Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 8.051-81 "Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 23 ноября 1981 г. N 5067)

State system for ensuring the uniformity of measurements. Permissible errors of linear dimensions to 500 mm measurement

Срок введения 1 января 1982 г.

Взамен ГОСТ 8.051-73

1. Значения допускаемых погрешностей измерений

1.1. Допускаемые погрешности измерений (б) в зависимости от допусков IT приведены в таблице.

Примечание. Допускаемые погрешности измерения для допусков по системе ОСТ приведены в обязательном приложении 1.

1.2. Погрешности измерения, устанавливаемые в настоящем стандарте, являются наибольшими допускаемыми погрешностями измерений, включающими в себя все составляющие, зависящие от измерительных средств, установочных мер, температурных деформаций, базирования и т.д.

1.3. Допускаемая погрешность измерения включает случайные и неучтенные систематические погрешности измерения.

мкм

Номинальные размеры, мм				Для квалитетов													
				2		3		4		5		6		7		8	
				IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта
До 3				1,2	0,4	2,0	0,8	3	1,0	4	1,4	6	1,8	10	3,0	14	3,0
Св.	3	до	6	1,5	0,6	2,5	1,0	4	1,4	5	1,6	8	2,0	12	3,0	18	4,0
"	6	"	10	1,5	0,6	2,5	1,0	4	1,4	6	2,0	9	2,0	15	4,0	22	5,0
"	10	"	18	2,0	0,8	3,0	1,2	5	1,6	8	2,8	11	3,0	18	5,0	27	7,0
"	18	"	30	2,5	1,0	4,0	1,4	6	2,0	9	3,0	13	4,0	21	6,0	33	8,0
"	30	"	50	2,5	1,0	4,0	1,4	7	2,4	11	4,0	16	5,0	25	7,0	39	10,0
"	50	"	80	3,0	1,2	5,0	1,8	8	2,8	13	4,0	19	5,0	30	9,0	46	12,0
"	80	"	120	4,0	1,6	6,0	2,0	10	3,0	15	5,0	22	6,0	35	10,0	54	12,0
"	120	"	180	5,0	2,0	8,0	2,8	12	4,0	18	6,0	25	7,0	40	12,0	63	16,0
"	180	"	250	7,0	2,8	10,0	4,0	14	5,0	20	7,0	29	8,0	46	12,0	72	18,0
"	250	"	315	8,0	3,0	12,0	4,0	16	5,0	23	8,0	32	10,0	52	14,0	81	20,0
"	315	"	400	9,0	3,0	13,0	5,0	18	6,0	25	9,0	36	10,0	57	16,0	89	24,0
"	400	"	500	10,0	4,0	15,0	5,0	20	6,0	27	9,0	40	12,0	63	18,0	97	26,0

Продолжение

мкм

Номинальные размеры, им				Для квалитетов																	
				9		10		11		12		13		14		15		16		17	
				IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта	IT	дельта
До 3				25	6	40	8	60	12	100	20	140	30	250	50	400	80	600	120	1000	200
Св.	3	до	6	30	8	48	10	75	16	120	30	180	40	300	60	480	100	750	160	1200	240
"	6	"	10	36	9	58	12	90	18	150	30	220	50	360	80	580	120	900	200	1500	300
"	10	"	18	43	10	70	14	110	30	180	40	270	60	430	90	700	140	1100	240	1800	380
"	18	"	30	52	12	84	18	130	30	210	50	330	70	520	120	840	180	1300	280	2100	440
"	30	"	50	62	16	100	20	160	40	250	50	390	80	620	140	1000	200	1600	320	2500	500
"	50	"	80	74	18	120	30	190	40	300	60	460	100	740	160	1200	240	1900	400	3000	600
"	80	"	120	87	20	140	30	220	50	350	70	540	120	870	180	1400	280	2200	440	3500	700
"	120	"	180	100	30	160	40	250	50	400	80	630	140	1000	200	1600	320	2500	500	4000	800
"	180	"	250	115	30	185	40	290	60	460	100	720	160	1150	240	1850	380	2900	600	4600	1000
"	250	"	315	130	30	210	50	320	70	520	120	810	180	1300	260	2100	440	3200	700	5200	1100
"	315	"	400	140	40	230	50	360	80	570	120	890	180	1400	280	2300	460	3600	800	5700	1200
"	400	"	500	155	40	250	50	400	80	630	140	970	200	1550	320	2500	500	4000	800	6300	1400

Примечание. Допускается увеличивать допускаемую погрешность измерения, указанную в таблице, при уменьшении допуска на размер, учитывающего это увеличение, а также в случае разделения изделий на размерные группы для селективной сборки.

