертежах

№ п/п	Вид допуска и его обозначение по ГОСТ 24642—81	Изображение на чертеже
1	Допуск торцового биения <i>TCA</i>	
2	Допуск полного торцового биения <i>TCTA</i>	
3	Допуск радиального биения <i>TCR</i>	
4	Допуск полного радиального биения <i>TCTR</i>	
5	Допуск биения в заданном направлении <i>TCD</i>	
6	Допуск формы заданного профиля <i>TCL</i>	
7	Допуск формы заданной поверхности <i>TCE</i>	

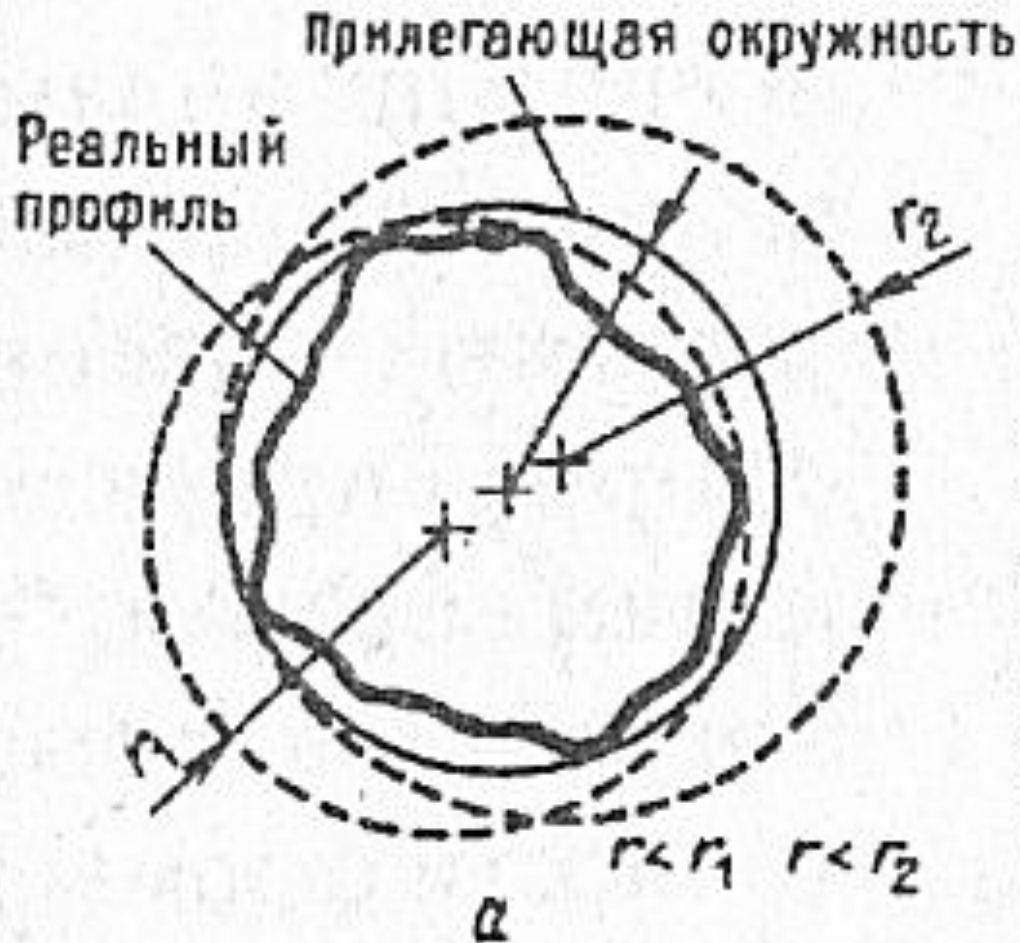
Таблицы допусков формы и расположения в справочной литературе

