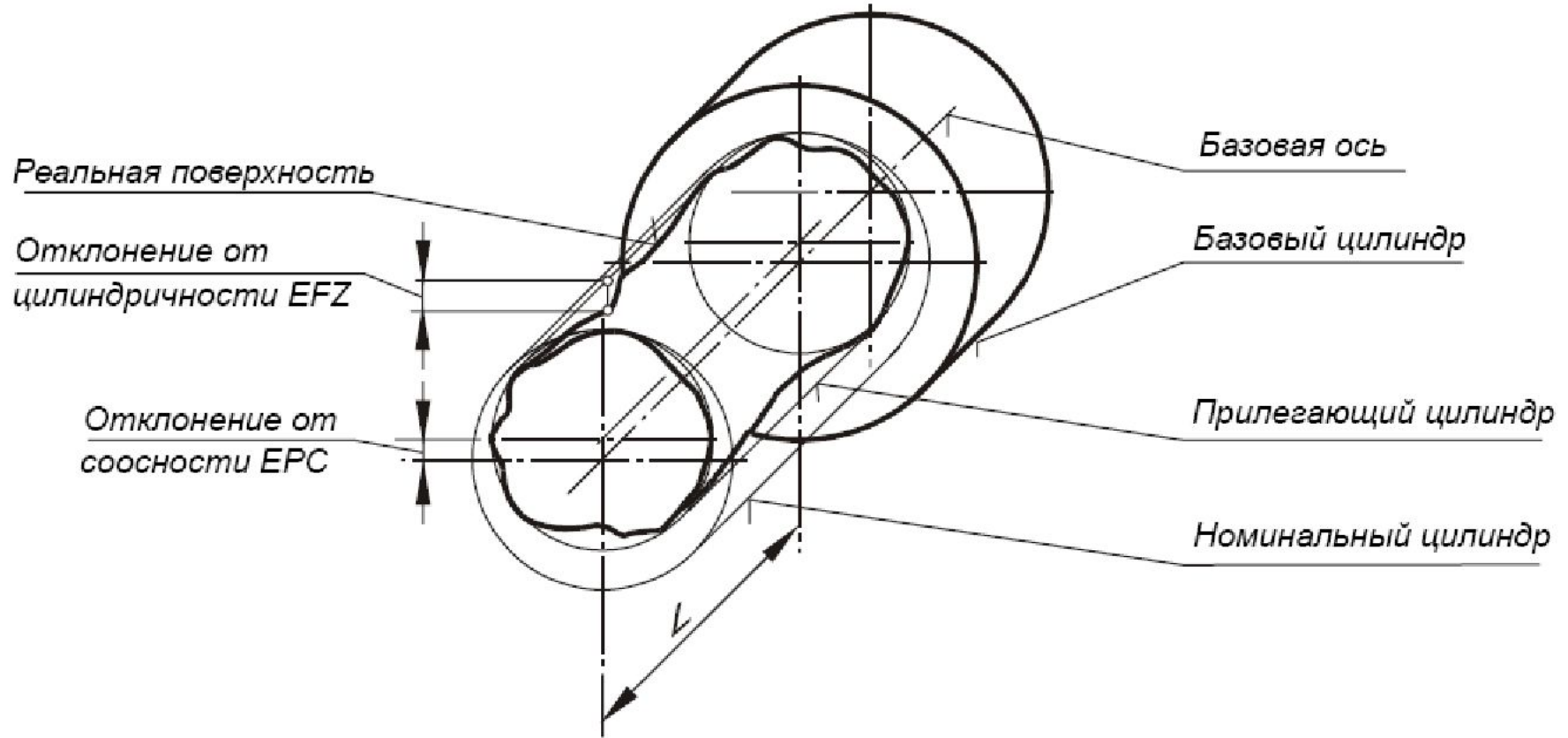


# **Система нормирования отклонений формы и расположения поверхностей**

# Геометрические параметры деталей. Основные понятия



**Реальная поверхность** – поверхность , ограничивающая деталь от и отделяющая ее от окружающей среды.

**Номинальная** – идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом или другой технической документацией.

**Реальный профиль** – линия пересечения секущей плоскости и реальной поверхности.

**Номинальный профиль** – линия пересечения секущей и номинальной поверхности.

**Нормируемый участок** – участок поверхности(линии), к которому относится допуск отклонения формы или расположения элемента.

Отсчет отклонения формы производится от прилегающей поверхности или прилегающего профиля. Основными видами прилегающих поверхностей и профилей являются:

**Прилегающая поверхность** – поверхность, имеющая форму номинальной поверхности, соприкасающаяся с реальной поверхностью и расположенная вне материала детали так, чтобы отклонение от нее наиболее удаленной точки реальной поверхности в пределах нормируемого участка было минимальным.






**Прилегающая плоскость** – плоскость, соприкасающаяся с реальной поверхностью и расположенная вне материала так, чтобы отклонение от нее наиболее удаленной точки реальной поверхности в пределах нормируемого участка было минимальным.

**Прилегающий цилиндр** – цилиндр минимального диаметра, описанный вокруг реальной наружной поверхности, или максимального диаметра, вписанный в реальную внутреннюю поверхность

**Прилегающая окружность** – окружность минимального диаметра, описанная вокруг реальной наружной поверхности вращения, или максимального диаметра, вписанная в реальный профиль внутренней поверхности вращения.

**Отклонения формы** – отличие формы реальной поверхности/профиля от формы номинальной поверхности/профиля. Отклонение формы ограничивается допуском формы.

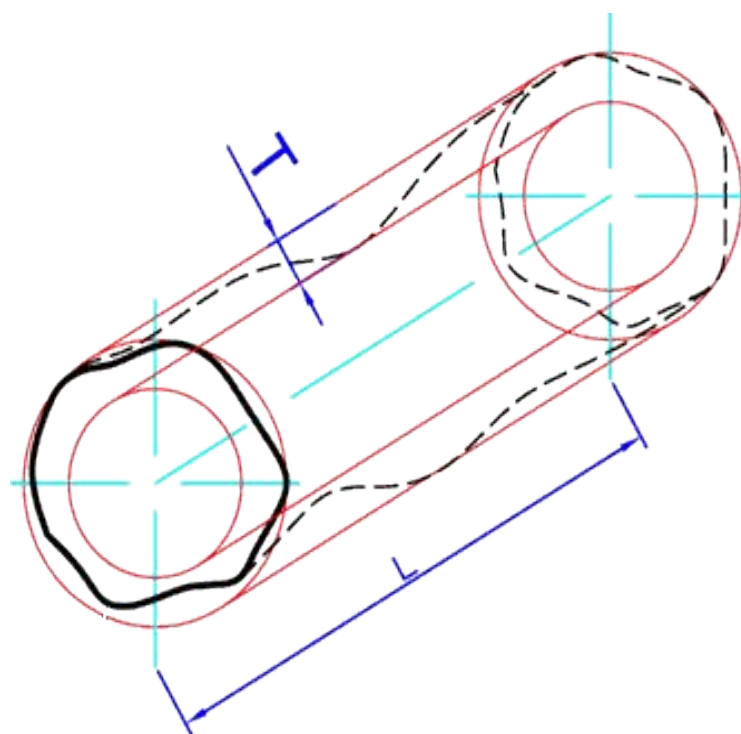
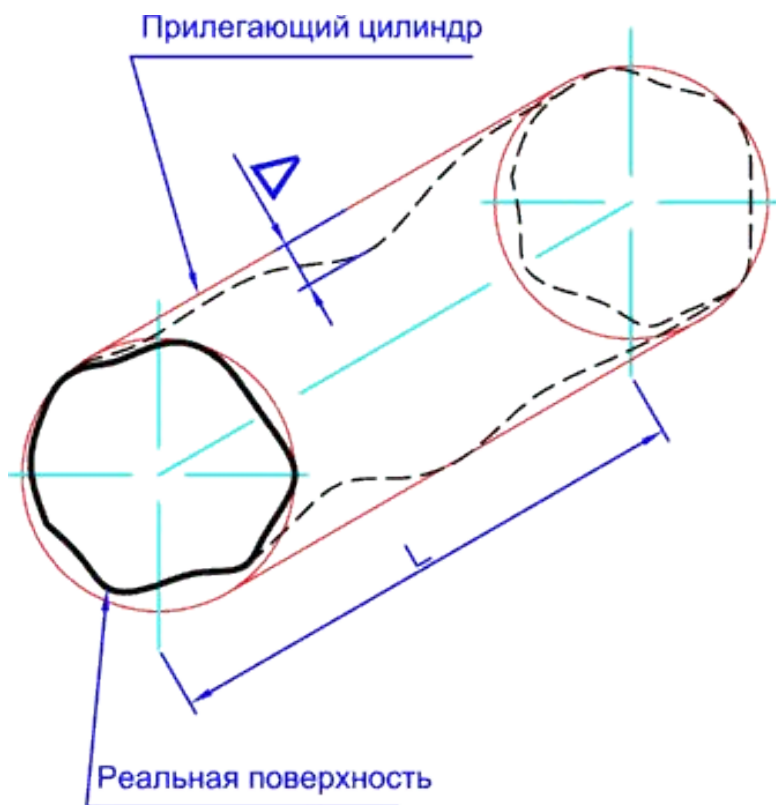
# Отклонения формы ЕФ

№ 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>	

**Отклонение от цилиндричности** – наибольшее расстояние  $\Delta$  от точек реальной поверхности до прилегающего цилиндра в пределах нормируемого участка.

**Допуск цилиндричности** – наибольшее допускаемое отклонение от цилиндричности.

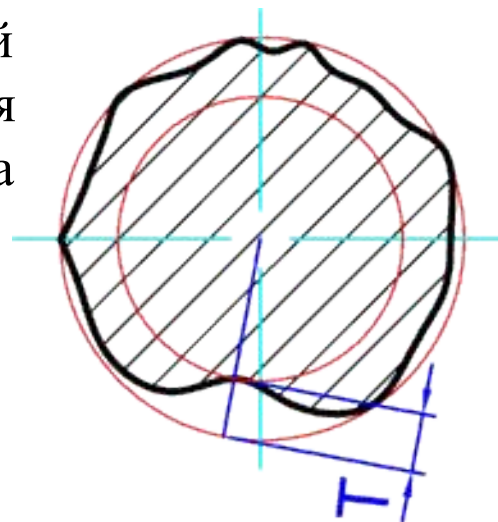
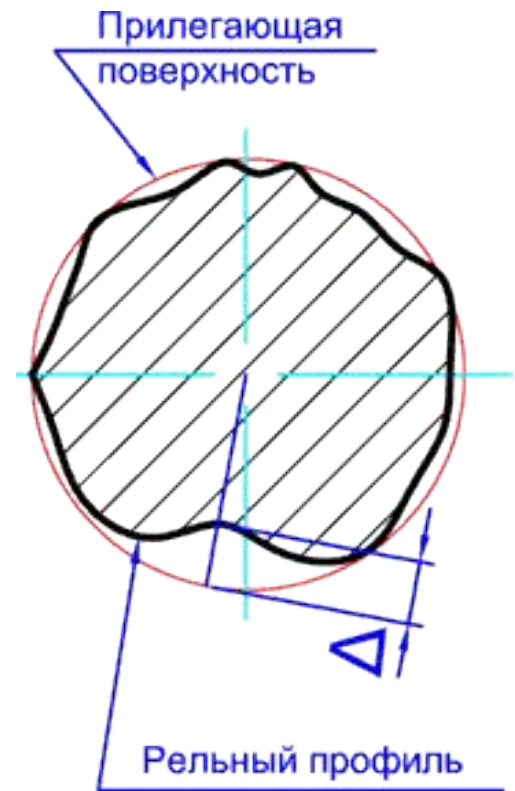
**Поле допуска цилиндричности** – область в пространстве, ограниченная двумя соосными цилиндрами, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску цилиндричности  $T$ .



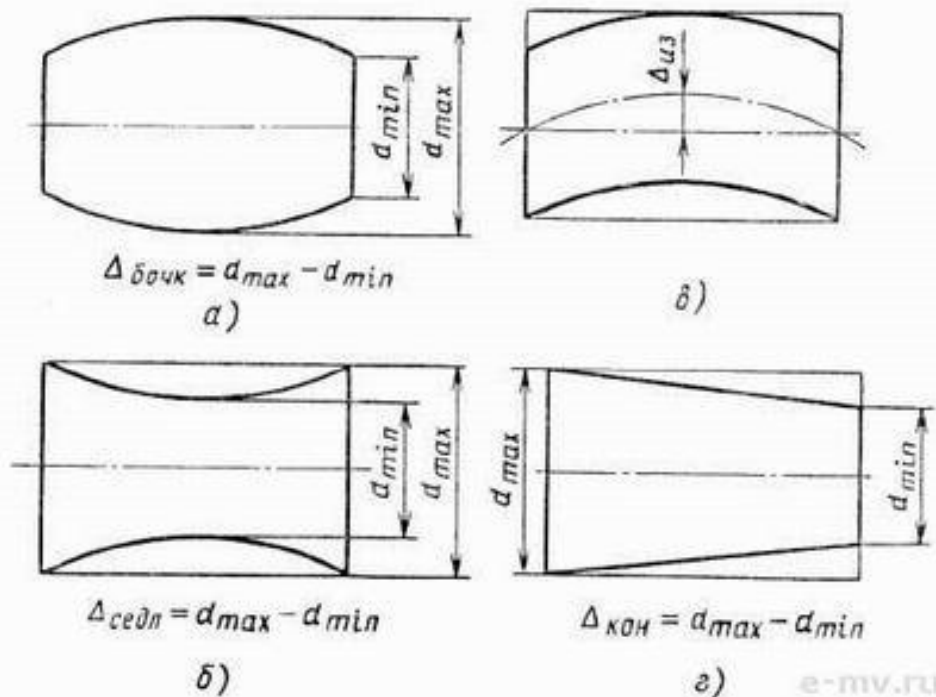
**Отклонение от круглости** – наибольшее расстояние  $\Delta$  от точек реального профиля до прилегающей окружности. Частными видами отклонений от круглости являются овальность и огранка.

**Допуск круглости** – наибольшее допускаемое значение отклонений от круглости.

**Поле допуска круглости** – область на плоскости, перпендикулярной к оси поверхности вращения или проходящей через центр сферы, ограниченная двумя концентрическими окружностями на расстоянии, равном допуску круглости  $T$ .



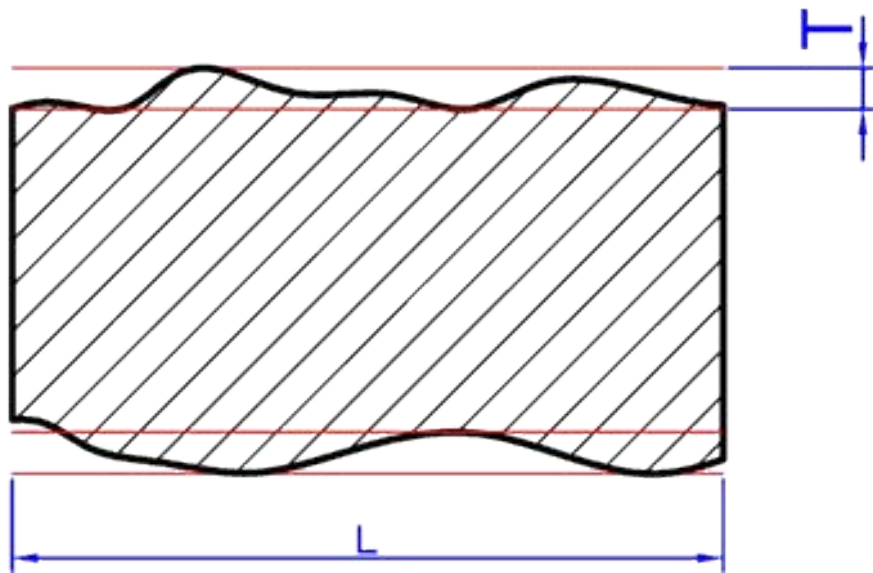
**Отклонение профиля продольного сечения** – наибольшее расстояние от точек образующих реальной поверхности, лежащих в плоскости, проходящей через ее ось, до соответствующей стороны прилегающего профиля в пределах нормируемого участка. Прилегающий профиль продольного сечения цилиндрической поверхности – две параллельные прямые, соприкасающиеся с реальным профилем и расположенные вне материала так, чтобы наибольшее отклонение точек образующей реального от соответствующей стороны прилегающего профиля было минимальным. Частными видами отклонения продольного сечения являются конусообразность, бочкообразность и седлообразность.





**Допуск профиля продольного сечения** – наибольшее допускаемое значение отклонения профиля продольного сечения.

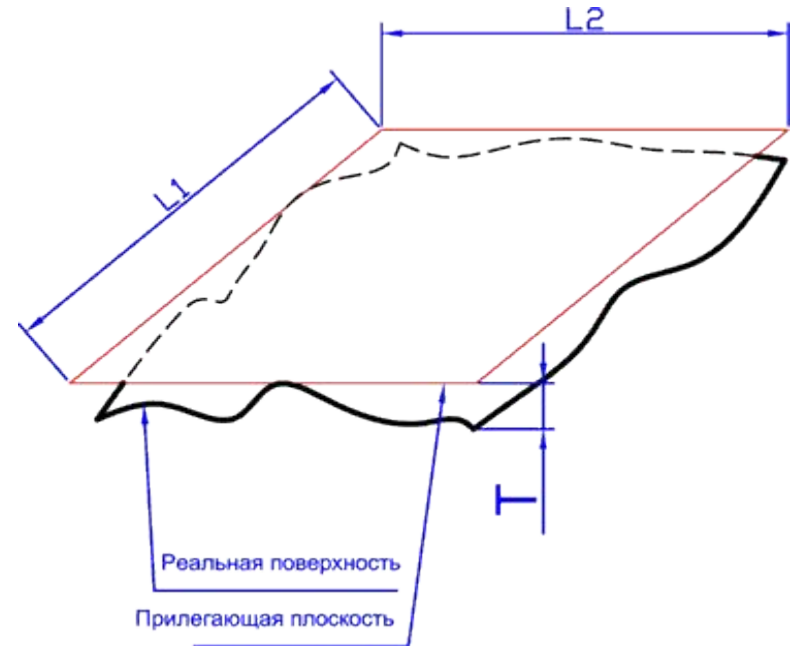
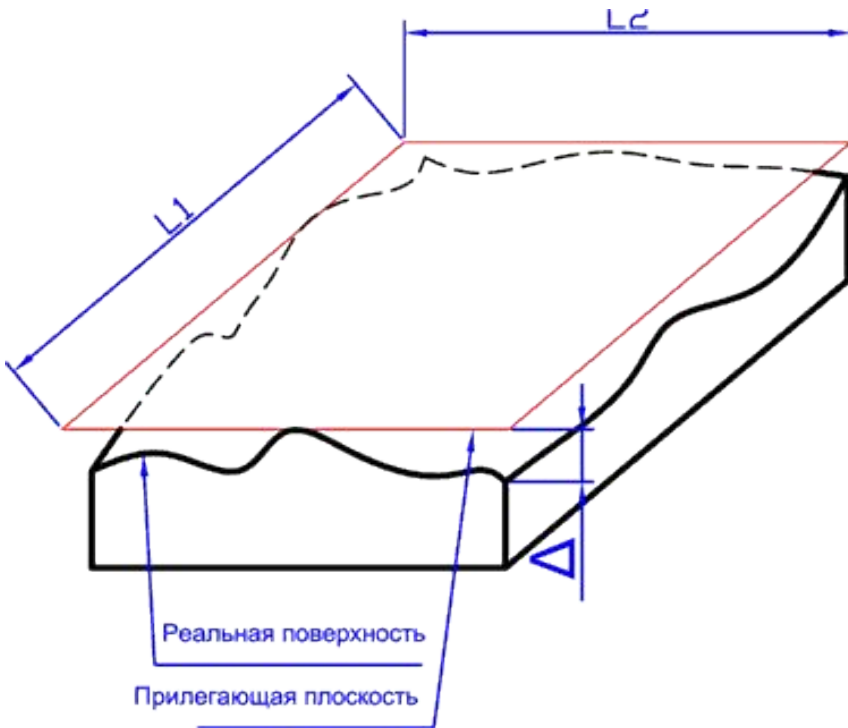
**Поле допуска профиля продольного сечения** – области на плоскости, проходящей через ось цилиндрической поверхности, ограниченные двумя парами параллельных прямых, имеющих общую ось симметрии и отстоящих друг от друга на расстоянии, равном допуску профиля продольного сечения  $T$ .