Случайная погрешность измерения не должна превышать 0,6 допускаемой погрешности измерения и принимается равной 2σ, где σ - значение среднего квадратического отклонения погрешности измерения.

1.4. При допусках, не соответствующих значениям, указанным в таблице, допускаемую погрешность выбирают по ближайшему

меньшему значению допуска для соответствующего размера.

2. Приемочные границы с учетом допускаемых погрешностей измерения

2.1. Влияние погрешностей измерения на результат измерений (см. справочное приложение 2) должно быть учтено при установлении приемочных границ - значений размеров, по которым проводят приемочный контроль изделий (см. справочное приложение 3).

2.2. Приемочные границы устанавливают совпадающими с предельными размерами или смещенными относительно их введением производственного допуска (уменьшение допуска).

Применение первого способа предпочтительнее.

При введении производственного допуска значение смещения не должно превышать половины устанавливаемой настоящим стандартом допускаемой погрешности измерения у каждой приемочной границы.

2.3. При арбитражной перепроверке принятых деталей погрешность измерения не должна превышать 30% погрешности, допускаемой при приемочном контроле. Среди принятых допускается наличие до 5% деталей от перепроверяемой партии с отклонениями, выходящими за приемочные границы на значение, не превышающее половину допускаемой погрешности измерения при приемке, для квалитетов со 2-го по 7-й; рядов пределом допускаемых погрешностей измерения с 1 до 6 (см. обязательное приложение 1); до 4% для квалитетов 8, 9 или для рядов 7 и 8; 3% - для квалитетов 10 и грубее или для ряда 9 и грубее.

Приложение 1
Обязательное

Пределы допускаемых погрешностей измерения в мкм для допусков по системе ОСТ

				Ряды пределов допускаемых погрешностей измерения									
Номинальные размеры в мм				1		2		3		4		5	
				Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_и
Св.	1	до	3	1,2	0,4	2,0	0,7	3	1,0	4	1,4	6	1,8
"	3	"	6	1.5	0,5	2,5	0,8	4	1,4	5	1,7	8	2,5
"	6	"	10	1,5	0,5	2,5	0,8	4	1,4	6	2,0	9	2,5
"	10	"	18	2,0	0,7	3,0	1,0	5	1,7	8	2,8	11	3,0
"	18	"	30	2,5	0,8	4,0	1,4	6	2,0	9	3,0	13	4,0
"	30	"	50	2,5	0,8	4,0	1,4	7	2,4	11	4,0	15	4,5
"	50	"	80	3,0	1,0	5,0	1,7	8	2,8	13	4,5	18	5,5
"	80	"	120	4,0	1,4	6,0	2,0	10	3,5	15	5,0	21	6,0
"	120	"	180	5,0	1,7	8,0	2,8	12	4,0	18	6,0	24	7,0
"	180	"	260	7,0	2,4	10,0	3,5	14	4,5	20	7,0	27	8,0
"	260	"	360	8,0	2,8	12,0	4,0	16	5,5	23	8,0	30	9,0
"	360	"	500	10,0	3,5	15,0	5,0	20	7,0	27	9,0	35	11,0

Продолжение

мкм

				Ряды пределов допускаемых погрешностей измерения									
Номинальные размеры в мм				8		9		10		11		12	
				Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_изм	Дельта_изд	дельта_и
Св.	1	до	3	20	5	33	6	40	8	60	12	120	25
"	3	"	6	25	6	40	8	48	10	80	15	160	30
"	6	"	10	30	7	50	10	58	12	100	20	200	40
"	10	"	18	35	8	60	12	70	15	120	25	240	50
"	18	"	30	45	11	70	14	84	15	140	30	280	60
"	30	"	50	50	12	85	15	100	20	170	30	340	60
"	50	"	80	60	15	100	20	120	25	200	40	400	80
"	80	"	120	70	17	115	20	140	30	230	40	460	90
"	120	"	180	80	20	135	25	160	30	260	50	530	100
"	180	"	260	90	20	150	30	185	40	300	60	600	120
"	260	"	360	100	25	170	35	215	40	340	70	680	140
"	360	"	500	120	30	190	40	250	50	380	70	760	150

Примечание. Допускается увеличивать допускаемую погрешность измерения, указанную в таблице, при уменьшении допуска на размер, учитывающего это увеличение, а также в случае разделения изделий на размерные группы для селективной сборки.

