

# МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ и СЕРТИФИКАЦИЯ

## ЗАДАНИЕ 2

### Контроль размеров и определение годности детали

Рассчитайте предельные размеры отверстия и вала, сравните их с действительными размерами, измеренными контролером, и примите решение о годности детали в одном из трех вариантов:

- 1) деталь является годной;
- 2) деталь – исправимый брак;
- 3) деталь – окончательный брак.

Сделайте в удобном масштабе эскизы положения полей допусков отверстия и вала относительно нулевой линии, соответствующей номинальному диаметру соединения. Нанесите на эскизы действительные размеры поверхностей.

Заполните таблицу выполнения задания.

### Варианты задания

	Размеры на чертеже, мм		Действительные размеры, мм	
	отверстия $D$	вала $d$	отверстия $D_d$	вала $d_d$
01	$10^{+0,009}$	$10_{-0,014}^{-0,005}$	10,010	9,990
02	$12_{-0,012}^{+0,006}$	$12_{+0,012}^{+0,023}$	11,800	12,020
03	$14_{+0,006}^{+0,024}$	$14_{-0,011}$	14,015	13,900
04	$8^{+0,015}$	$8_{-0,040}^{-0,025}$	8,100	7,950
05	$28_{-0,035}^{-0,014}$	$28_{-0,01}^{+0,01}$	27,970	28,020
06	$90_{+0,012}^{+0,047}$	$90_{-0,058}^{-0,036}$	90,050	89,970
07	$35^{+0,039}$	$35_{-0,050}^{-0,025}$	35,040	34,950
08	$56_{-0,032}^{+0,014}$	$56_{-0,060}^{-0,030}$	56,020	55,970
09	$42^{+0,100}$	$42_{-0,159}^{-0,120}$	42,100	41,900
10	$20_{-0,050}^{-0,025}$	$20_{+0,022}^{+0,035}$	19,950	20,050
11	$50^{+0,025}$	$50_{-0,041}^{-0,025}$	50,030	49,960
12	$30_{+0,020}^{+0,072}$	$30_{-0,021}$	30,050	29,820
13	$25^{+0,084}$	$25_{-0,053}^{-0,020}$	25,010	24,980

14	$75^{+0,076}_{+0,030}$	$75_{-0,046}$	75,050	74,850
15	$120^{+0,140}$	$120^{+0,080}_{-0,080}$	120,100	120,150
16	$17^{+0,043}_{+0,016}$	$17^{+0,016}_{-0,043}$	17,030	17,040
17	$26^{+0,027}$	$26^{+0,040}_{-0,061}$	26,050	26,000
18	$22^{+0,053}_{+0,020}$	$22^{+0,020}_{-0,033}$	22,130	21,980
19	$105^{+0,024}_{-0,059}$	$105^{+0,045}_{+0,023}$	104,970	105,050
20	$95^{+0,035}$	$95^{+0,036}_{-0,071}$	95,000	94,900
21	$15^{+0,075}_{+0,032}$	$15^{+0,050}_{-0,089}$	15,100	14,950
22	$16^{+0,013}$	$16^{+0,005}_{-0,009}$	16,050	16,000
23	$140^{+0,020}_{-0,045}$	$140^{+0,040}_{+0,015}$	139,960	140,050
24	$38^{+0,025}$	$38^{+0,050}_{-0,075}$	38,040	37,950

### Элементы теории

*Размер* – числовое значение линейной величины (диаметр, длина и т.д.) в выбранных единицах измерения.

*Действительный* ( $D_d, d_d$ ) – размер, полученный измерением с допустимой погрешностью, которая зависит от точности измерительного средства.

*Номинальный* ( $D, d$ ) – размер, от которого отсчитываются отклонения. Сопрягаемые поверхности имеют общий номинальный размер ( $D = d$ ).

*Предельные размеры* – два размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали. Большой из двух предельных размеров называют наибольшим предельным размером ( $D_{нб}, d_{нб}$ ), меньший – наименьшим предельным размером ( $D_{нм}, d_{нм}$ ).

*Предельное отклонение* – разность между предельным и номинальным размерами (рис. 1). Различают верхние отклонения

$$ES = D_{нб} - D; \quad (1)$$

$$es = d_{нб} - d \quad (2)$$

и нижние отклонения

$$EI = D_{нм} - D; \quad (3)$$

$$ei = d_{нм} - d. \quad (4)$$

*Поле допуска* – часть пространства, ограниченная верхним и нижним отклонениями.