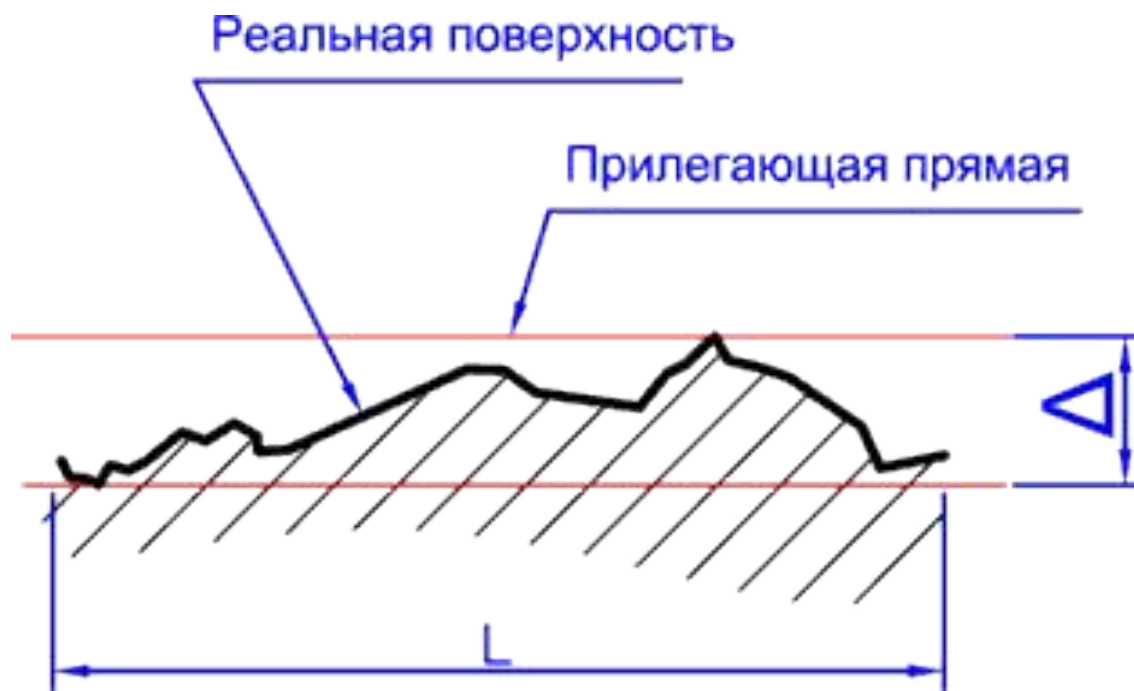
**Отклонение от плоскостности** – наибольшее расстояние  $\Delta$  от точек реальной поверхности до прилегающей плоскости в пределах нормируемого участка. Частными видами являются выпуклость, вогнутость.

**Допуск плоскостности** – наибольшее допускаемое значение отклонения от плоскостности.

**Поле допуска плоскостности** – область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску плоскостности  $T$ .

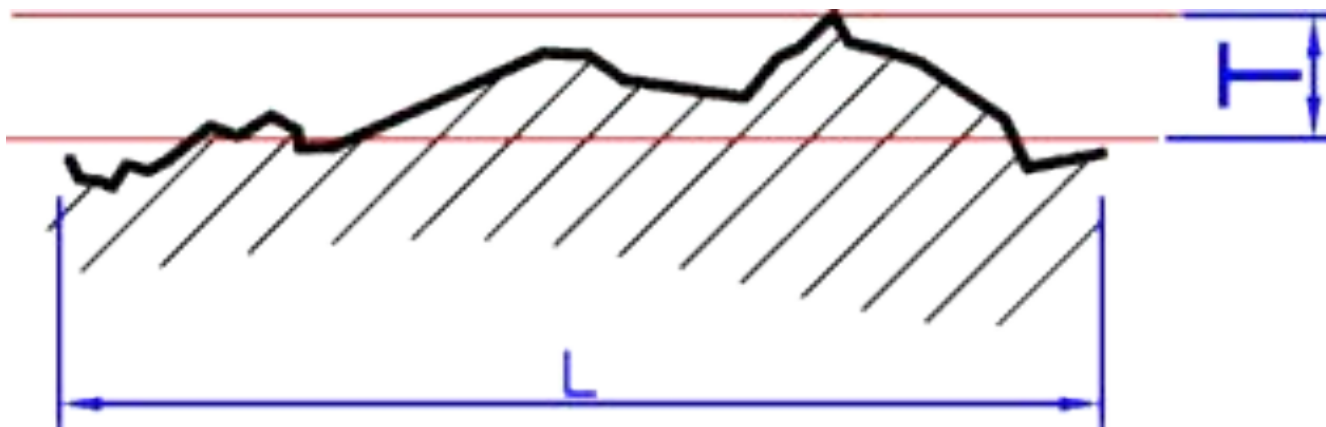


**Отклонение от прямолинейности в плоскости** – наибольшее расстояние  $\Delta$  от точек реального профиля до прилегающей прямой в пределах нормируемого участка. Частными видами являются выпуклость, вогнутость.



**Допуск прямолинейности** – наибольшее допускаемое значение отклонение от прямолинейности.

**Поле допуска прямолинейности в плоскости** – область на плоскости, ограниченная двумя параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии равном допуску  $T$ .

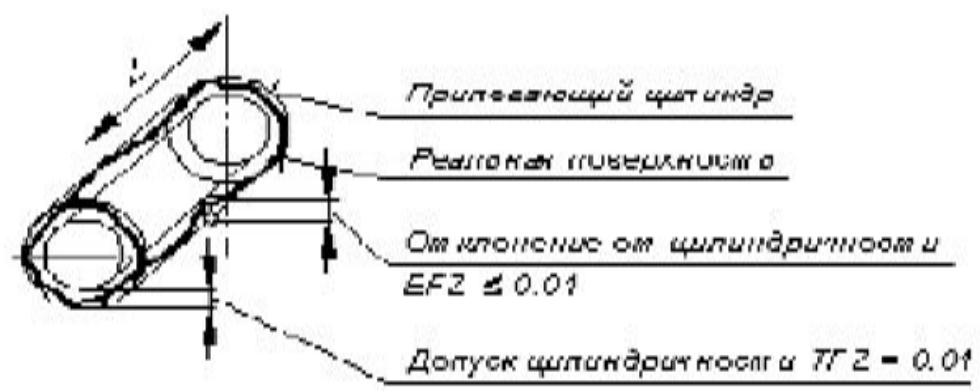
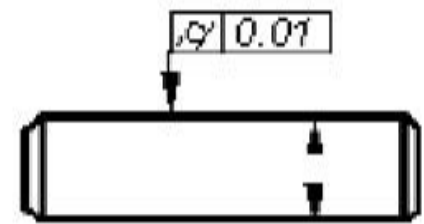


в данном случае допуск прямолинейности не выдержан

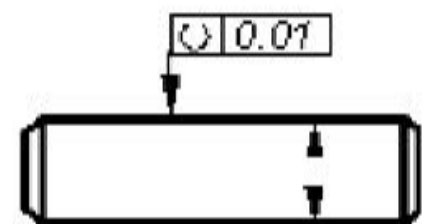
Пример нанесения допуска на чертеже  
по ГОСТ 2.306-79

Изображение допуска и отклонения

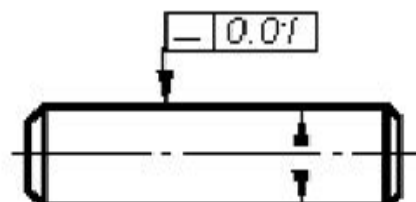
1. Допуск и отклонение от цилиндричности



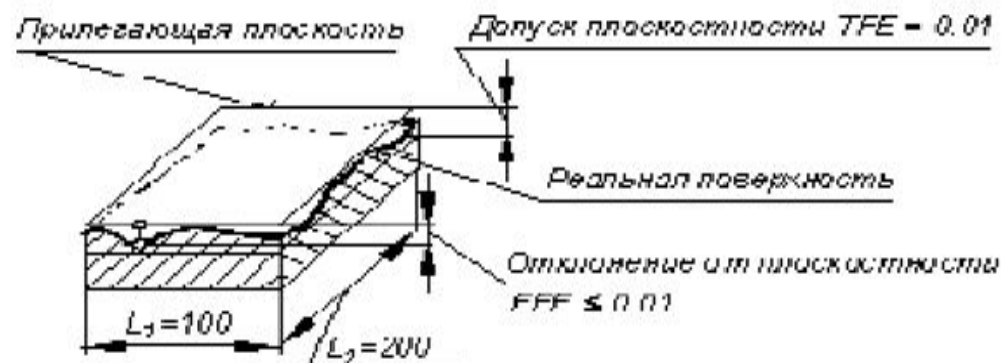
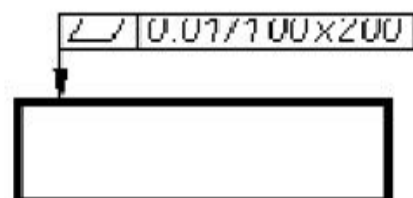
2. Допуск и отклонение от круглости



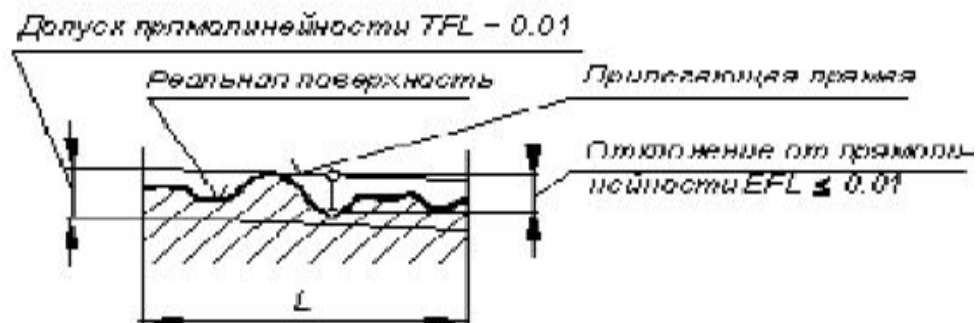
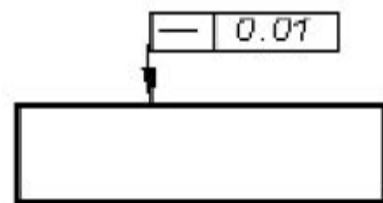
### 3. Допуск и отклонение профиля продольного сечения



### 4. Допуск и отклонение от плоскостности



### 5. Допуск и отклонение от прямолинейности



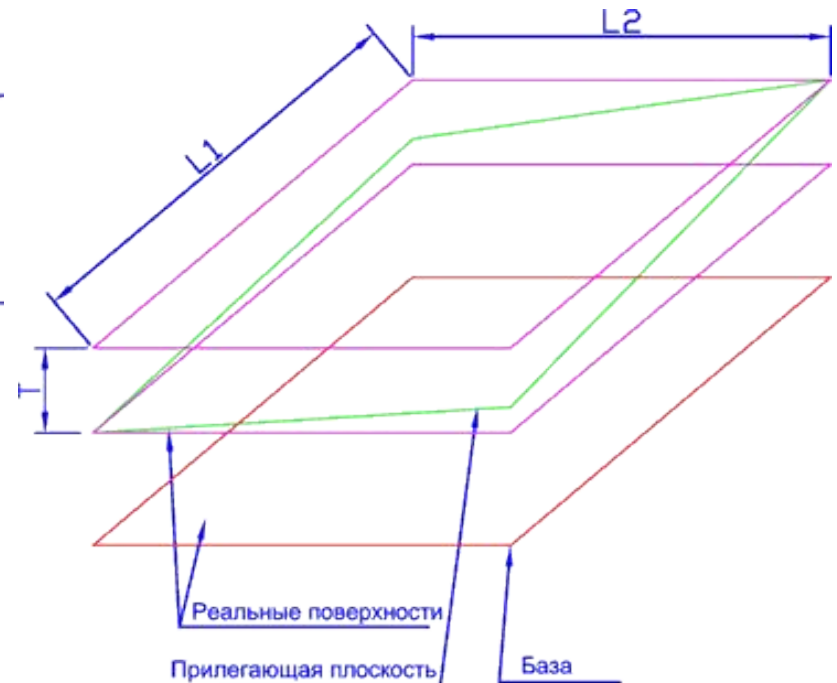
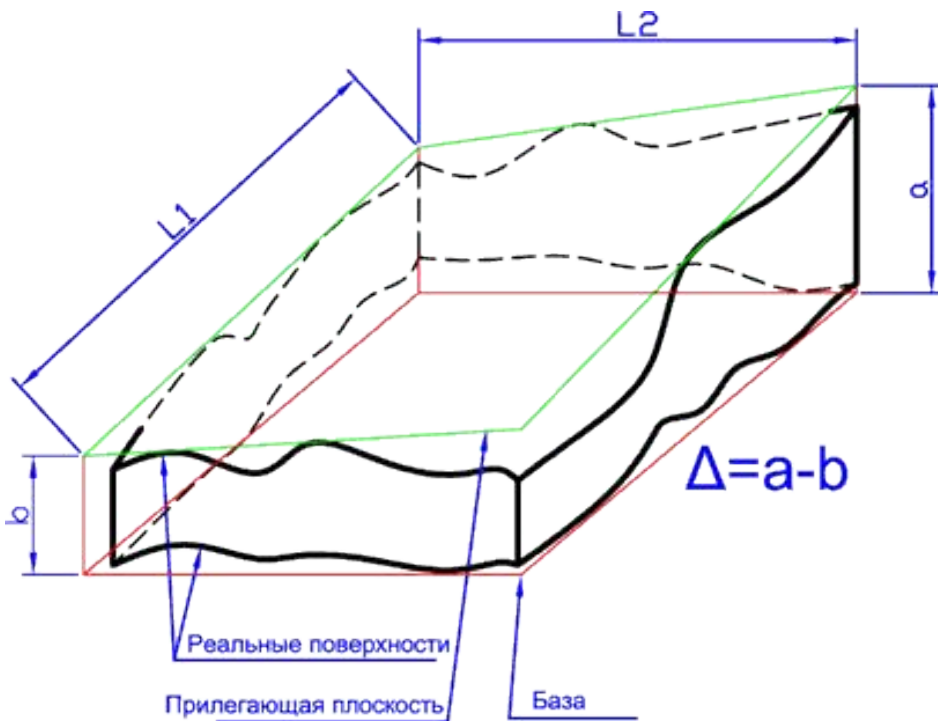
# Отклонения и допуски расположения поверхностей ЕР

	Плоскость			Цилиндр		
	Вид допусков расположения, ГОСТ 24642-81	Изображение	Примечание	Вид допусков расположения, ГОСТ 24642-81	Изображение	Примечание
Плоскость	Параллельности $TPA$	//				
	Перпендикулярности $TPR$	⊥				
	Наклона $TPN$	∠				
	Симметричности $TPS$	≡	$T, T/2$			
Цилиндр	Параллельности $TPA$	//		Параллельности осей $TPAx$	//	
	Перпендикулярности $TPR$	⊥		Перекося осей $TPAy$	//	
	Наклона $TPN$	∠		Перпендикулярности $TPR$	⊥	
	Симметричности $TPS$	≡	$T, T/2$	Наклона $TPN$	∠	
	Позиционный $TPP$	⊕	$Ø, R$	Соосности $TPC$	⊙	$Ø, R$
				Позиционный $TPP$	⊕	$Ø, R$
				Пересечения $TPX$	×	$T, T/2$

**Отклонение от параллельности плоскостей** – разность  $\Delta$  наименьшего расстояния между плоскостями в пределах нормируемого участка.

**Допуск параллельности** – наибольшее допускаемое значение отклонения от параллельности.

**Поле допуска параллельности плоскостей** – область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии равном допуску параллельности  $T$ , и параллельными базовой плоскости.

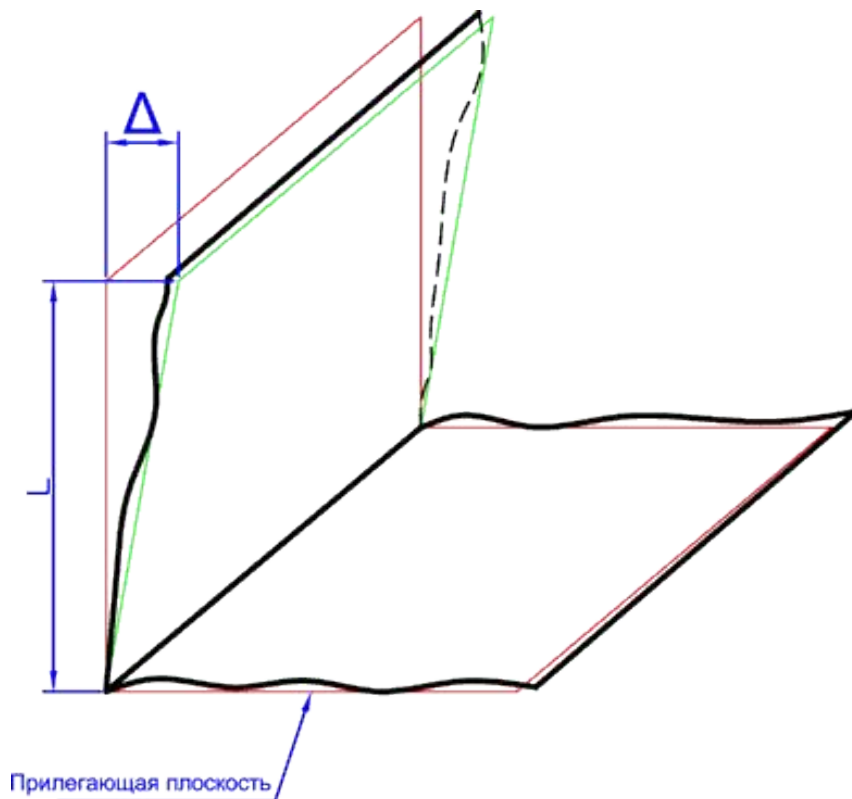




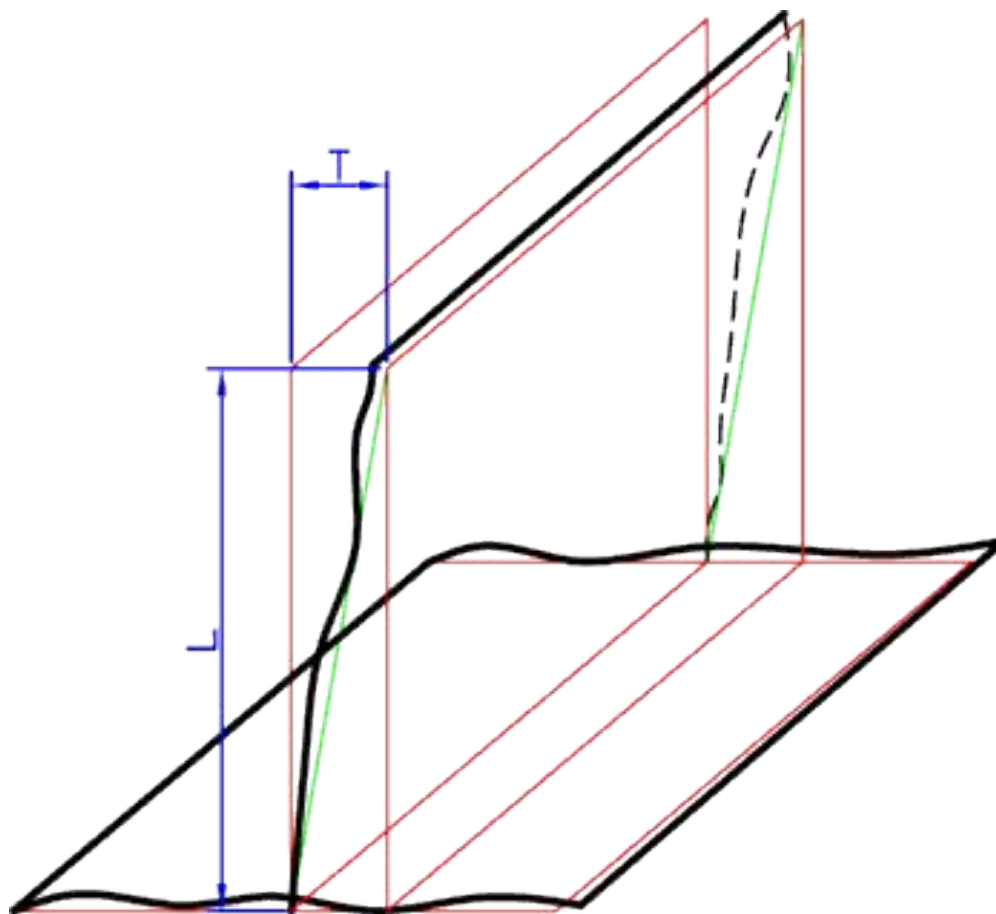
## Допуск перпендикулярности

**Отклонение от перпендикулярности плоскостей** – отклонение угла между плоскостями от прямого угла ( $90^\circ$ ), выраженное в линейных единицах на длине нормируемого участка.

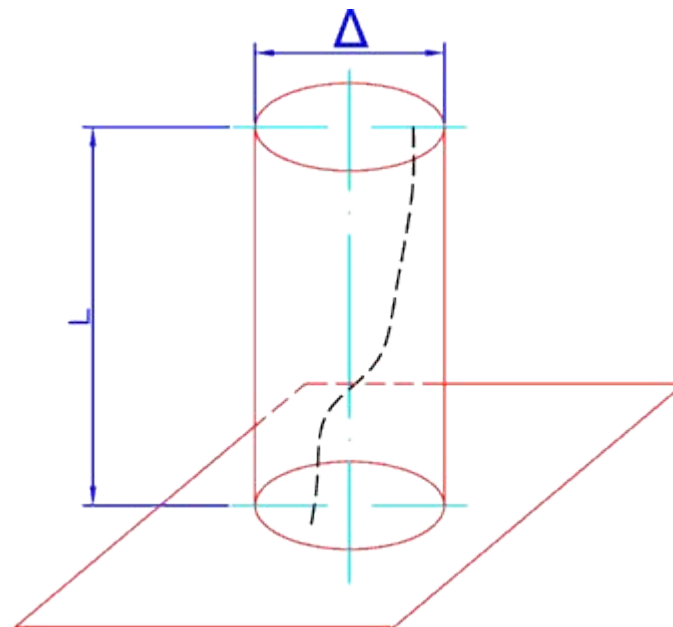
**Допуск перпендикулярности** – наибольшее допускаемое значение отклонения от перпендикулярности. Для нормирования перпендикулярности кроме линейных допусков могут быть применены способы, основанные на указании предельного отклонения от прямого угла в угловых единицах.