Допуски плоскостности и прямолинейности

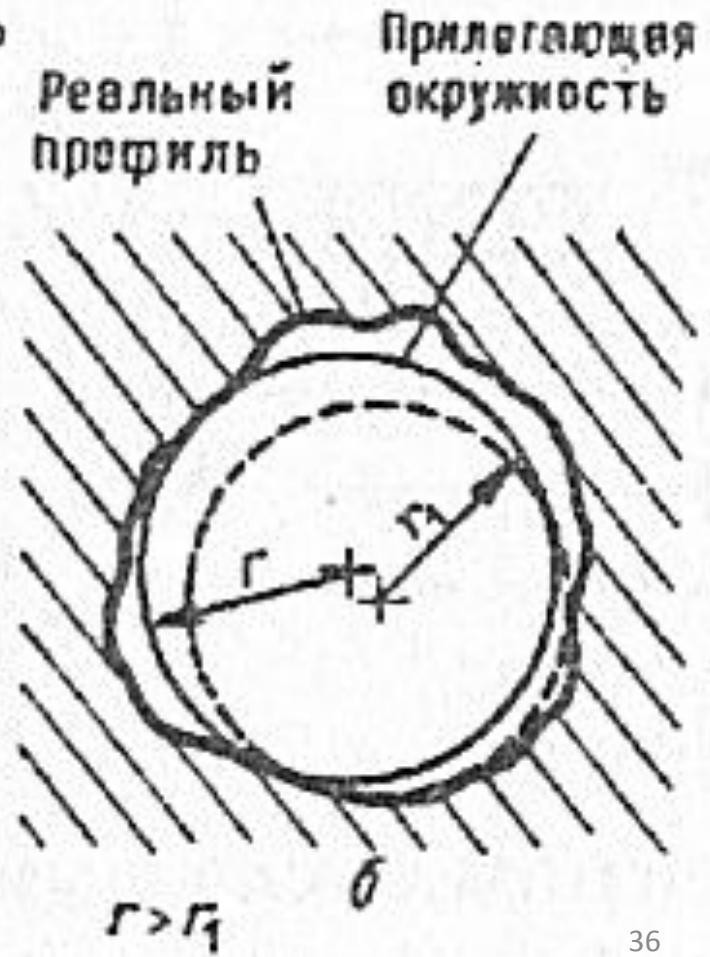
Интервал номинальных размеров, мм	Степень точности															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	мкм												мм			
До 10	0.25	0.4	0.6	1	1.6	2.5	4	6	10	16	25	40	0.06	0.1	0.16	0.25
Свыше 10 до 16	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	12	20	30	50	0.08	0.12	0.2	0.3
Свыше 16 до 25	0.4	0.6	1	1.6	2.5	4	6	10	16	25	40	60	0.1	0.16	0.25	0.4
Свыше 25 до 40	0.5	0.8	1.2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	0.12	0.2	0.3	0.5
Свыше 40 до 63	0.6	1	1.6	2.5	4	6	10	16	25	40	60	100	0.16	0.25	0.4	0.4
Свыше 63 до 100	0.8	1.2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	0.2	0.3	0.5	0.8
Свыше 100 до 160	1	1.6	2.5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	0.25	0.4	0.6	1
Свыше 160 до 250	1.2	2	3	5	8	12	20	30	50	80	120	200	0.3	0.5	0.8	1.2
Свыше 250 до 400	1.6	2.5	4	6	10	16	25	40	60	100	160	250	0.4	0.6	1	1.6

П р и м е ч а н и е. Под номинальным размером понимается номинальная длина нормируемого участка. Если нормируемый участок не задан, то под номинальным размером понимается номинальная длина большей стороны поверхности или номинальный больший диаметр торцевой поверхности.