Приложение 2
Справочное

Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки при приемочном контроле

1. Влияние погрешности измерения при приемочном контроле оценивают параметрами:

m - число деталей в процентах от общего числа измеренных, имеющих размеры, выходящие за предельные и принятые в числе годных (неправильно принятые);

n - число деталей в процентах от общего числа измеренных, имеющих размеры, не превышающие предельные и забракованные (неправильно забракованные);

c - вероятностная величина выхода размера за предельные у неправильно принятых деталей.

2. Значения параметров m, n и c при распределении контролируемых размеров по нормальному закону приведены на черт. 1-3.

3. На черт. 1-3 сплошные линии соответствуют распределению погрешности измерения по нормальному закону, а пунктирные - по закону равной вероятности.

При неизвестном законе распределения погрешности измерения для параметров m, n, и c рекомендуется принимать средние из значений, определенных по сплошной и пунктирной линиям.

4. Параметры m и c на графиках определены с доверительной вероятностью 0,9973. Для определения m с другой доверительной вероятностью необходимо сместить начало координат по оси ординат.

5. На графиках черт. 1-3 значения $A_{изм}(\sigma)$ в координатах определяют по формуле

$$A_{изм}(\sigma)=\frac{\sigma}{IT}\cdot 100 \quad , (1)$$

где σ - среднее квадратическое отклонение погрешности измерения;

IT - допуск на контролируемый размер.

При определении параметров m, n и c рекомендуется принимать $A_{изм}(\sigma)$, равное 16% для квалитетов 2-7, 12% - для квалитетов 8 и 9 и 10% - для квалитетов 10 и грубее.

6. Параметры m, n и c приведены на графиках в зависимости от значения $\frac{IT}{\sigma_{тех}}$, где $\sigma_{тех}$ - среднее квадратическое отклонение погрешности изготовления.

7. Параметры m, n и c на черт. 1-3 даны при симметричном расположении допуска относительно центра группирования контролируемых деталей.

8. Совместное влияние систематической и случайной погрешностей изготовления на параметры m и n определяют по графикам черт. 1-2, но вместо значения $\frac{IT}{\sigma_{тех}}$ принимается для одной границы

$\frac{IT+2a_т}{\sigma_{тех}}$ (2), для другой $\frac{IT-2a_т}{\sigma_{тех}}$ (3),

где $a_т$ - систематическая погрешность изготовления.

При определении параметров тип для каждой границы берут половину полученных значений.

9. Совместное влияние случайной н систематической погрешностей измерения (если последняя не исключается поправкой) на параметры m, n и c определяют по графику черт. 1-3 при использовании зависимостей:

$$m=\left[F_0\left(\frac{IT+2a_и}{2\sigma_{тех}}\right)-F_0\left(\frac{IT}{2\sigma_{тех}}\right)\right]+\frac{m(IT+2a_и)}{2}-\frac{n(IT+2a_и)}{2} \quad ; (4)$$

$$n=\left[F_0\left(\frac{IT}{2\sigma_{тех}}\right)-F_0\left(\frac{IT+2a_и}{2\sigma_{тех}}\right)\right]+\frac{n(IT+2a_и)}{2}-\frac{m(IT+2a_и)}{2} \quad ; (5)$$

$$C=C_{(IT+2a_т)}+a_и \quad , (6)$$

где $a_и$ - систематическая погрешность измерения (со знаком плюс при расширении допуска и минус-.при сужении);

$m_{(IT+2a_т)}$; $n_{(IT+2a_т)}$; $c_{(IT+2a_т)}$ - параметры при допуске, измененном на значение систематической погрешности измерения; $F_{0(x)}$ - интегральная функция распределения погрешности изготовления.