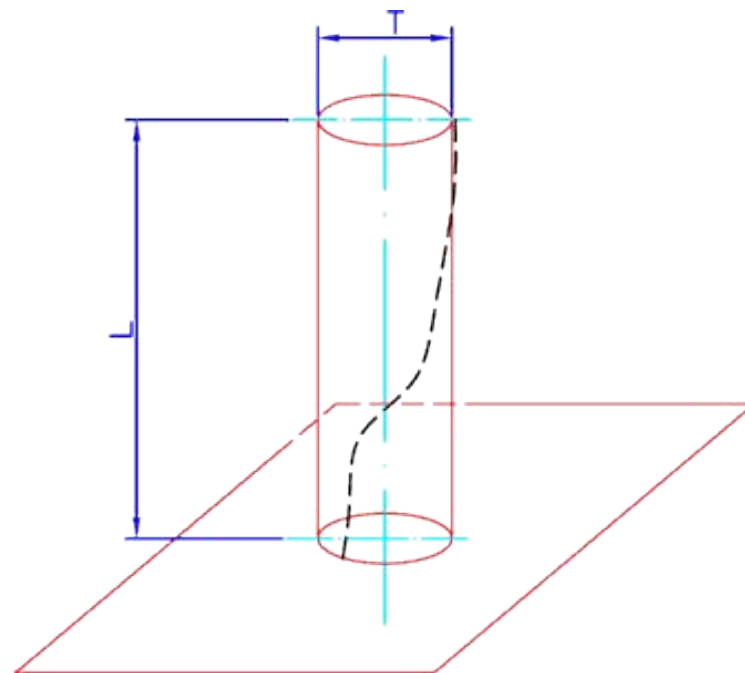
**Поле допуска перпендикулярности плоскостей** – область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном  $T$ , и перпендикулярными к базовой плоскости.



**Отклонение от перпендикулярности оси (прямой) относительно плоскости** – область в пространстве, ограниченная цилиндром, диаметр которого равен  $\Delta$ , а ось перпендикулярна базовой плоскости, в пределах которой находятся все точки контролируемой оси (прямой) на нормируемом участке.



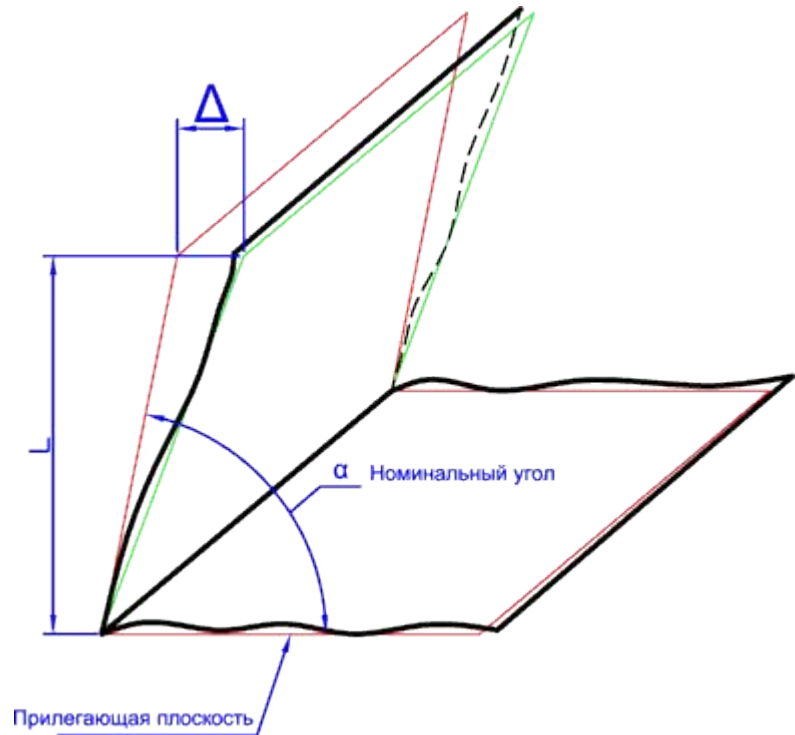
**Поле допуска перпендикулярности оси (прямой) относительно плоскости** – область в пространстве, ограниченная цилиндром, диаметр которого равен допуску перпендикулярности  $T$ , а ось перпендикулярна к базовой плоскости.



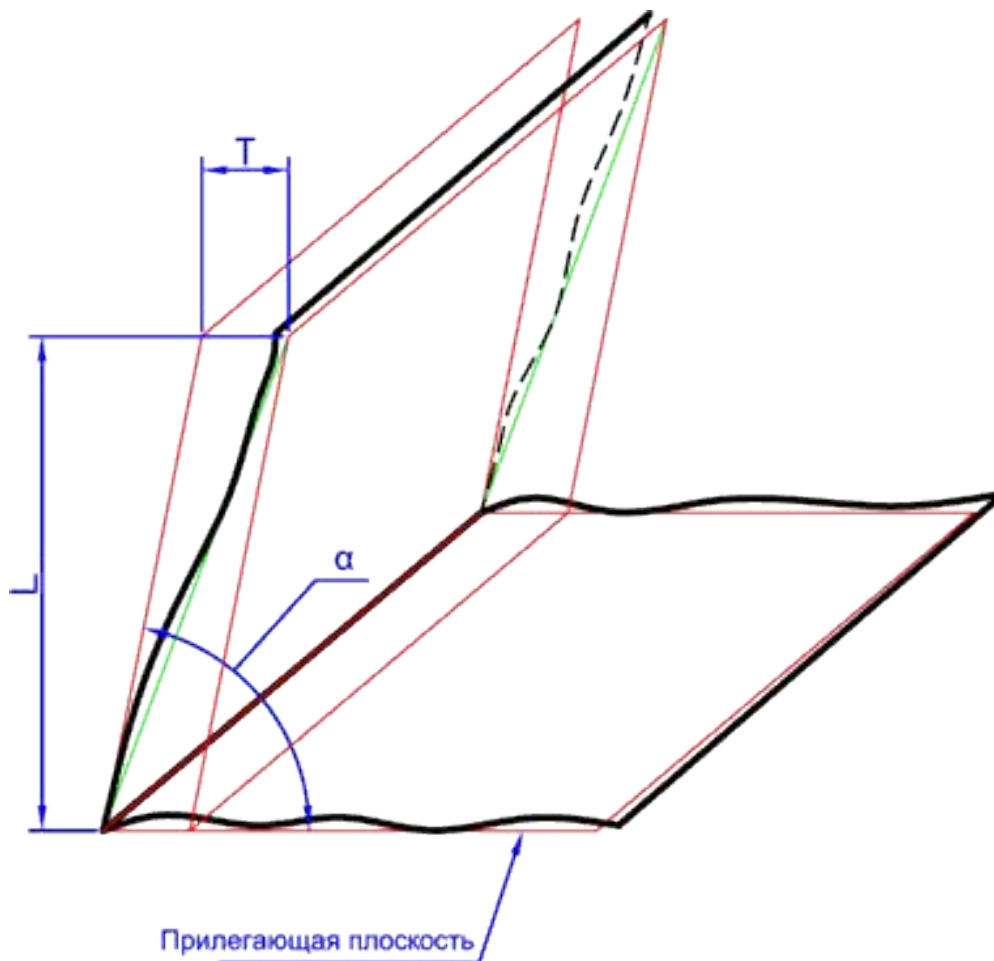
**Допуск наклона  
Отклонения наклона  
плоскости относительно  
плоскости или оси (прямой)**

– отклонение угла между плоскостью и базовой плоскостью или базовой осью (прямой) от номинального угла, выраженное в линейных единицах  $\Delta$ , на длине нормируемого участка.

**Допуск наклона** – наибольшее допускаемое значение отклонения наклона. Для нормирования углов между элементами указывают либо значения допусков наклона по стандарту, либо значения отдельных отклонений от номинального угла в угловых единицах.



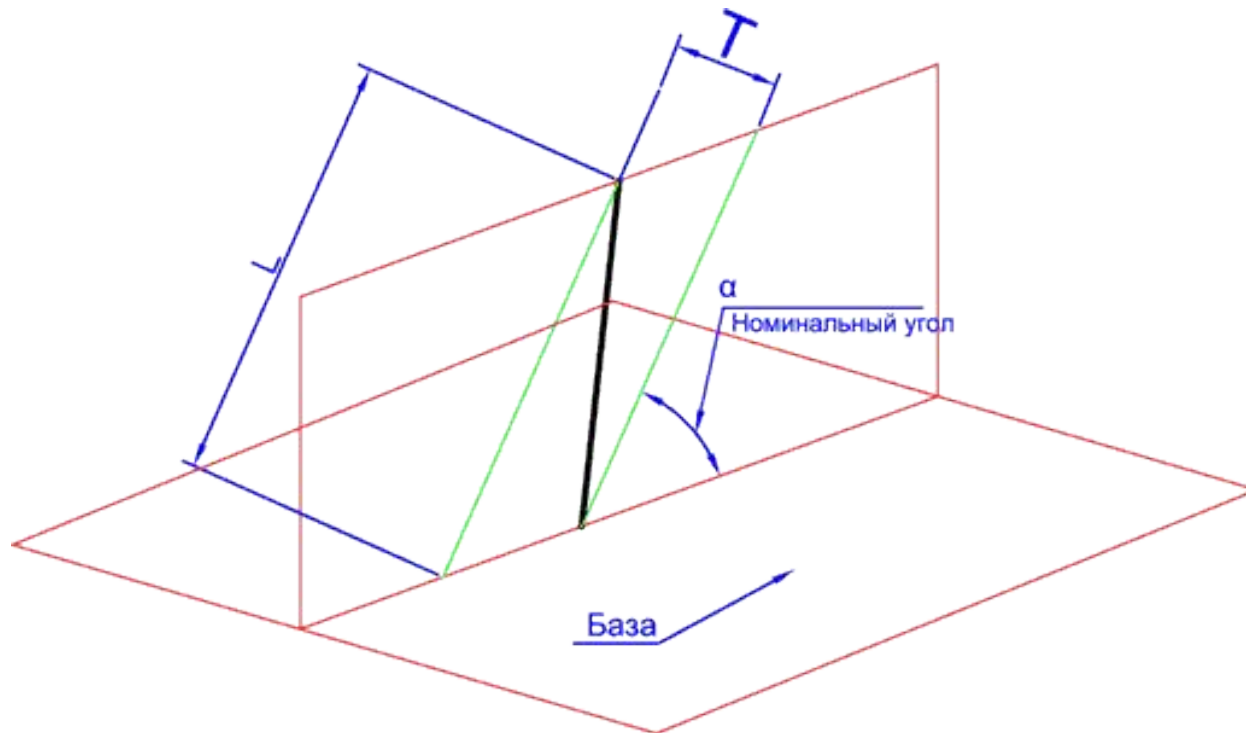
**Поле допуска наклона плоскости относительно плоскости или оси (прямой)** – область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску наклона  $T$ , и расположенными под номинальным углом к базовой плоскости или базовой оси (прямой).



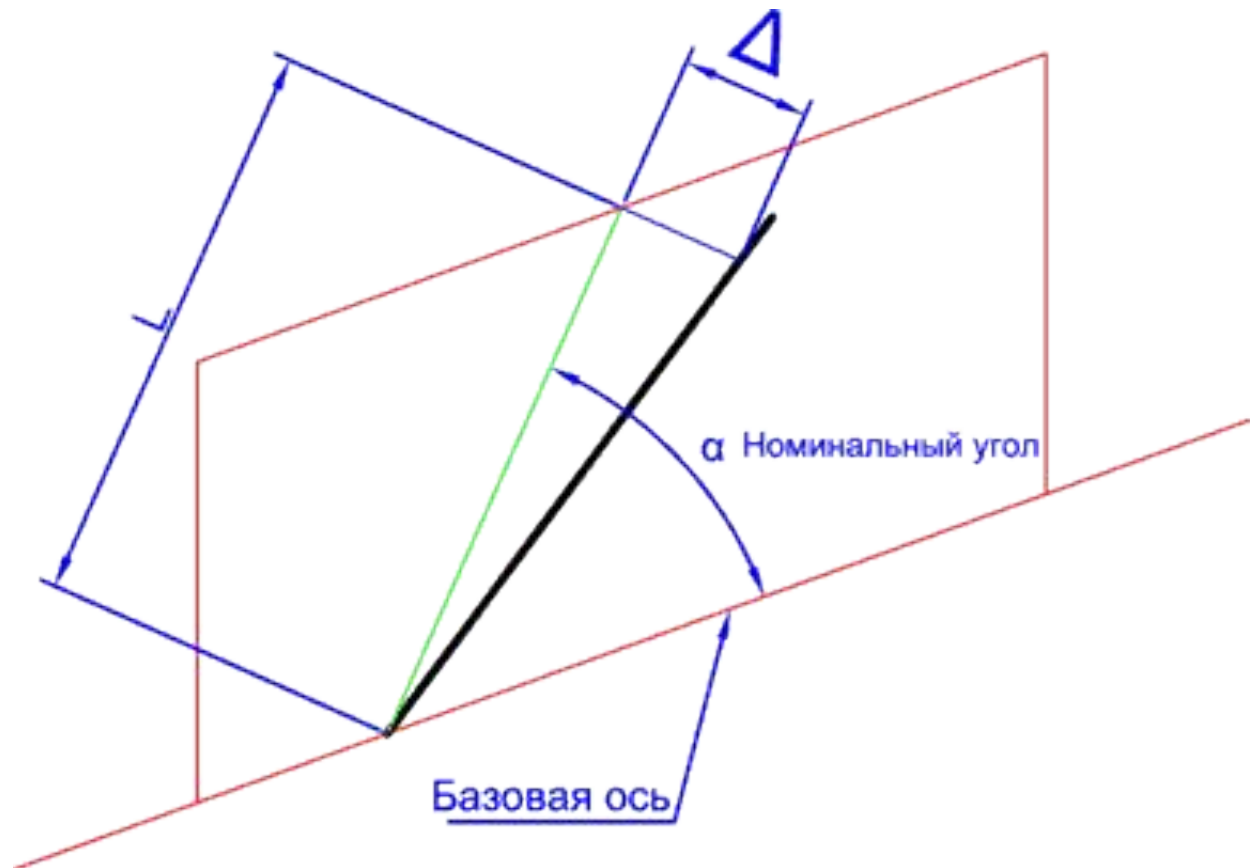
**Отклонение наклона оси (прямой) относительно оси (прямой) или плоскости** – отклонение угла между осью поверхности вращения (прямой) и базовой осью или базовой плоскостью от номинального угла, выраженное в линейных единицах, на длине нормируемого участка.

Отклонение наклона оси (прямой) относительно оси или плоскости определяется в плоскости, проходящей:

1. через базовую и рассматриваемую оси;
2. через базовую ось параллельно рассматриваемой оси (если оси не лежат в одной плоскости);
3. через рассматриваемую ось перпендикулярно к базовой плоскости.

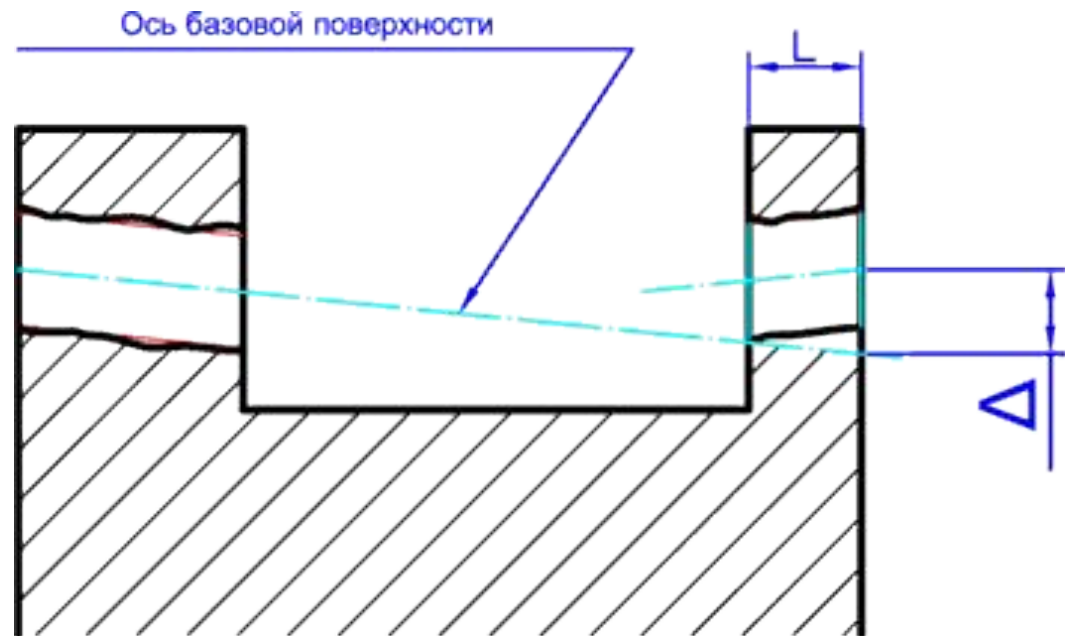


**Поле допуска наклона оси (прямой) относительно оси (прямой) или плоскости** – область на плоскости, ограниченная двумя параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску наклона  $T$ , и расположенными под номинальным углом к базовой оси (прямой) или базовой плоскости.

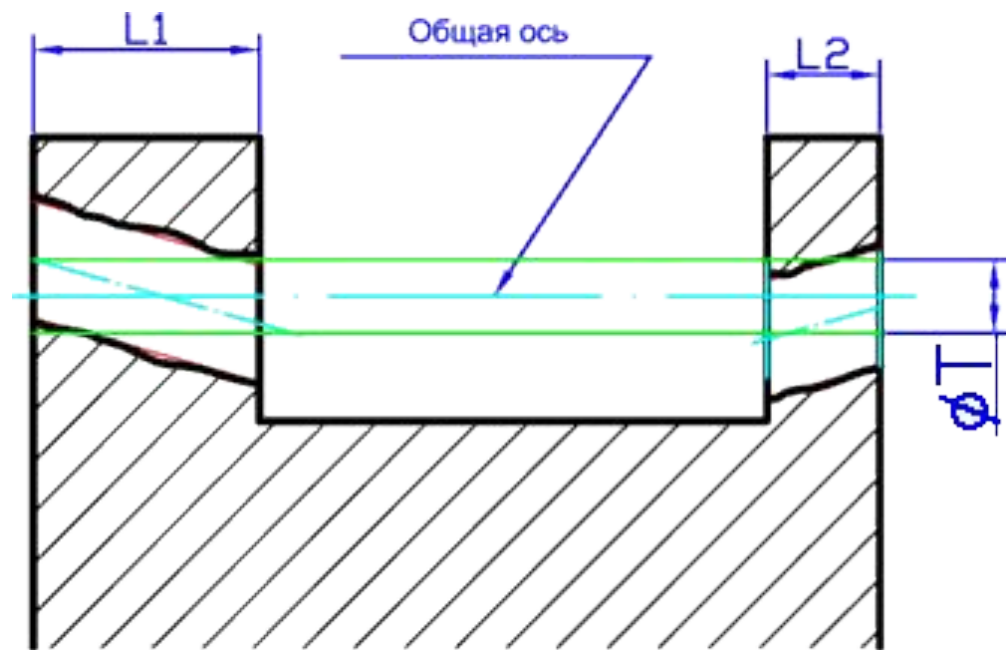


## Допуск соосности

**Отклонение от соосности относительно базовой поверхности** – наибольшее расстояние между осью рассматриваемой поверхности вращения и осью базовой поверхности на длине нормируемого участка.



**Поле допуска соосности** – область в пространстве, ограниченная цилиндром, диаметр которого равен допуску соосности в диаметральном выражении  $T$  или удвоенному допуску соосности в радиусном выражении  $R$ , а ось совпадает с базовой осью.