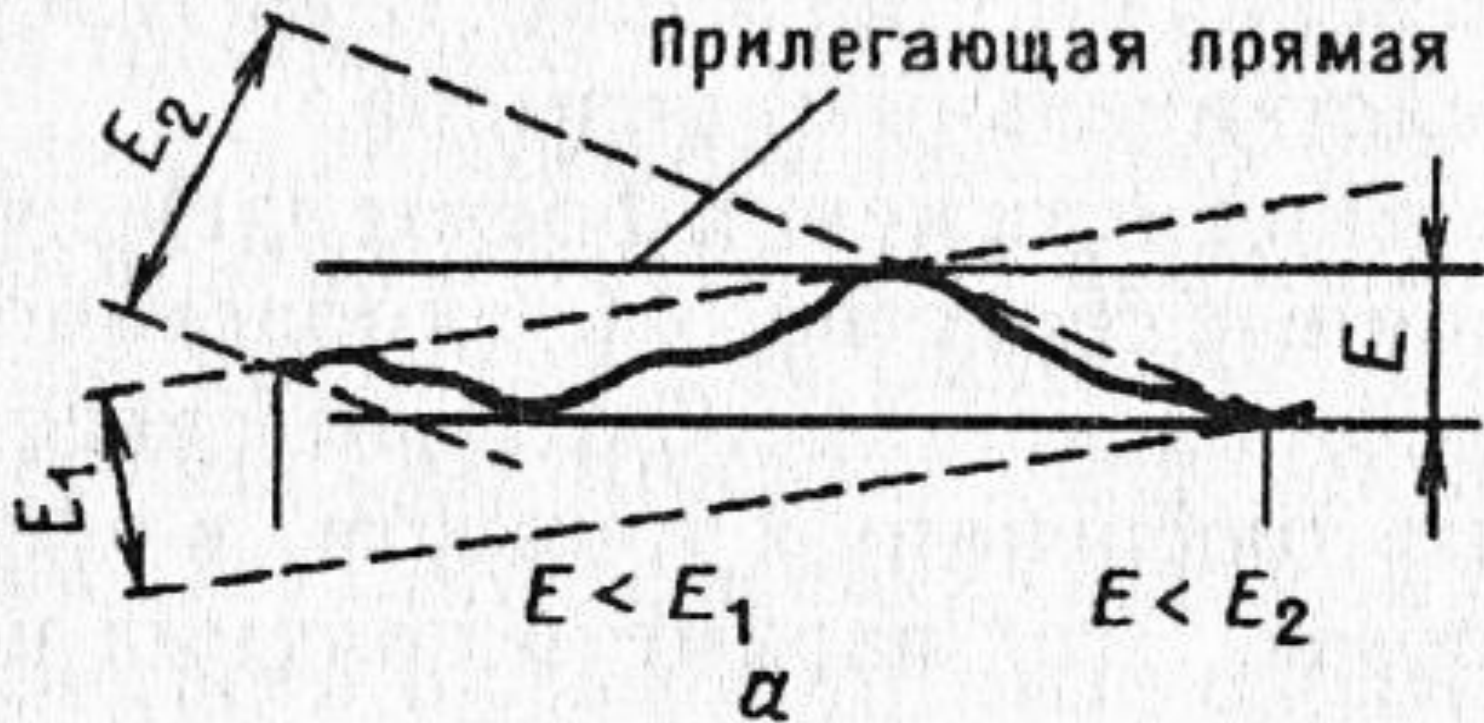
Прилегающая окружность,
прилежащий цилиндр
для наружных цилиндрических
поверхностей