Допуск – абсолютная величина разности предельных размеров (см. рис. 1):

$$TD = D_{\text{нб}} - D_{\text{нм}} = ES - EI; \quad (5)$$

$$Td = d_{\text{нб}} - d_{\text{нм}} = es - ei. \quad (6)$$

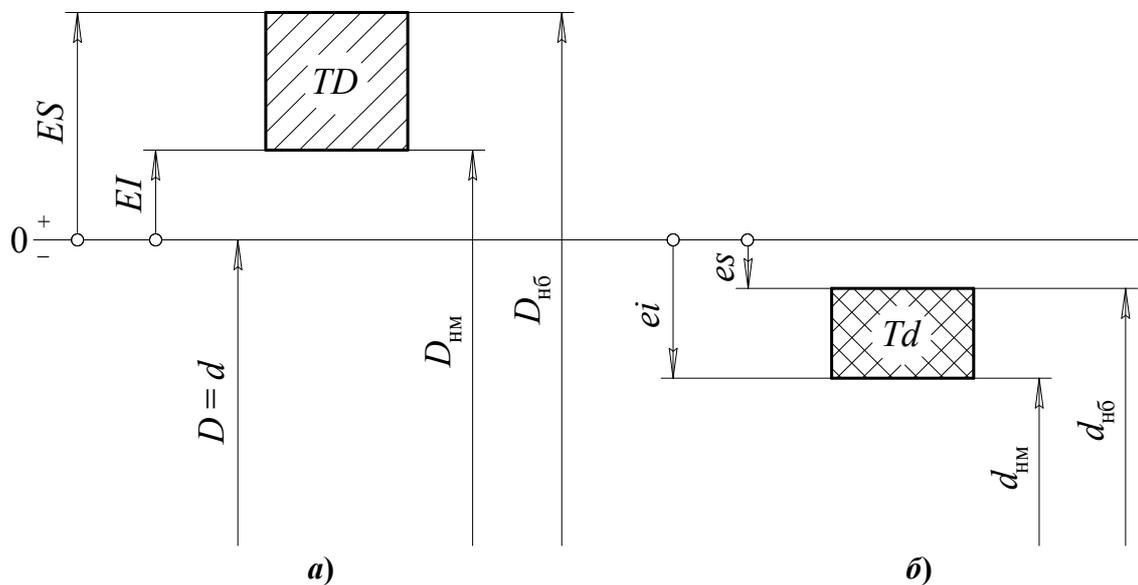
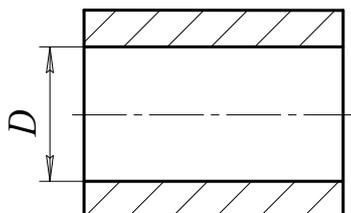


Рис. 1. Схемы расположения полей допусков отверстия (а) и вала (б)

### Пример выполнения задания

Наименование параметра	Размеры на чертеже	
	отверстия	вала
		
Размер по заданию	$110^{+0,034}_{-0,020}$	$110_{-0,035}$
Номинальный размер	$D = d = 110$	
Верхнее предельное отклонение	$ES = +0,034$	$es = 0$
Нижнее предельное отклонение	$EI = -0,020$	$ei = -0,035$
Наибольший предельный размер	$D_{\text{нб}} = 110,034$	$d_{\text{нб}} = 110,000$
Наименьший предельный размер	$D_{\text{нм}} = 109,980$	$d_{\text{нм}} = 109,965$
Допуск на размер	$TD = 0,054$	$Td = 0,035$

Действительный размер (по заданию)	$D_{\text{д}} = 110,02$	$d_{\text{д}} = 109,95$
Графическое изображение полей допусков	<p> <math>D_{\text{H0}} = 110,034</math>  <math>D = 110</math>  <math>D_{\text{H10}} = 109,980</math>  <math>D_{\text{д}} = 110,02</math> </p>	<p> <math>d_{\text{h0}} = d = 110</math>  <math>d_{\text{д}} = 109,95</math>  <math>d_{\text{h10}} = 109,965</math> </p>
Заключение о годности детали	годная	брак окончательный