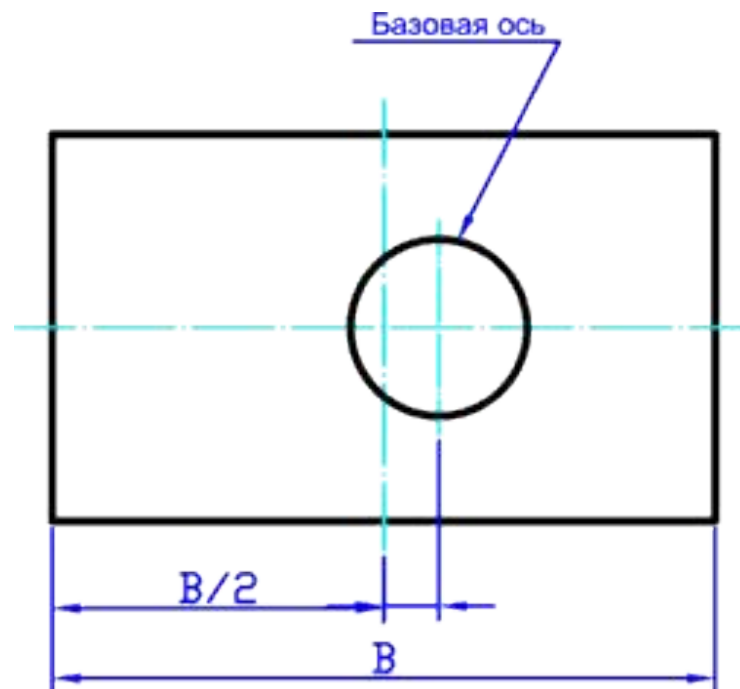
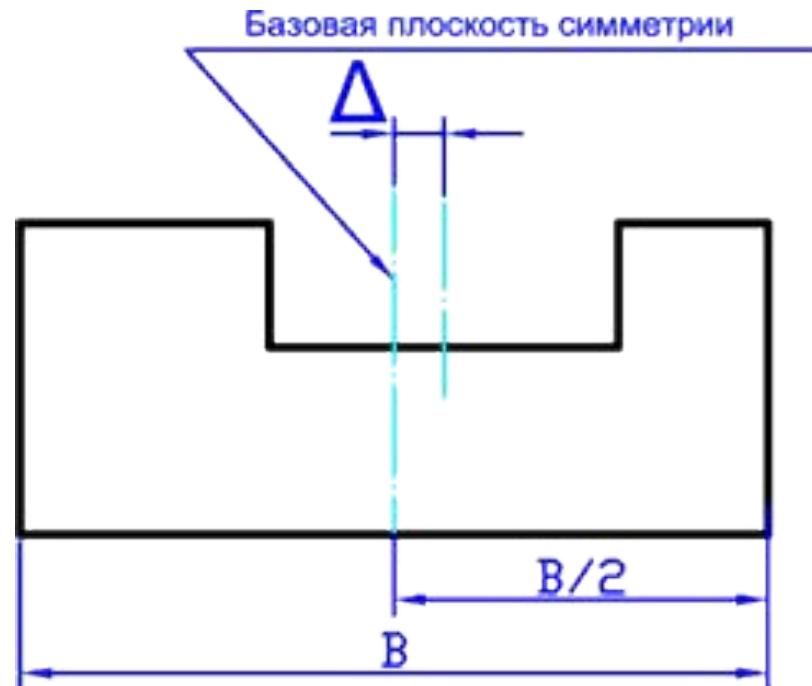




## Допуск симметричности

**Отклонение от симметричности относительно базового элемента** – наибольшее расстояние между плоскостью симметрии (осью) рассматриваемого элемента (элементов) и плоскостью симметрии базового элемента в пределах нормируемого участка.

Отклонение от симметричности относительно базовой оси определяется в плоскости, проходящей через базовую ось перпендикулярно к плоскости симметрии.



**Отклонение от симметричности относительно общей плоскости симметрии** – наибольшее расстояние между плоскостью симметрии (осью) рассматриваемого элемента (элементов) и общей плоскостью симметрии двух или нескольких элементов в пределах нормируемого участка.



### **Допуск симметричности**

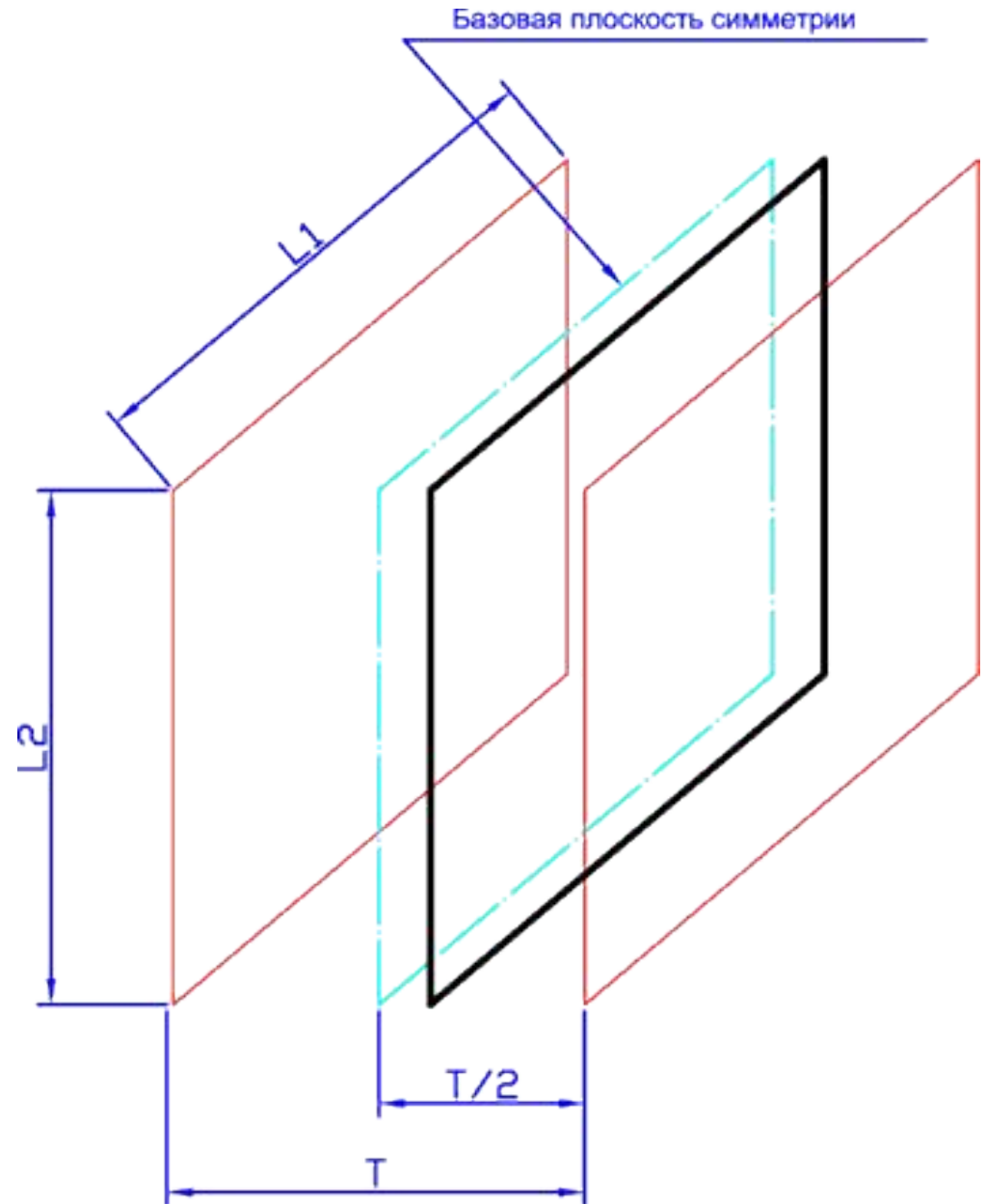
1. Допуск в диаметральном выражении – удвоенное наибольшее допускаемое значение отклонения от симметричности.

2. Допуск в радиусом выражении – наибольшее допускаемое значение отклонения от симметричности.

***Допуск симметричности рекомендуется указывать в диаметральном выражении.***

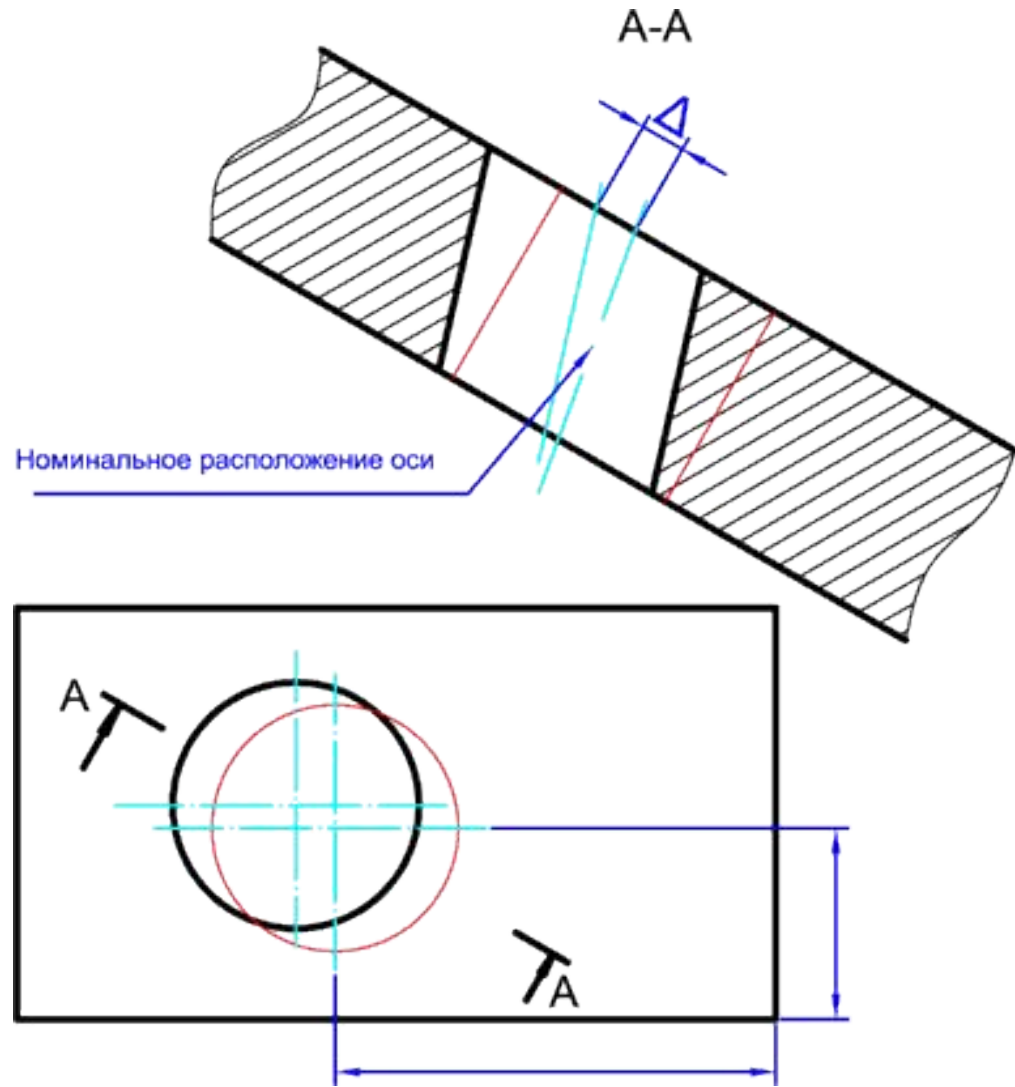
## Поле допуска

**симметричности** – область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии равном допуску симметричности в диаметральном выражении  $T$  или удвоенному допуску симметричности в радиусном выражении  $T/2$ , и симметричная относительно базовой плоскости симметрии или базовой оси.



## Позиционный допуск

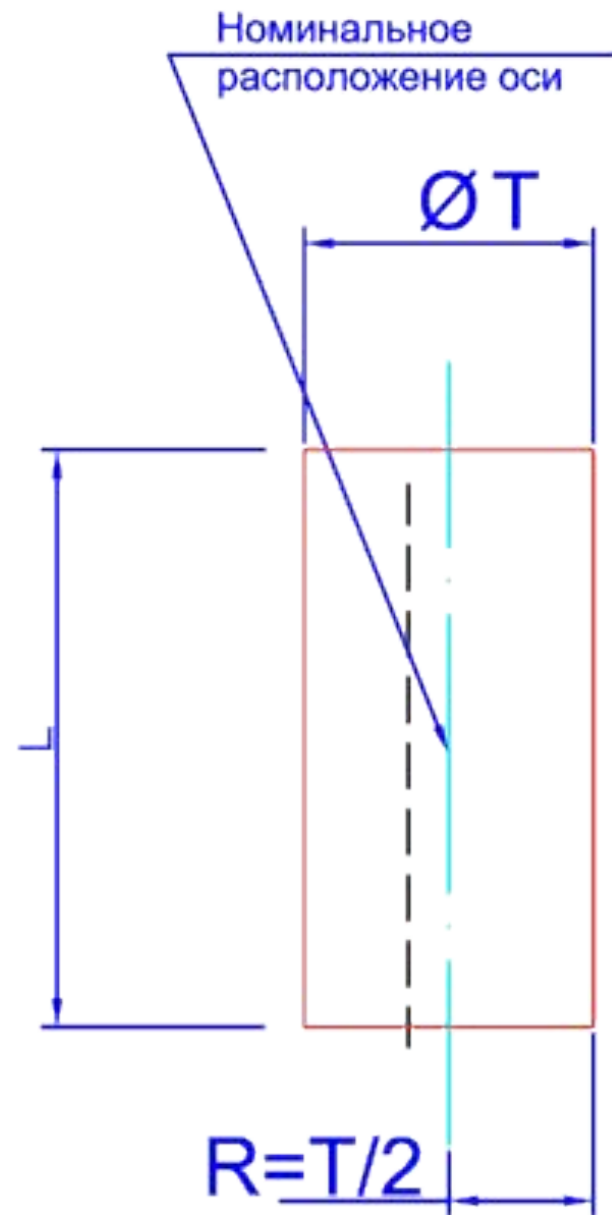
**Позиционное отклонение** – наибольшее расстояние между реальным расположением элемента (его центра, оси или плоскости симметрии) и его номинальным расположением в пределах нормируемого участка.



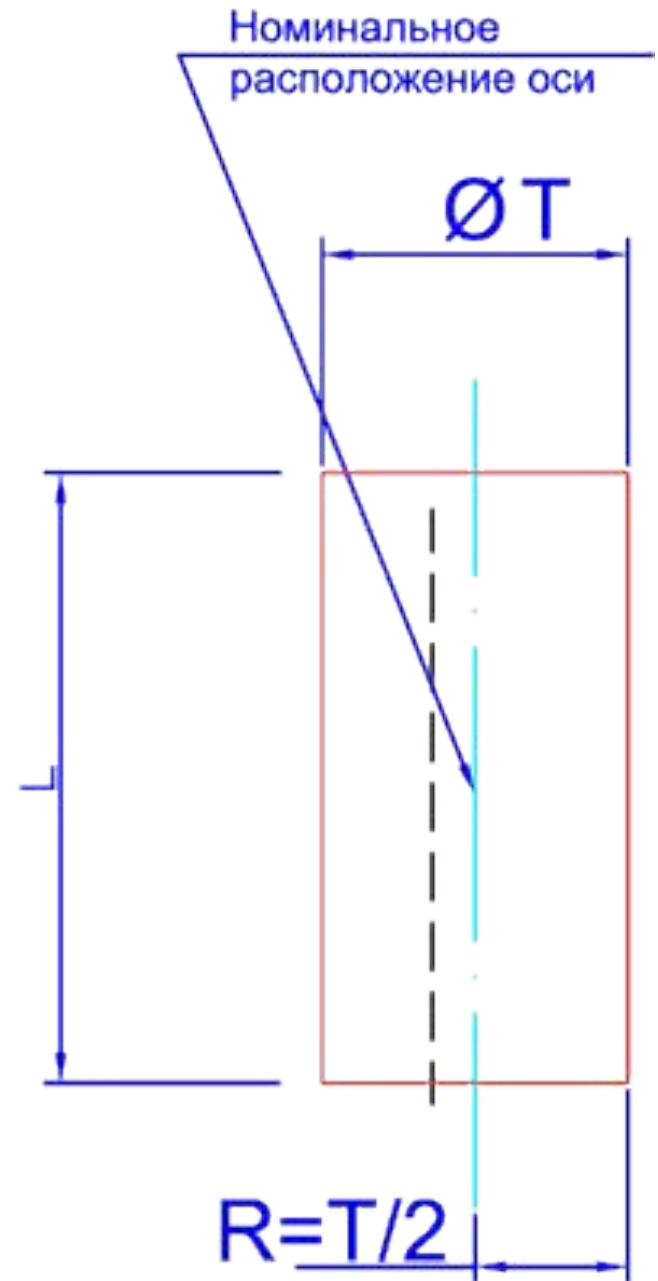
## Позиционный допуск

1. Допуск в диаметральном выражении – удвоенное наибольшее допускаемое значение позиционного отклонения элемента.
  2. Допуск в радиусном выражении – наибольшее допускаемое значение позиционного отклонения.
- Позиционный допуск рекомендуется указывать в диаметральном выражении. Для нормирования расположения элементов, их осей и плоскостей симметрии указываются либо значения позиционных допусков по стандарту, либо предельные отклонения размеров, координирующих элементы.

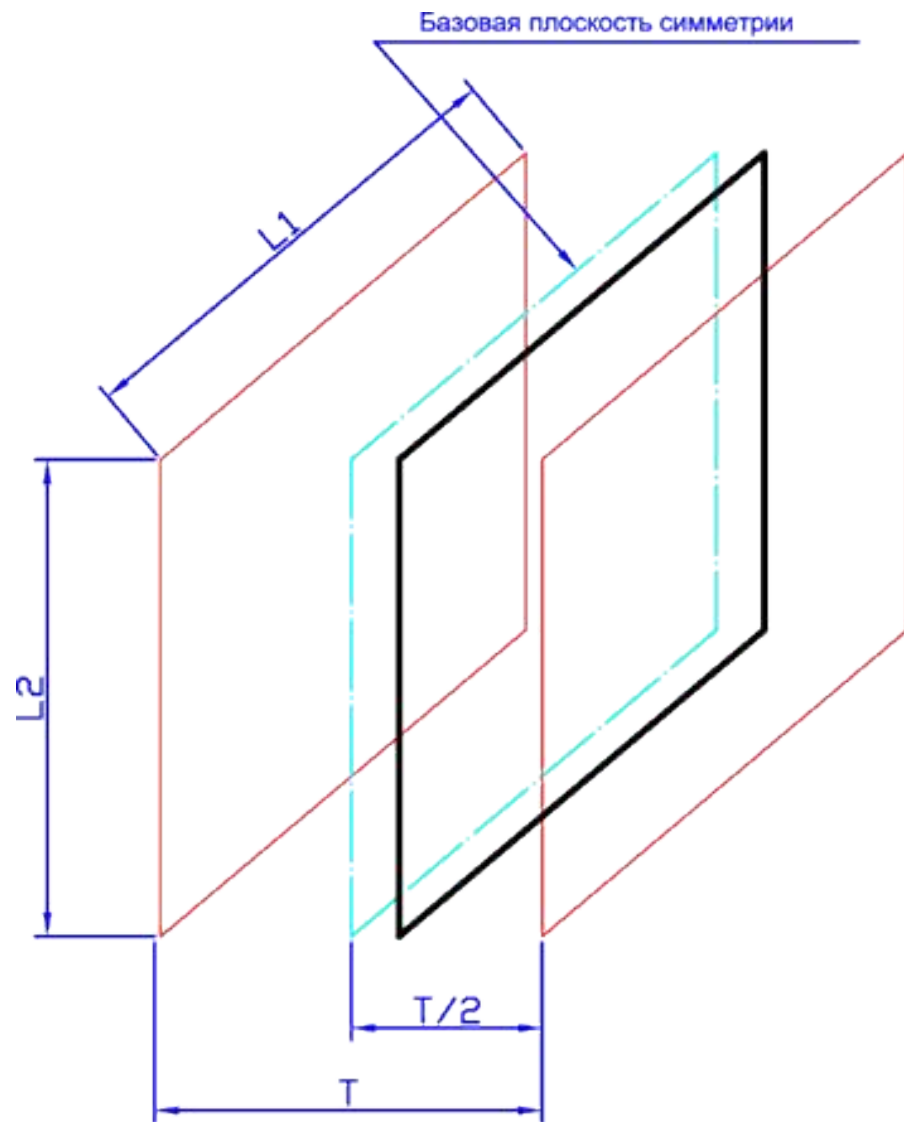
**Поле позиционного допуска оси (прямой) в плоскости** – область на плоскости, ограниченная двумя параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску в диаметральном выражении  $T$  или удвоенному позиционному допуску в радиусном выражении  $T/2$ , и симметричная относительно номинального расположения рассматриваемой оси (прямой).



**Поле позиционного допуска оси (прямой) в пространстве** – область в пространстве, ограниченная цилиндром, диаметр которого равен позиционному допуску в диаметральной выражении  $T$  или удвоенному позиционному допуску в радиусном выражении, а ось совпадает с номинальным расположением рассматриваемой оси (прямой).



**Поле позиционного допуска плоскости симметрии или оси в заданном направлении** – Область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном позиционному допуску в диаметральном выражении  $T$  или удвоенному позиционному допуску в радиусном выражении  $T/2$ , и симметричными относительно номинального расположения рассматриваемой плоскости симметрии или оси.