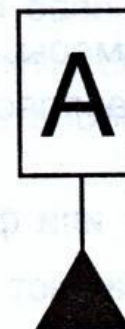
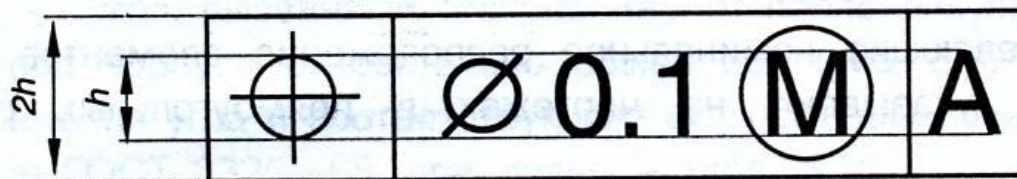
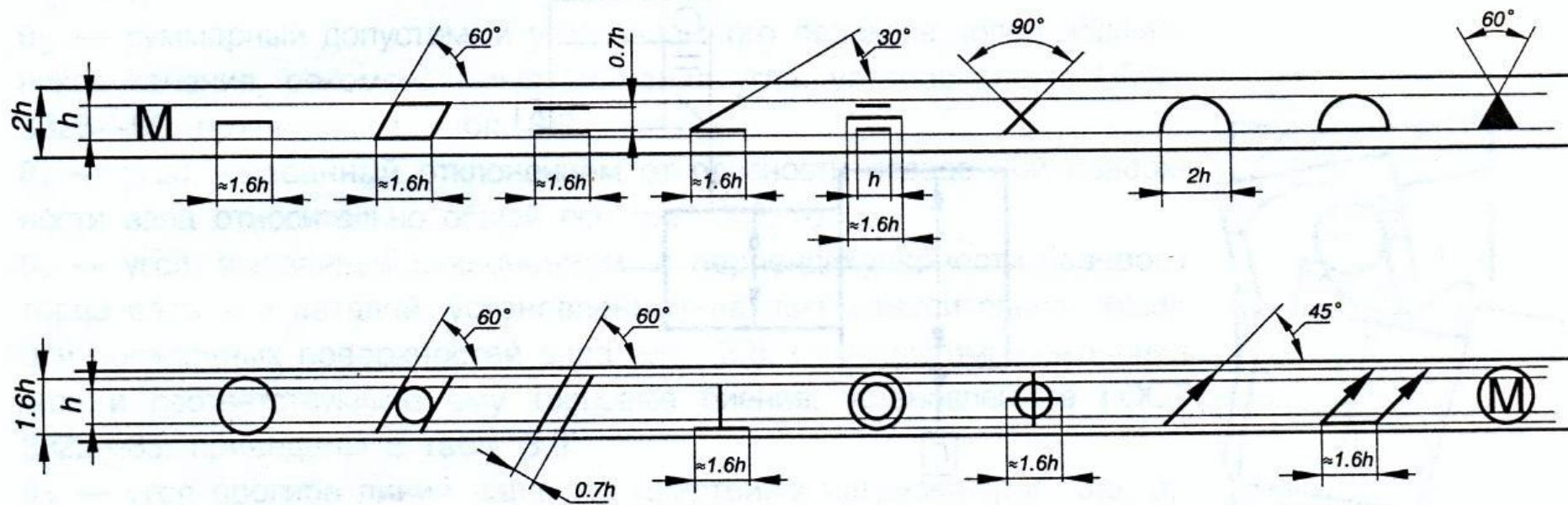
Прилегающая
окружность,
прилежащий цилиндр
для внутренних
поверхностей



Прилегающая прямая, прилегающая плоскость для плоских поверхностей



Обозначение допусков формы и расположения на чертежах по ЕСКД



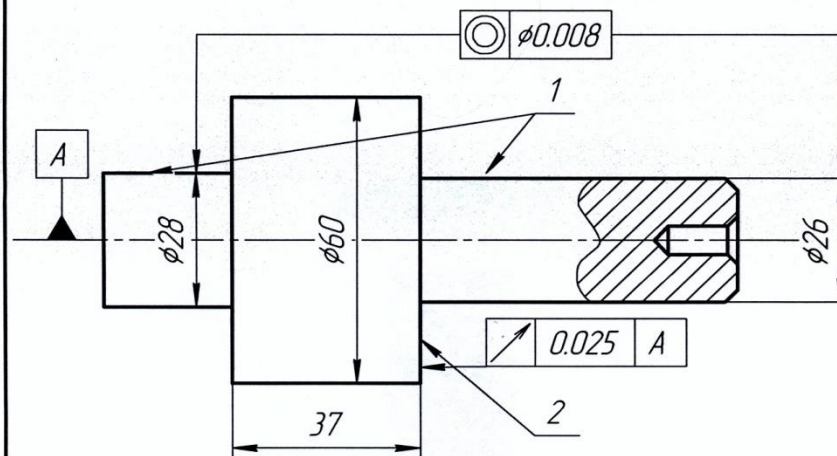
Уровни относительной геометрической точности

А – нормальная относительная геометрическая
точность;

В – повышенная относительная геометрическая
точность;

С – высокая относительная геометрическая
точность.

Задача №2
Форма и расположение поверхностей
Вариант 2



1 – Наружные цилиндрические поверхности

$\text{◎ } \phi 0.008$ – отклонение от соосности поверхностей 1

относительно общей оси не более 0.008 мм. ϕ – указывает, что допуск задан на диаметр.

Степень точности 5, задана на диаметр.