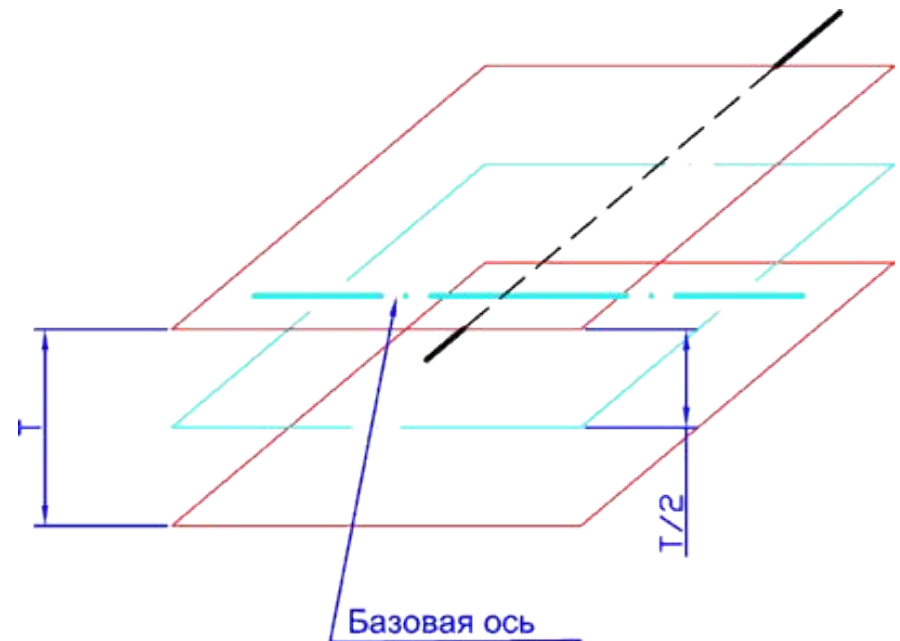
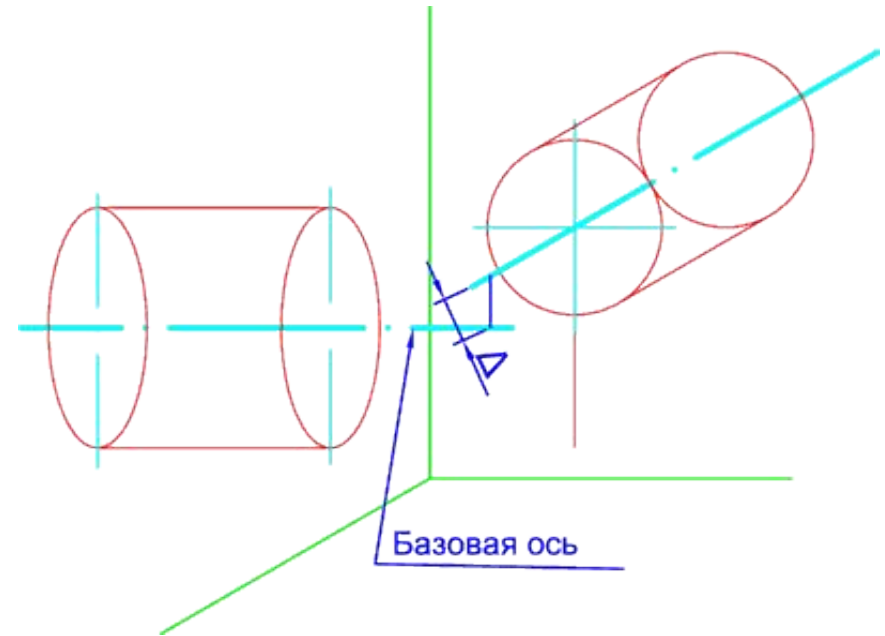
**Отклонение от пересечения осей** – наименьшее расстояние между номинально пересекающимися осями.

**Допуск пересечения осей.**

1. Допуск в диаметральном выражении – удвоенное наибольшее допускаемое значение отклонение от пересечения осей.

2. Допуск в радиусном выражении – наибольшее допускаемое отклонение от пересечения осей.

**Поле допуска пересечения осей** – область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску пересечения в диаметральном выражении  $T$  или удвоенному допуску пересечения в радиусном выражении  $T/2$  и расположенными симметрично относительно базовой оси.



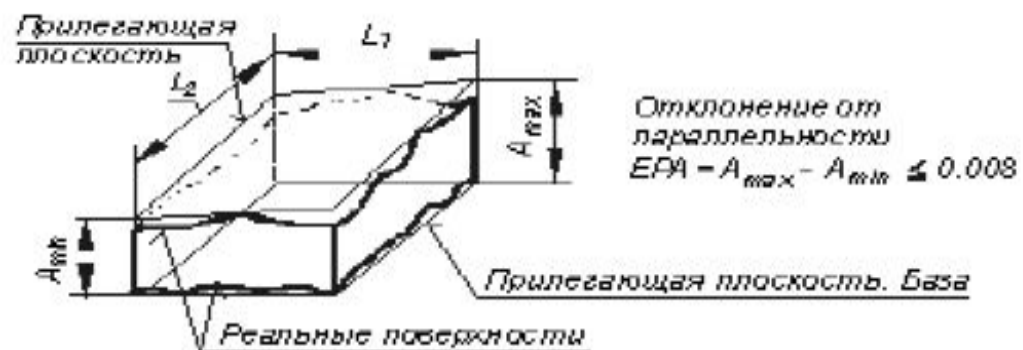
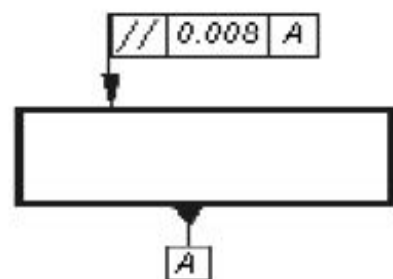


Пример нанесения допуска на чертеже по ГОСТ 2.308-79

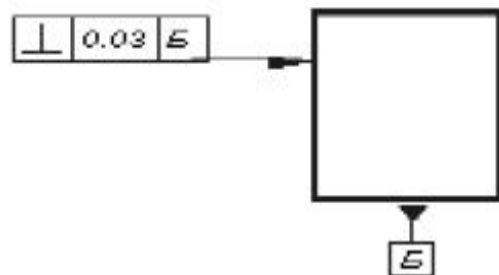
Изображение отклонений

**Допуски взаимного положения при сочетании поверхностей плоскость - плоскость**

1. Допуск параллельности

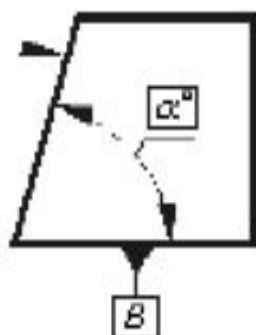


2. Допуск перпендикулярности

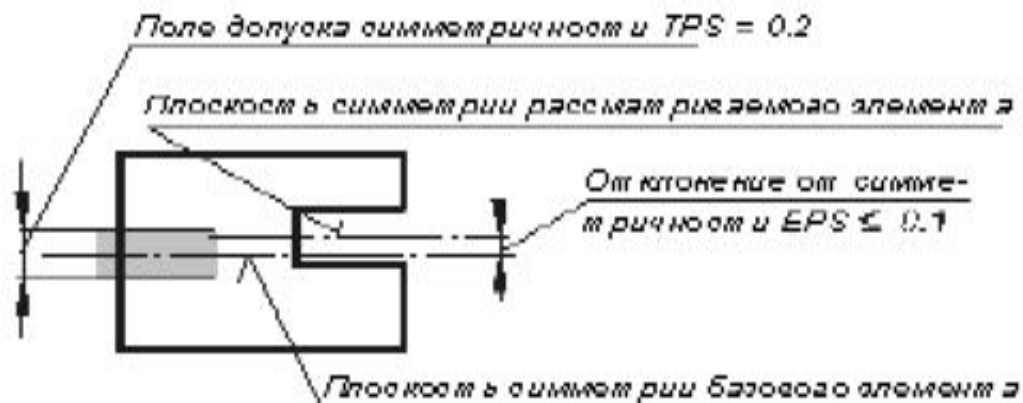
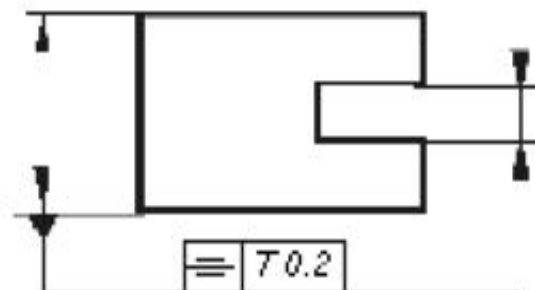


### 3. Допуск наклона

$\angle$  0.1 B

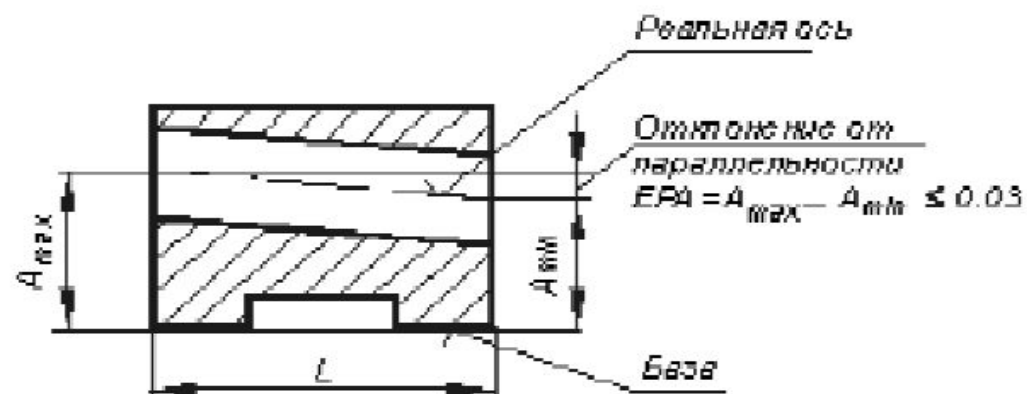
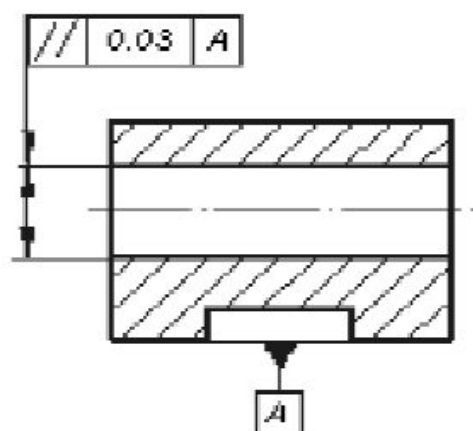


### 4. Допуск симметричности

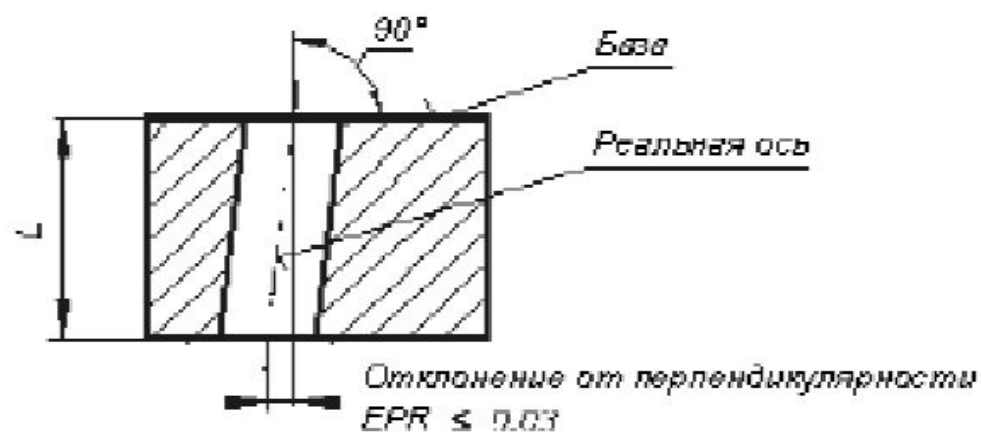
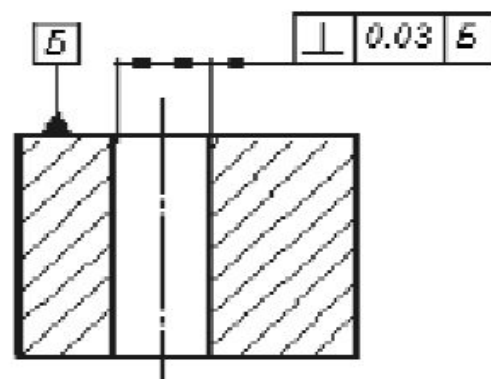


# Допуски взаимного положения при сочетании поверхностей плоскость - цилиндр

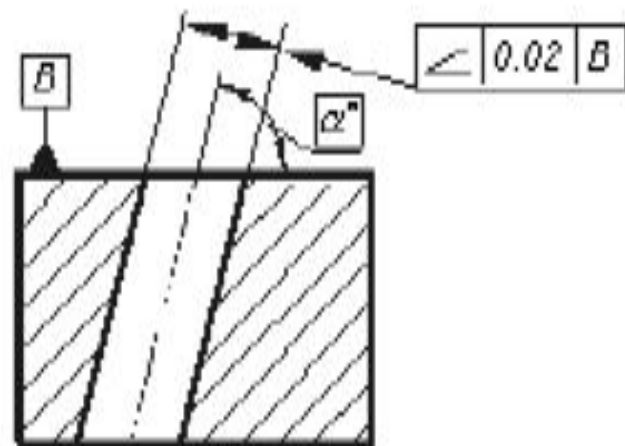
## Б. Допуск параллельности



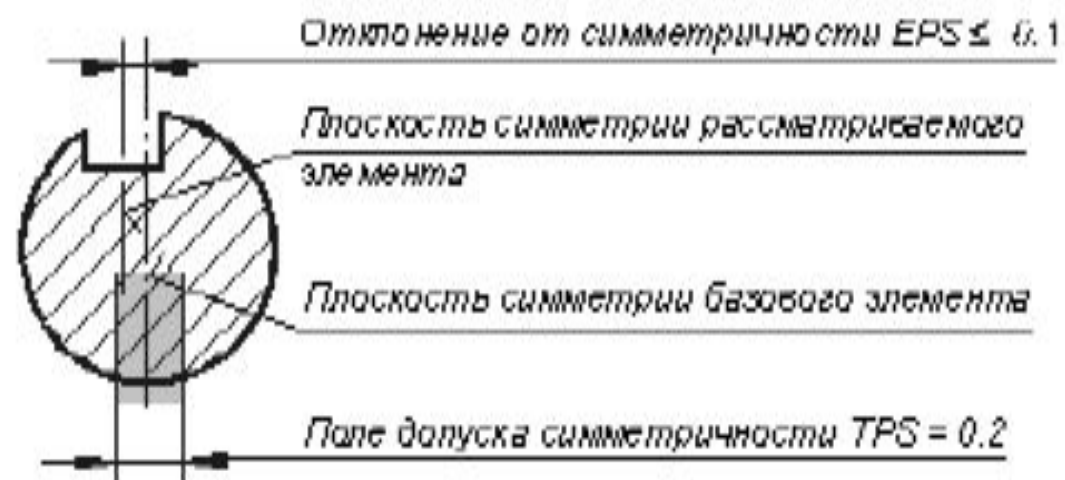
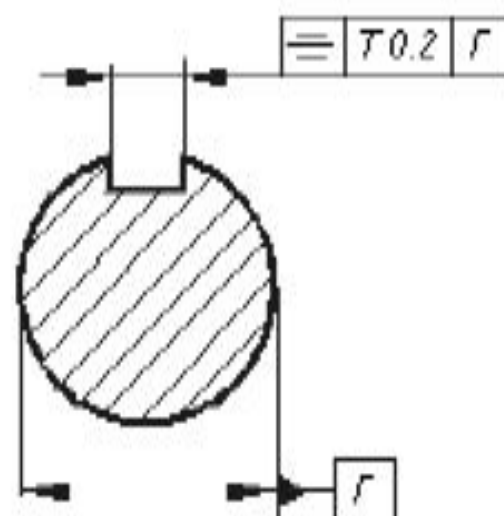
## Б. Допуск перпендикулярности



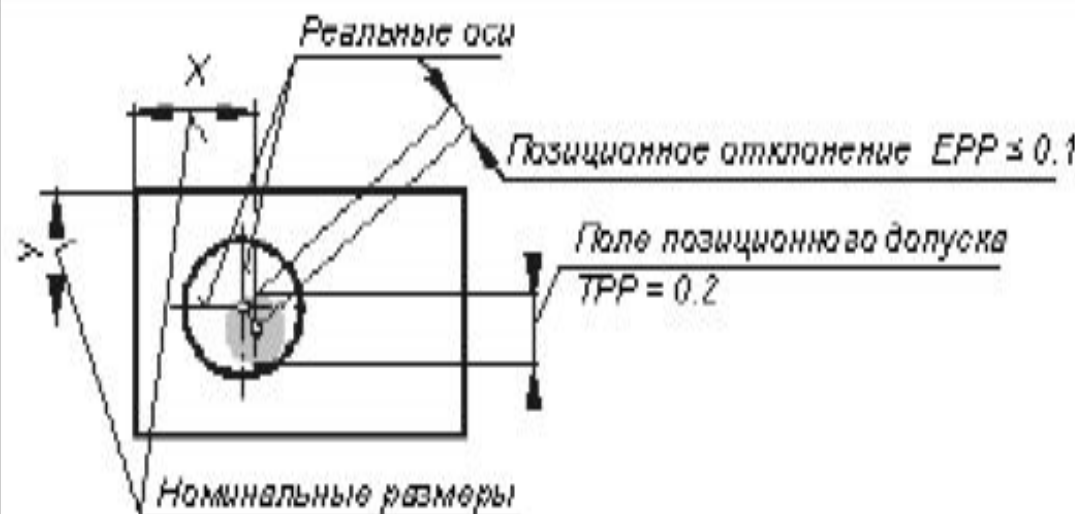
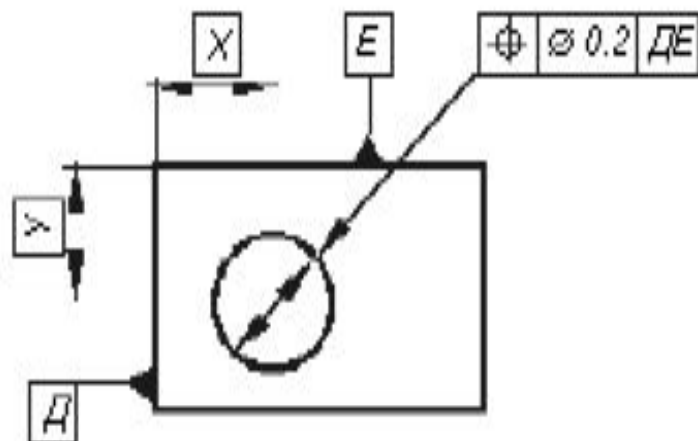
## 7. Допуск наклона



## 8. Допуск симметричности

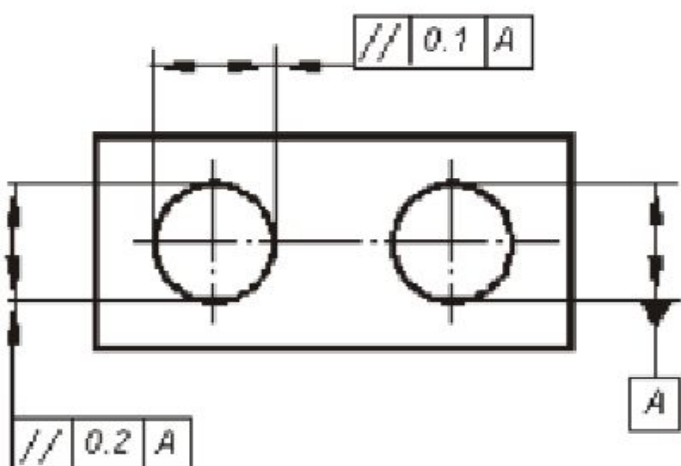


## 9. Позиционный допуск

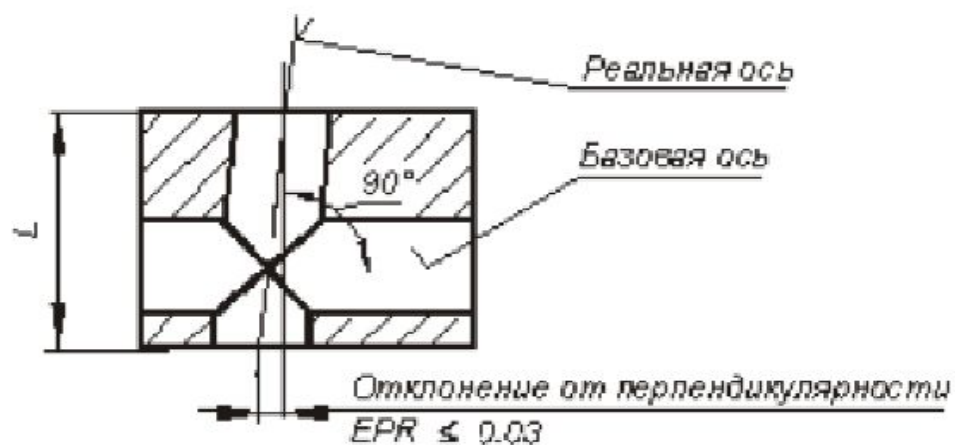
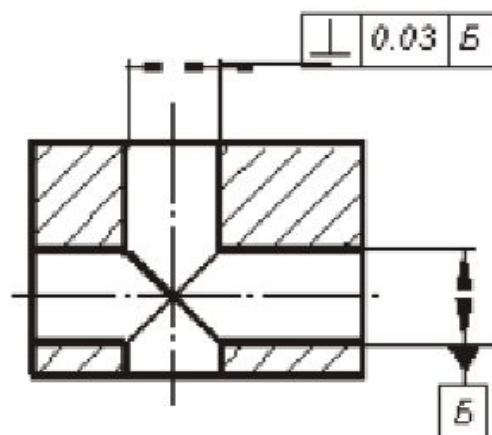


# Допуски взаимного положения при сочетании поверхностей цилиндр - цилиндр

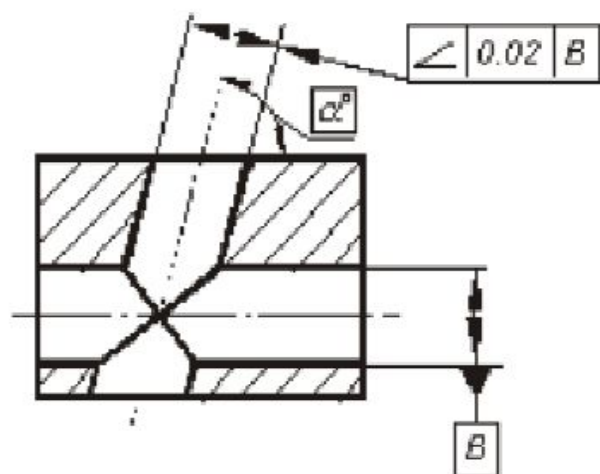
10. Допуск параллельности, 11. Допуск перекоса



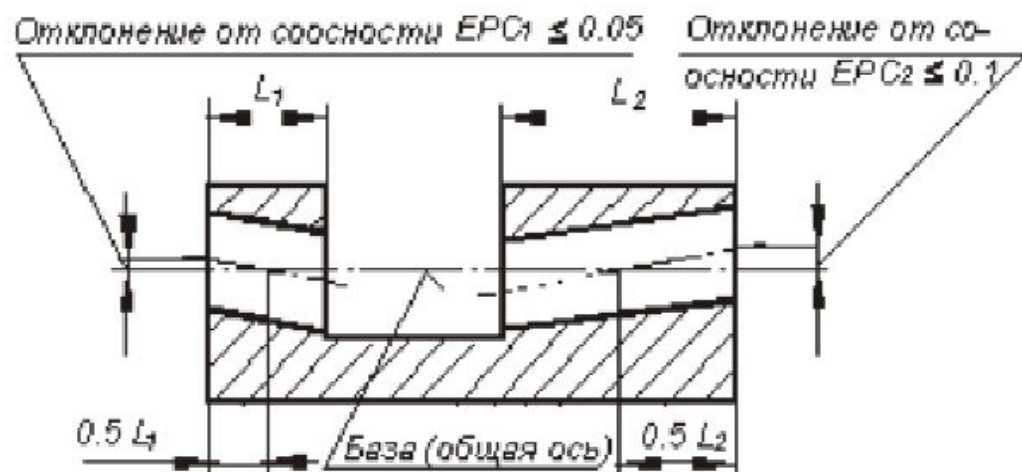
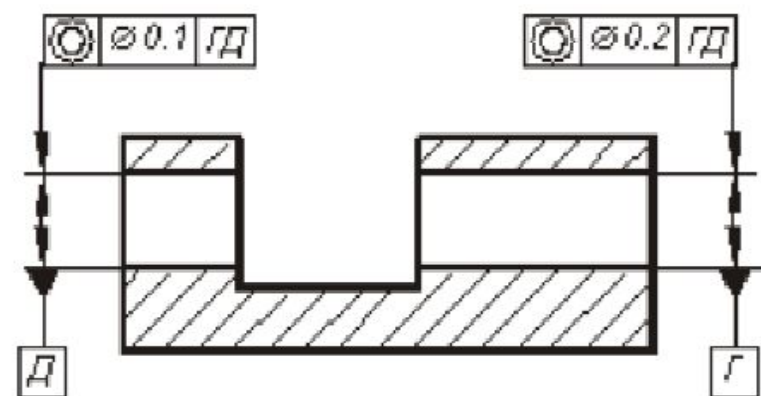
12. Допуск перпендикулярности



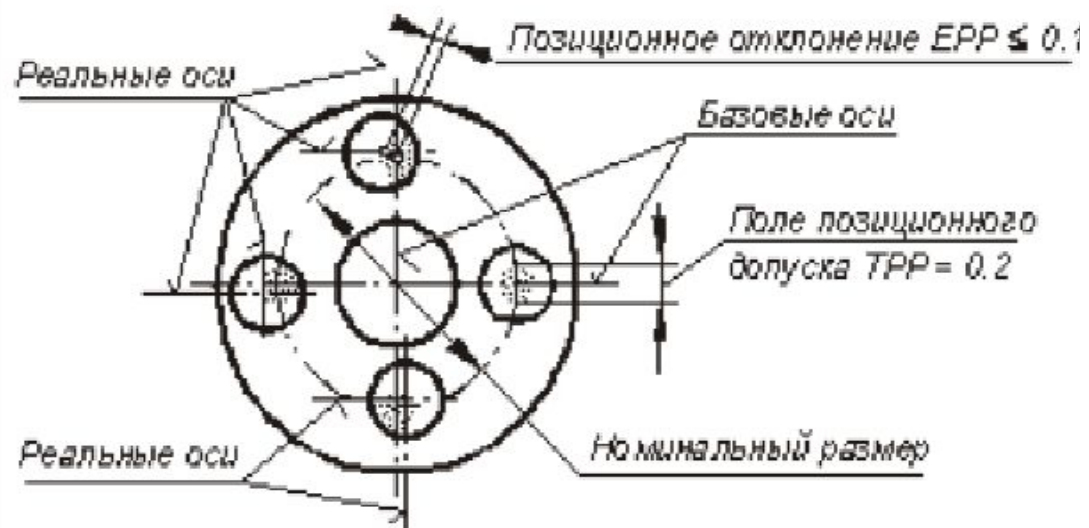
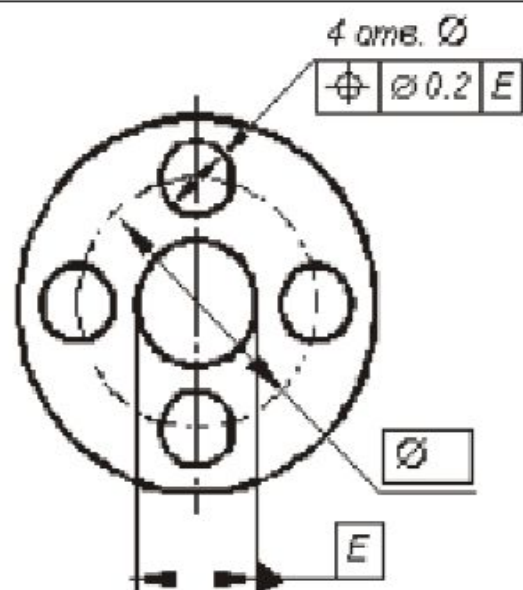
### 13. Допуск наклона



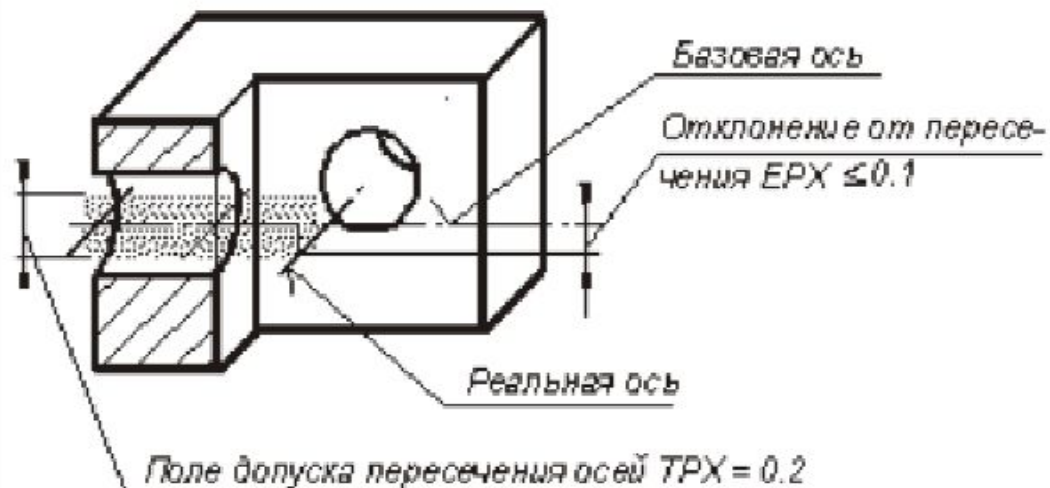
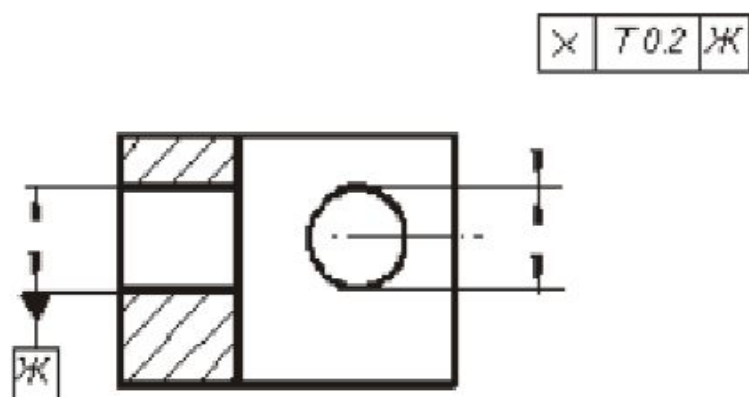
### 14. Допуск соосности



## 15. Позиционный допуск










## 16. Допуск пересечения осей





# Суммарные допуски и отклонения формы и расположения поверхностей ЕС

№ 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>	

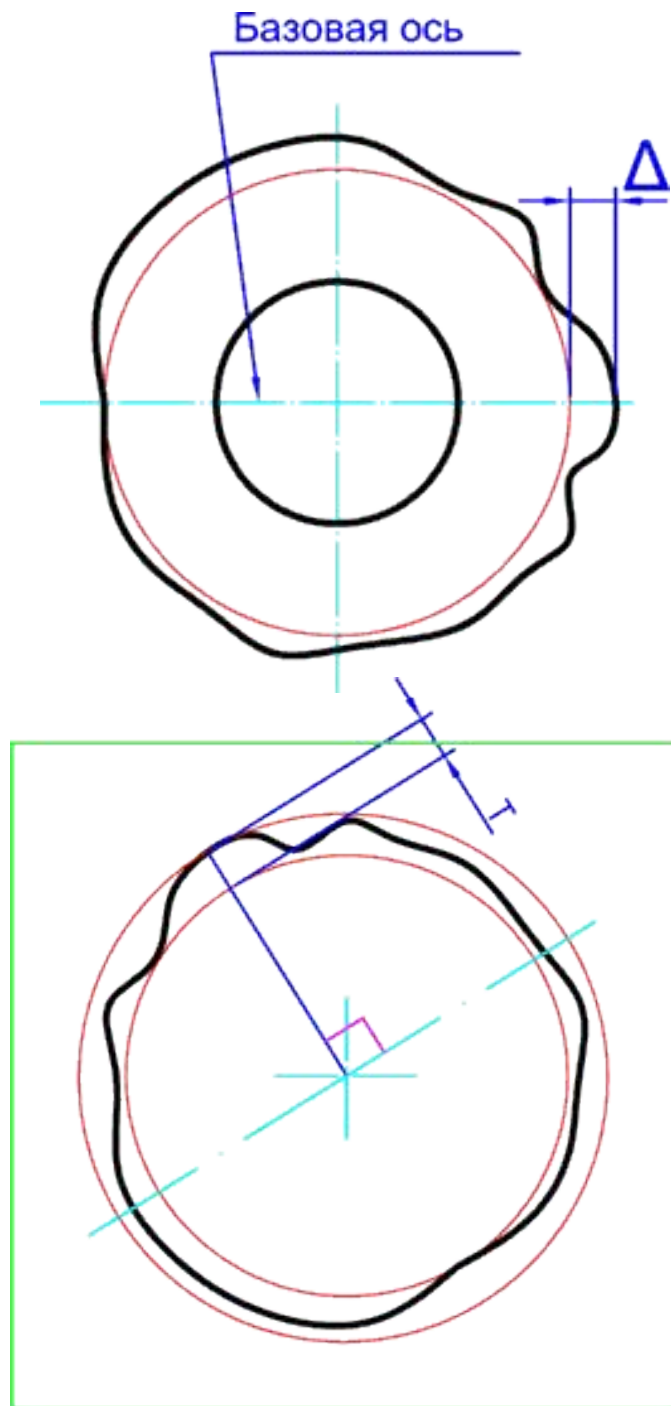
**Радиальное биение** – разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля поверхности вращения до базовой оси в сечении плоскостью, перпендикулярной к базовой оси.

Радиальное биение является результатом совместного проявления отклонения от круглости профиля рассматриваемого сечения и отклонения его центра относительно базовой оси.

Оно не включает в себя отклонений формы и расположения образующей поверхности вращения.

**Допуск радиального биения** – наибольшее допускаемое значение радиально биения.

**Поле допуска** – область на плоскости, перпендикулярной к базовой оси, ограниченная двумя concentric окружностями с центром, лежащим на базовой оси, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску радиально биения  $T$ .

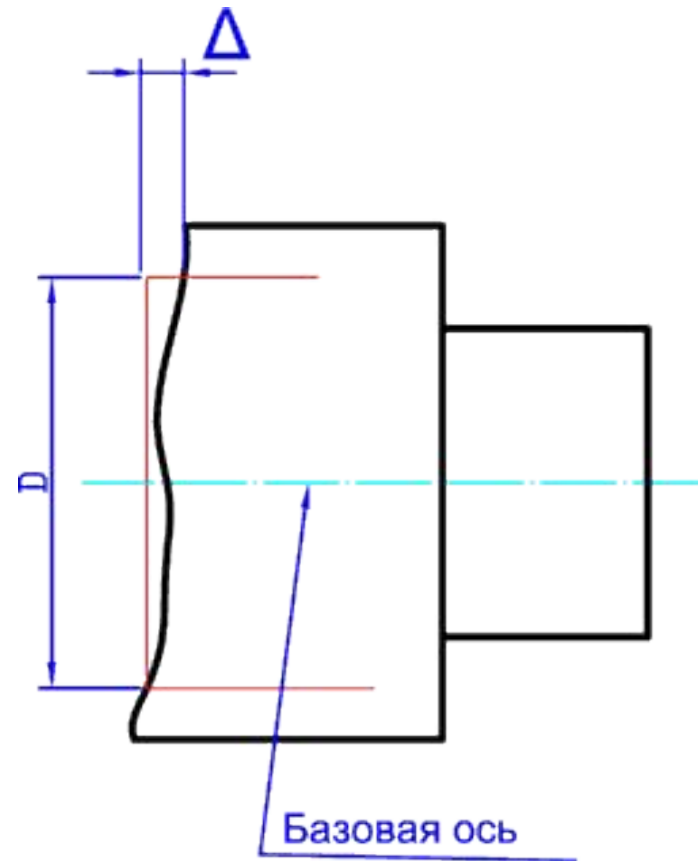


**Торцовое биение** – разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля торцовой поверхности до плоскости, перпендикулярной к базовой оси.

*Торцовое биение определяется в сечении торцовой поверхности цилиндром заданного диаметра, соосным с базовой осью, а если диаметр не задан, то в сечении любого (в том числе и наибольшего) диаметра торцовой поверхности.*

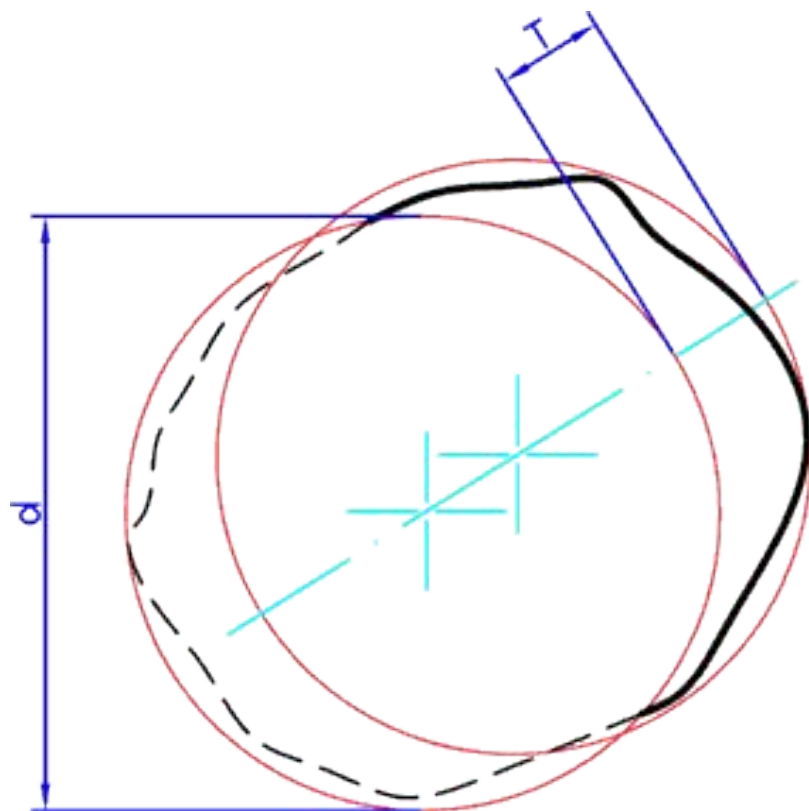
*При номинальной плоской форме торца торцовое биение является результатом совместного отклонения от общей плоскости точек, лежащих на линии пересечения торцовой поверхности с секущим цилиндром, и отклонения от перпендикулярности торца относительно оси базовой поверхности на длине, равной диаметру рассматриваемого сечения.*

Торцовое биение не включает в себя всего отклонения от плоскостности рассматриваемой поверхности



**Допуск торцового биения** -наибольшее допустимое значение торцового биения.

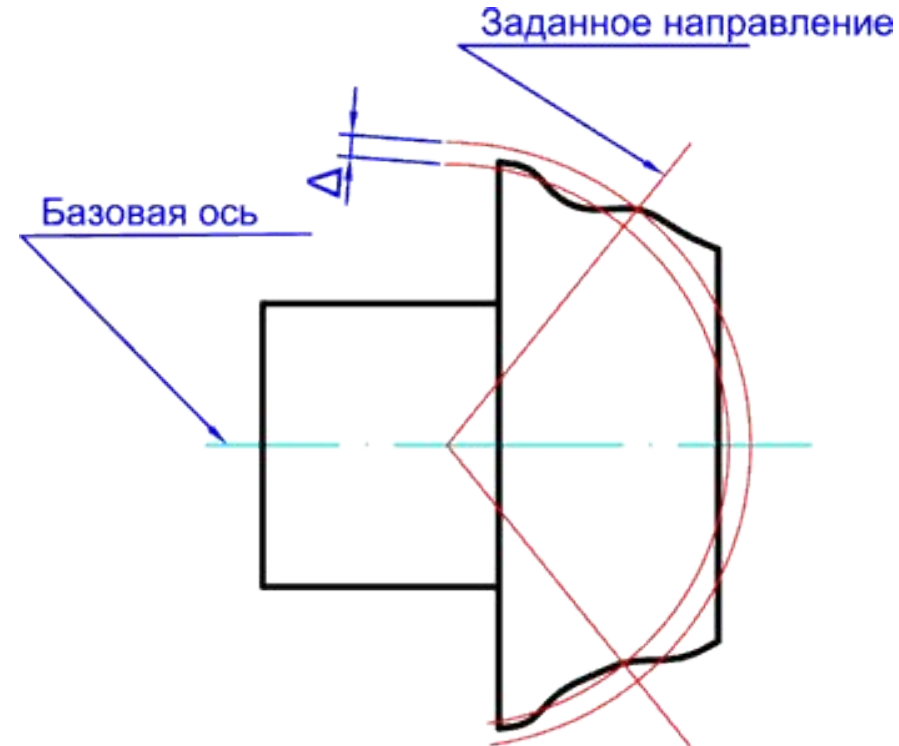
**Поле допуска торцового биения** – область на боковой поверхности цилиндра, диаметр которого равен заданному или любому (в том числе и наибольшему) диаметру торцовой поверхности, а ось совпадает с базовой осью, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску торцового биения  $T$ , и перпендикулярными к базовой оси.



**Биение в заданном направлении** - разность наибольшего и наименьшего расстояний от точек реального профиля поверхности вращения в сечении рассматриваемой поверхности конусом, ось которого совпадает с базовой осью, а образующая имеет заданное направление, до вершины этого конуса.

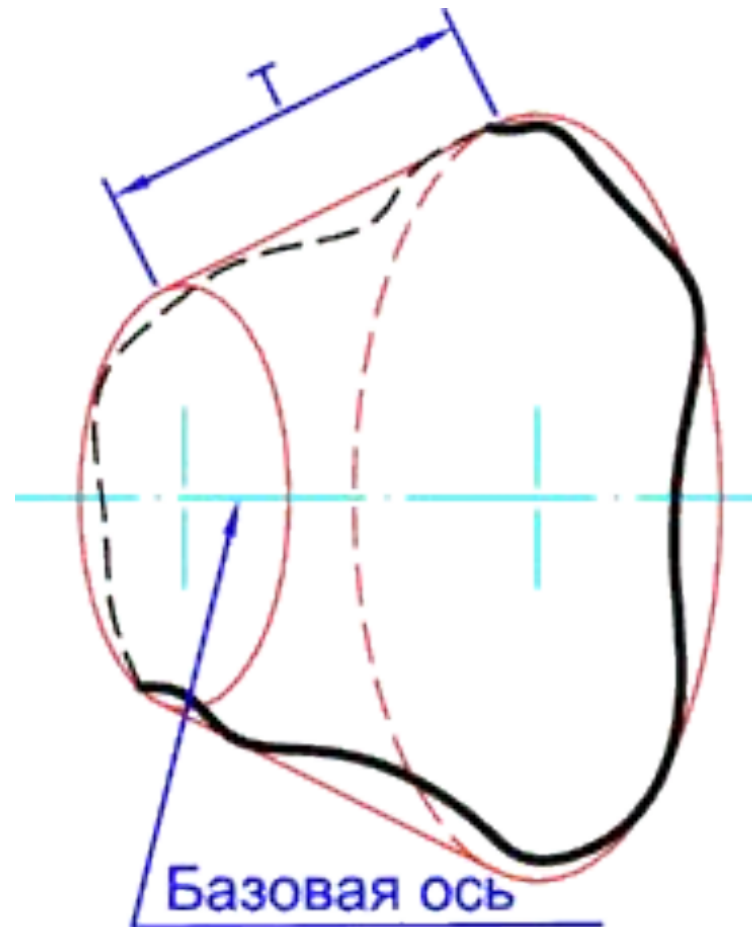
Направление рекомендуется задавать по нормали к рассматриваемой поверхности.

Биение является результатом совместного проявления в заданном направлении отклонений формы профиля рассматриваемого сечения и отклонений расположения оси рассматриваемой поверхности относительно базовой оси.



**Допуск биения в заданном направлении** – наибольшее допускаемое значение биения в заданном направлении.

**Поле допуска биения в заданном направлении** – область на боковой поверхности конуса, ось которого совпадает с базовой осью, а образующая имеет заданное направление, ограниченное двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии вдоль образующей конуса, равном допуску биения  $T$ , и перпендикулярными к базовой оси.

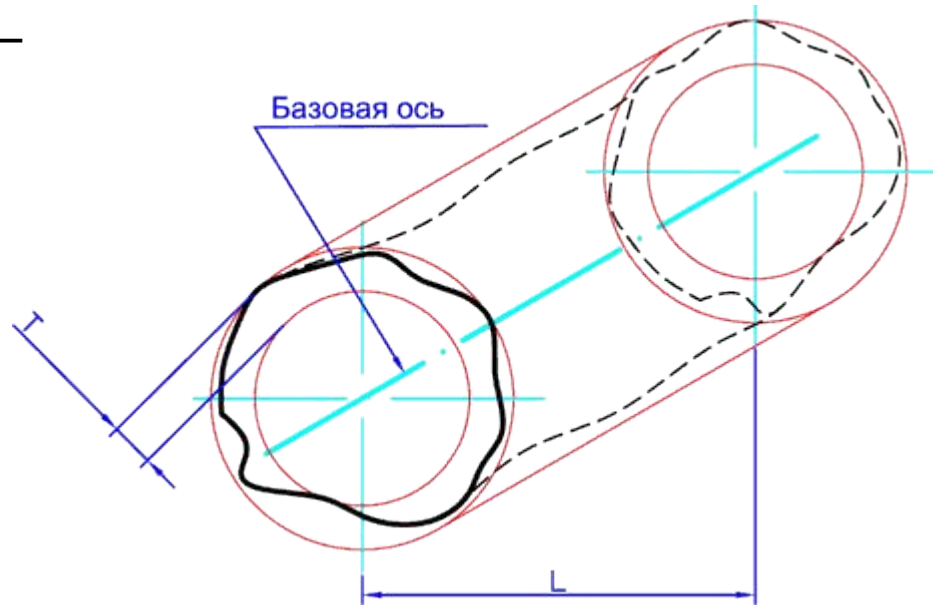
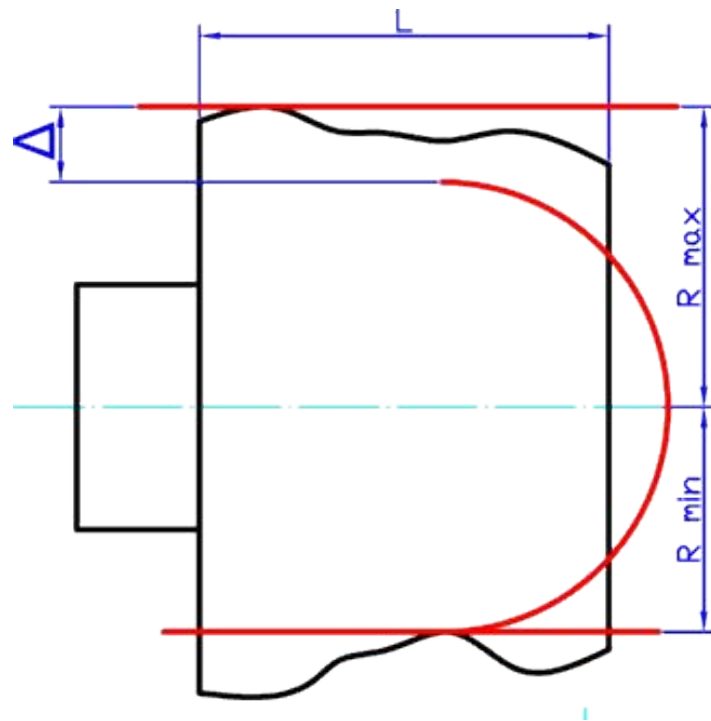


**Полное радиальное биение** – разность наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек реальной поверхности в пределах нормируемого участка до базовой оси.

Полное радиальное биение является результатом совместного проявления отклонения от цилиндричности рассматриваемой поверхности и отклонения от ее соосности относительно базовой оси.

**Допуск полного радиального биения** – наибольшее допускаемое значение полного радиального биения.

**Поле допуска полного радиального биения** – область в пространстве, ограниченная двумя цилиндрами, ось которых совпадает с базовой осью, а боковые поверхности отстоят друг от друга на расстоянии, равном допуску полного радиального биения.

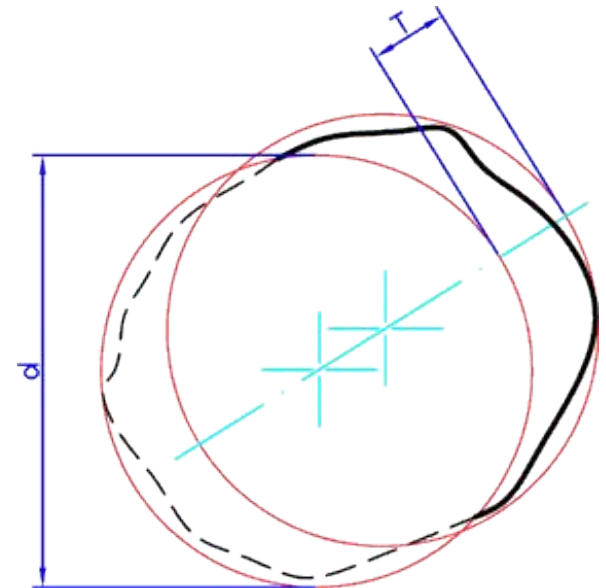
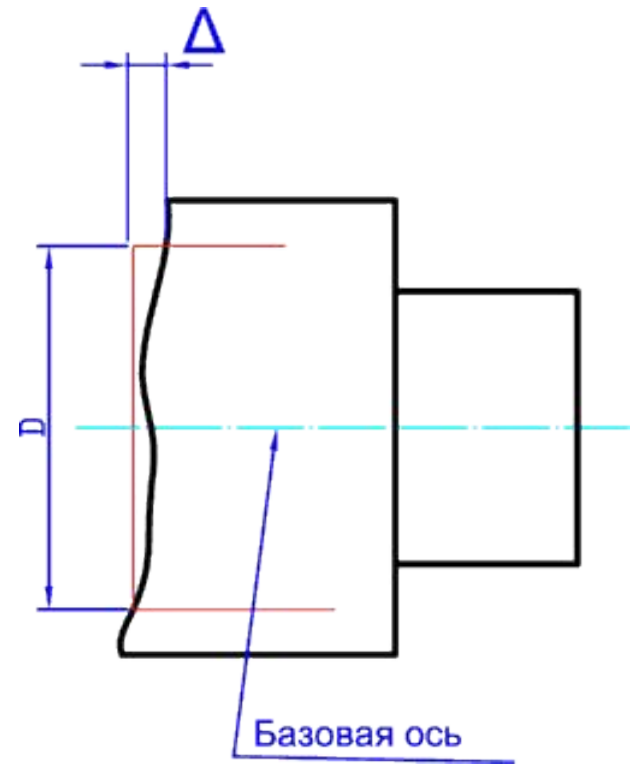


**Полное торцовое биение** – разность  $\Delta$  наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек торцовой поверхности до плоскости, перпендикулярной к базовой оси.

Полное торцовое биение является результатом совместного проявления отклонения от плоскостности рассматриваемой поверхности и отклонения от ее перпендикулярности относительно базовой оси.

**Допуск полного торцового биения** – наибольшее допускаемое значение полного торцового биения.

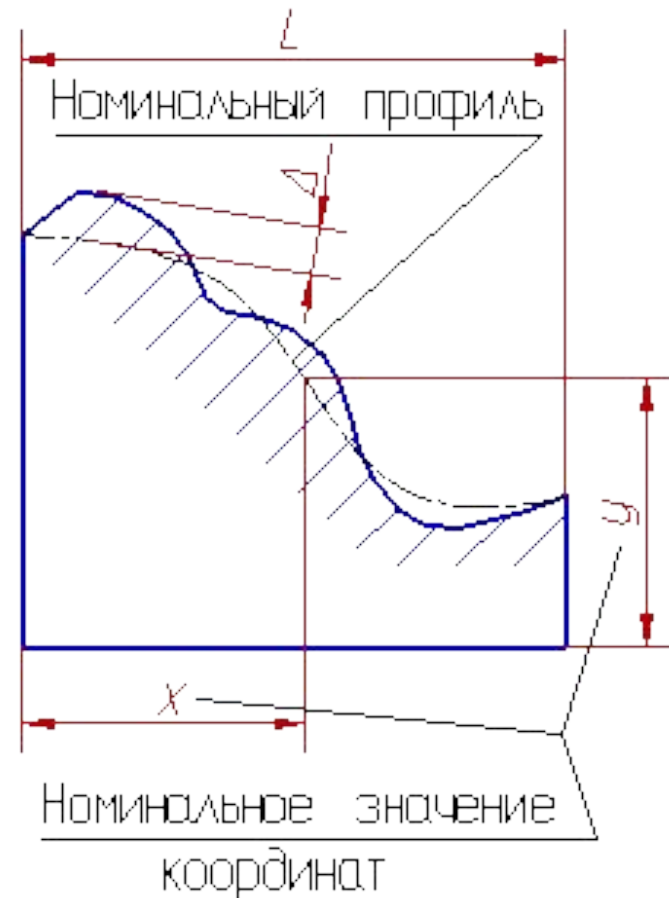
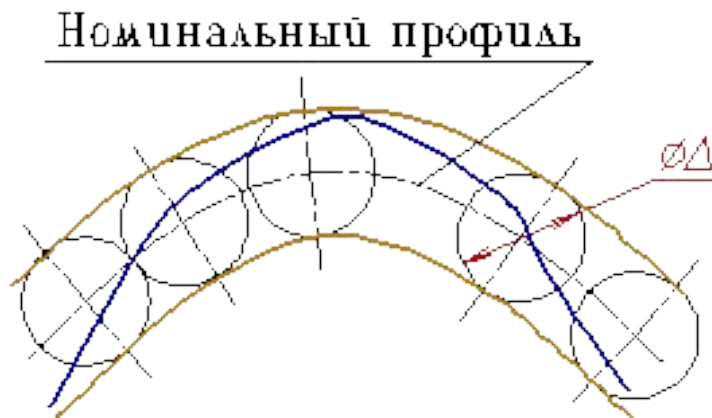
**Поле допуска полного торцового биения** – область в пространстве, ограниченная двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску полного торцового биения  $T$ , и перпендикулярными к базовой оси.





**Отклонение формы заданного профиля** - наибольшее отклонение  $D$  точек реального профиля от номинального профиля, определяемое по нормали к номинальному профилю в пределах нормируемого участка.

*В тех случаях, когда базы не заданы, положение номинального профиля относительно реального определяется условием получения минимального отклонения формы профиля*



**Отклонение формы заданного профиля является результатом совместного проявления отклонений размеров и формы профиля, а также отклонений расположения его относительно заданных баз.**

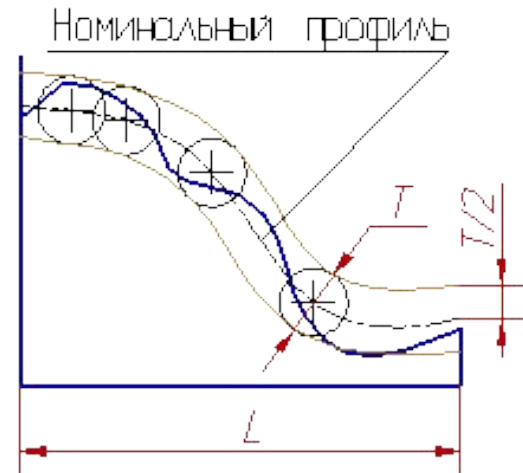
## ***Допуск формы заданного профиля -***

Допуск в диаметральном выражении — удвоенное наибольшее допускаемое значение отклонения формы заданного профиля.

Допуск в радиусном выражении — наибольшее допускаемое значение отклонения формы заданного профиля.

*Допуск формы заданного профиля рекомендуется указывать в диаметральном выражении.*

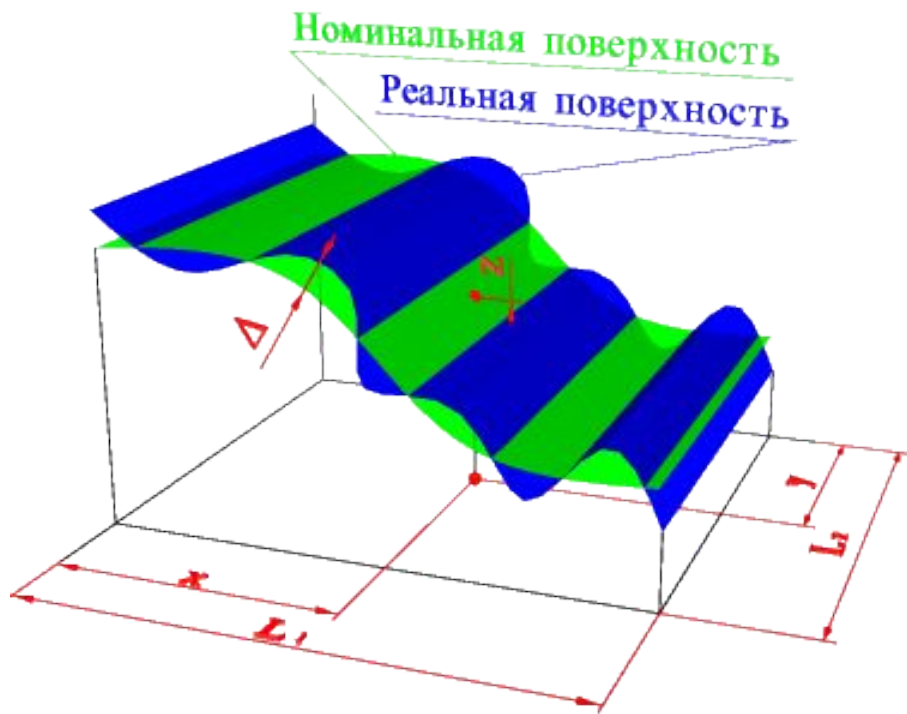
***Поле допуска формы заданного профиля*** - область на заданной плоскости сечения поверхности, ограниченная двумя линиями, эквидистантными номинальному профилю, в отстоящих друг от друга на расстоянии, равном допуску формы заданного профиля в диаметральном выражении  $T$  или удвоенному допуску формы заданного профиля в радиусном выражении  $T/2$ . Линия, ограничивающие поле допуска, являются огибающими семейства окружностей, диаметр которых равен допуску формы заданного профиля в диаметральном выражении  $T$ , а центры находятся на номинальном профиле



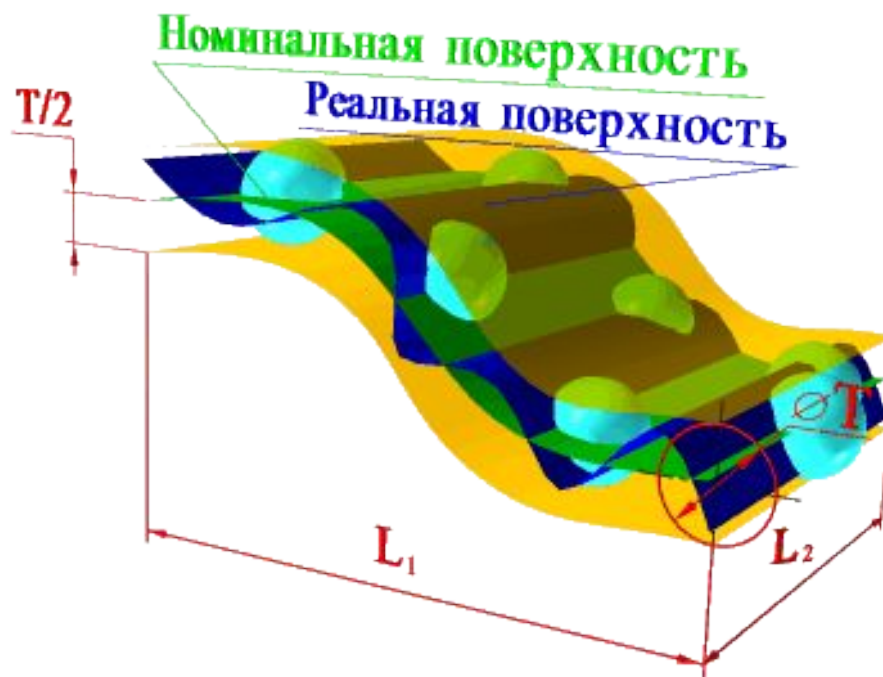
**Отклонение формы заданной поверхности** - наибольшее отклонение  $D$  точек реальной поверхности от номинальной поверхности, определяемое по нормали к номинальной поверхности в пределах нормируемого участка.

*В тех случаях, когда базы не заданы, расположение номинальной поверхности относительно реальной определяется условием получения минимального отклонения формы поверхности.*

Отклонение формы заданной поверхности является результатом совместного проявления отклонений размеров и формы поверхности, а также отклонений расположения его относительно заданных баз.



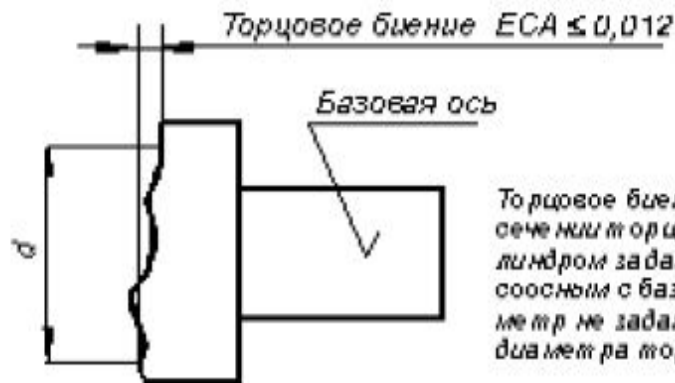
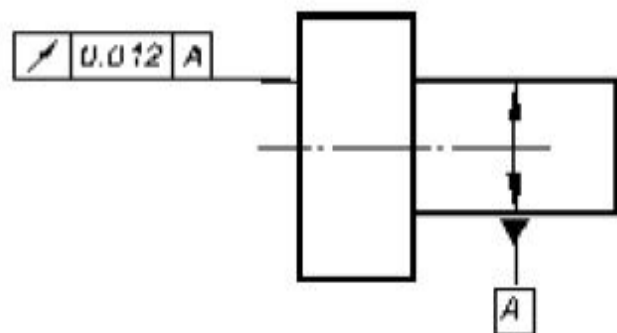
**Поле допуска формы заданной поверхности** - область в пространстве, ограниченная двумя поверхностями, эквидистантными номинальной поверхности, в отстоящими друг от друга на расстоянии, равном допуску формы заданного профиля в диаметральном выражении  $T$  или удвоенному допуску формы заданного профиля в радиусном выражении  $T/2$ . Поверхности, ограничивающие поле допуска, являются огибающими семейства сфер, диаметр которых равен допуску формы заданного профиля в диаметральном выражении  $T$ , а центры находятся на номинальной поверхности.



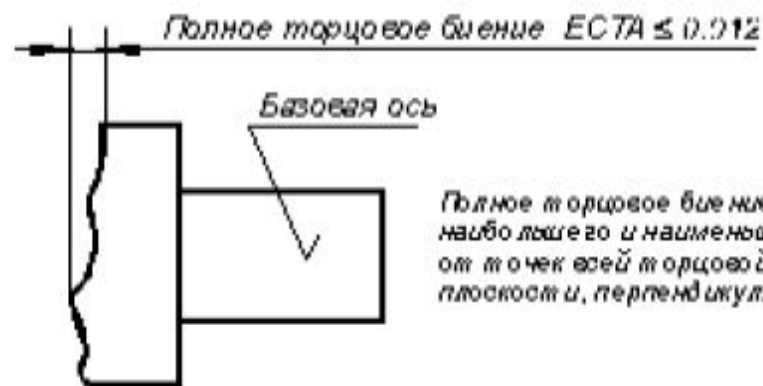
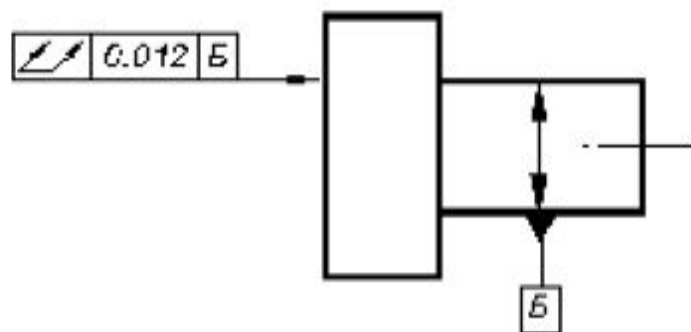
Пример нанесения допуска на чертеже по ГОСТ 2.308-79

Изображение отклонения

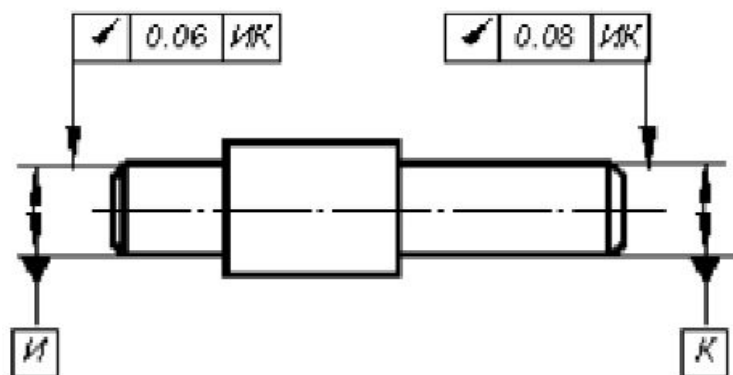
### 1. Допуск торцового биения



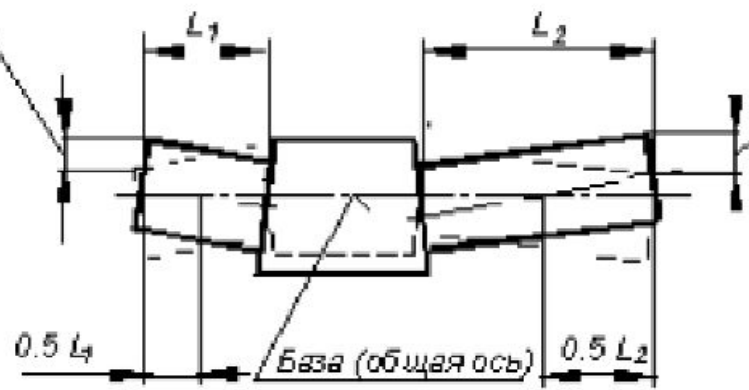
### 2. Допуск полного торцового биения



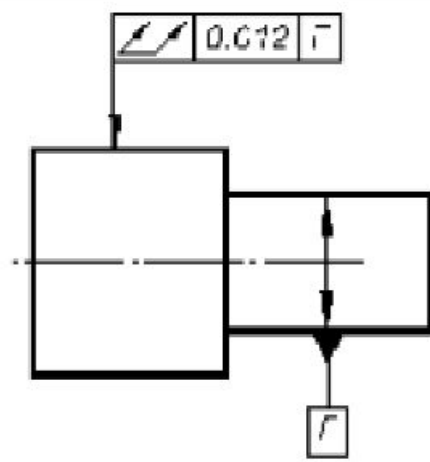
### 3. Допуск радиального биения



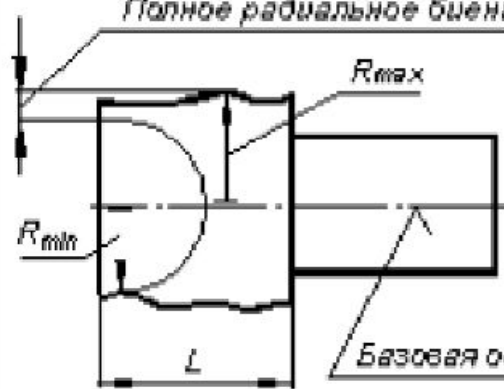
Радиальное биение  $ESR_1 \leq 0.06$  Радиальное биение  $ESR_2 \leq 0.08$



### 4. Допуск полного радиального биения

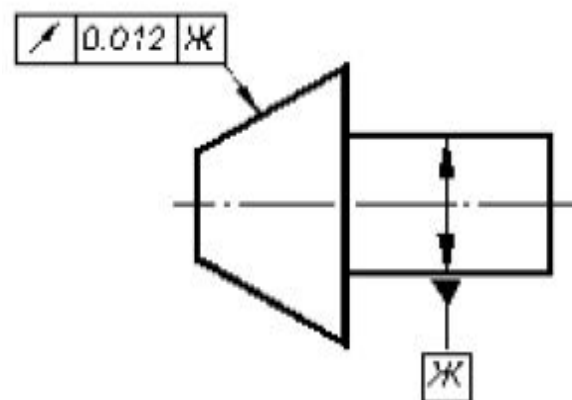


Полное радиальное биение  $ESR = R_{max} - R_{min} \leq 0.012$

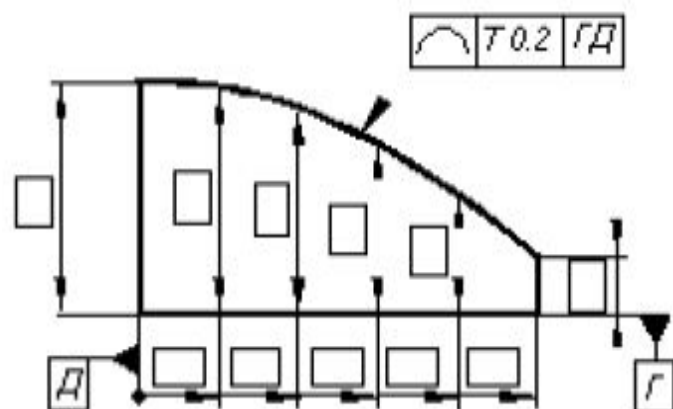


Полное радиальное биение - это разность наибольшего и наименьшего расстояний от всех точек реальной поверхности в пределах нормируемого участка до базовой оси

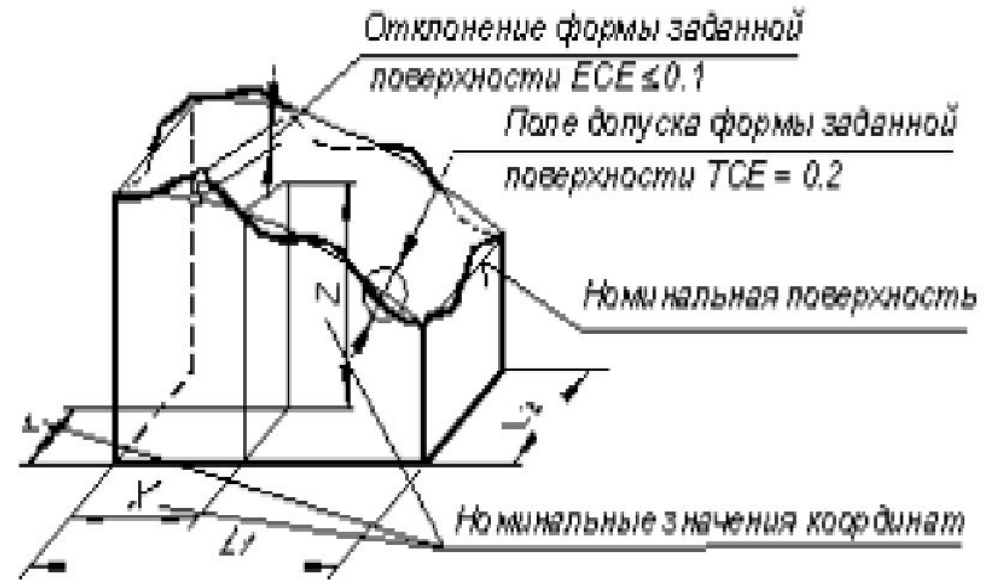
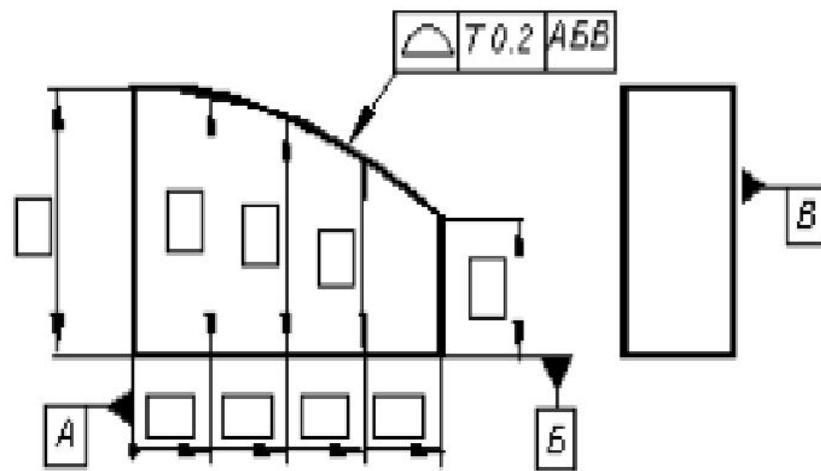
## 5. Допуск биения в заданном направлении



## 6. Допуск формы заданного профиля



## 7. Допуск формы заданной поверхности



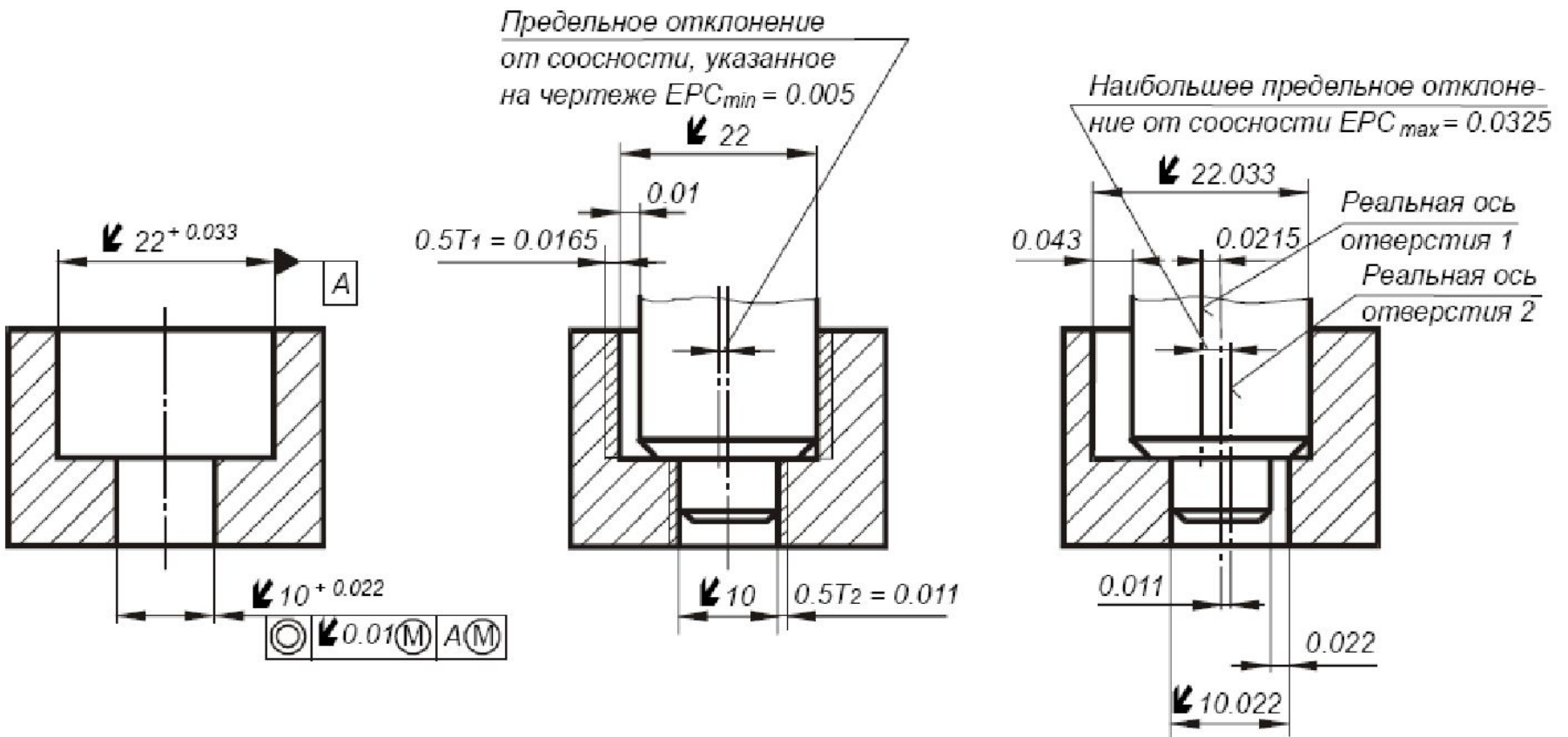


# Зависимый и независимый допуски

**Независимый допуск** расположения или формы , числовое значение которого постоянно для всей совокупности деталей, изготавливаемых по данному чертежу, не зависит от действительного размера рассматриваемого или базового элемента.

**Зависимый допуск** расположения или формы – переменный допуск расположения или формы (минимальное значение указывается на чертеже или в технических требованиях), который допускается превышать на величину, соответствующую отклонению действительного размера прилегающего рассматриваемого и (или) базового элемента данной детали.

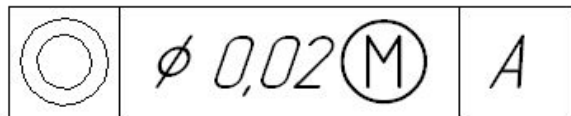
# Зависимый и независимый допуски



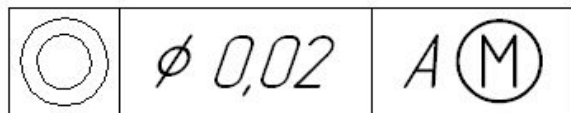
$$EPC_{max} = EPC_{min} + 0.5(T_1 + T_2)$$

$$EPC_{max} = 0.005 + 0.5(0.033 + 0.022) = 0.0325$$

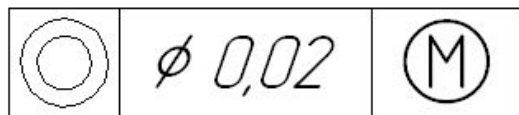
# Обозначение зависимых допусков



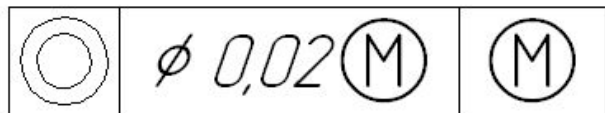
*зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого элемента*



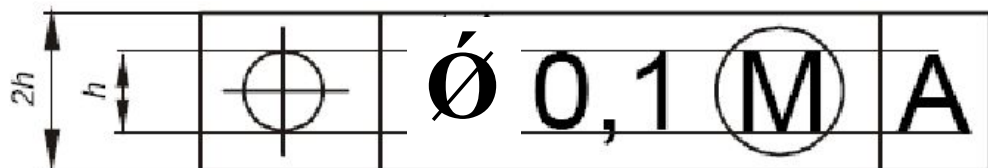
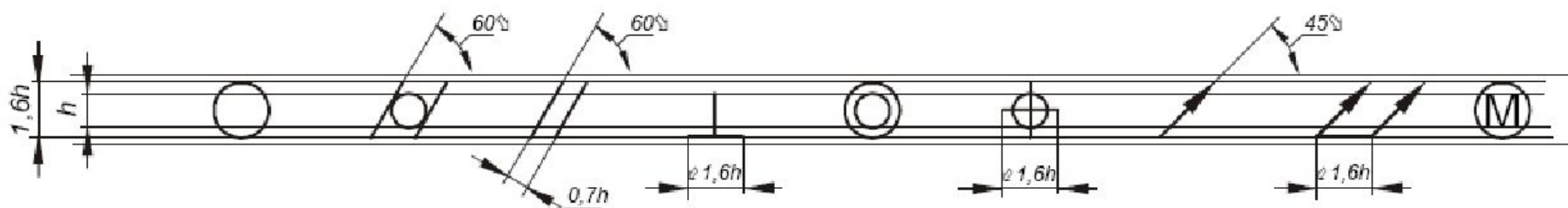
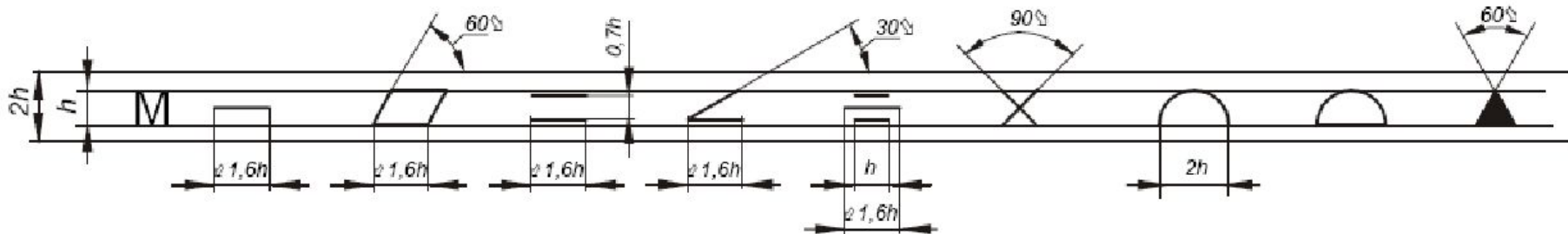
*зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого элемента*

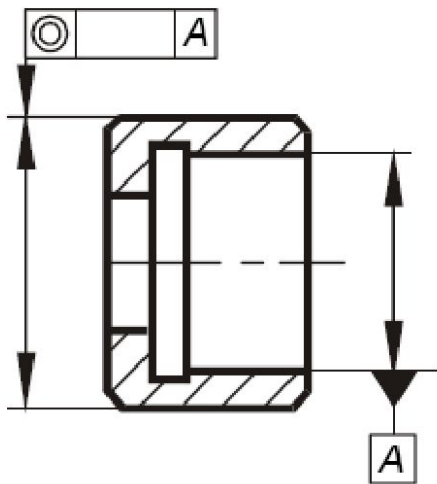


*зависимый допуск связан с действительными размерами рассматриваемого и базового элементов*

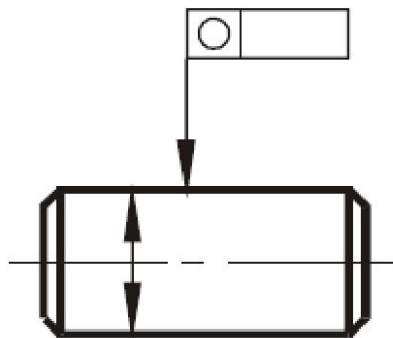


# Указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах

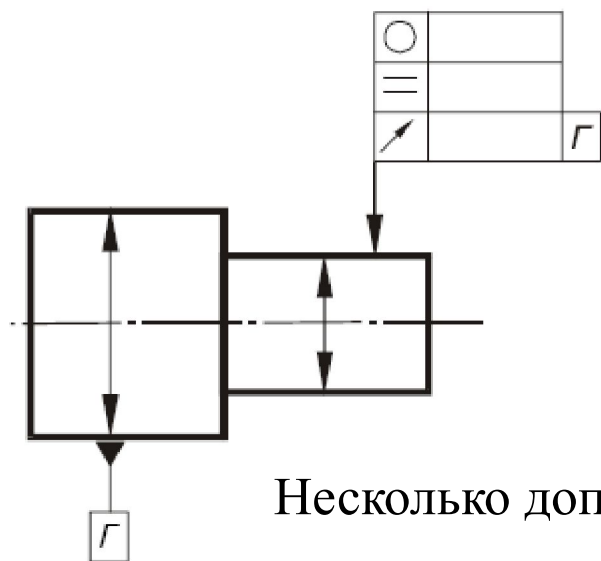
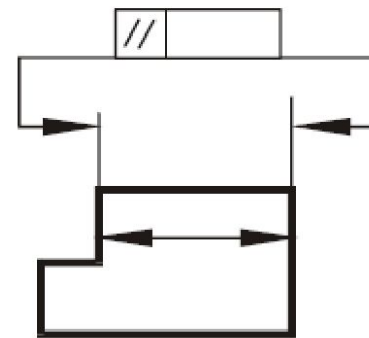




Допуск относится к оси  
или плоскости симметрии



Допуск относится к поверхности



Несколько допусков для одного элемента