Примечание. При определении совместного влияния систематической и случайной погрешностей измерения следует использовать значения $A_{изм}(\sigma)$, определяемые по формулам:

$$A_{изм}(\sigma)=\frac{\sigma}{IT+2|a|} \quad , (7) \qquad A_{изм}(\sigma)=\frac{\sigma}{IT-2|a|} \quad , (8)$$

где a - систематическая погрешность изготовления при использовании формул 2 и 3 или измерения при использовании формул (4), (6).

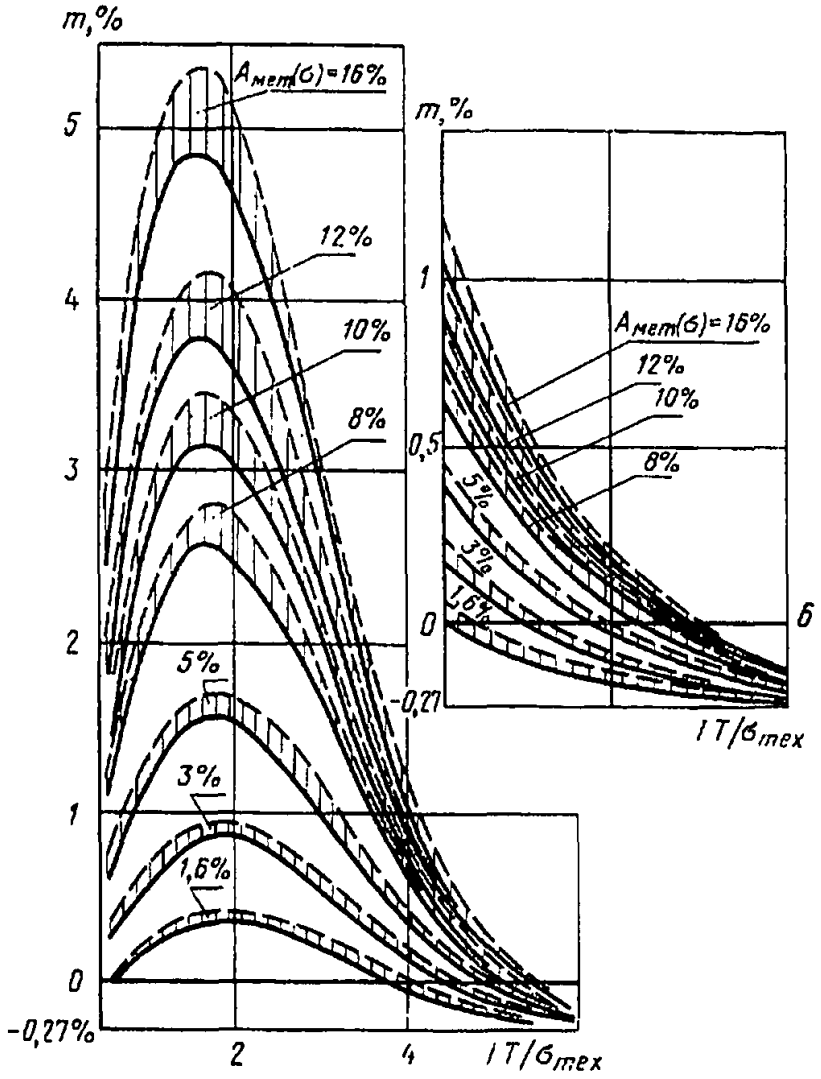
10. Возможные предельные значения параметров m, n и $\frac{c}{IT}$, соответствующие экстремальным значениям кривых на черт. 1-3, приведены в таблице.

$A_{мет}(\sigma)$	m, %	n, %	$\frac{C}{IT}$
1,6	От 0,37 до 0,39	От 0,7 до 0,75	0,01
3	" 0,87 " 0,9	" 1,2 " 1,3	0,03
5	" 1,6 " 1,7	" 2,0 " 2,25	0,06
8	" 2,6 " 2,8	" 3,4 " 3,7	0,1
10	" 3,1 " 3,5	" 4,5 " 4,75	0,14
12	" 3,75 " 4,1	" 5,4 " 5.8	0,17
16	" 5,0 " 5,4	" 7,8 " 8,25	0,25

Примечания:

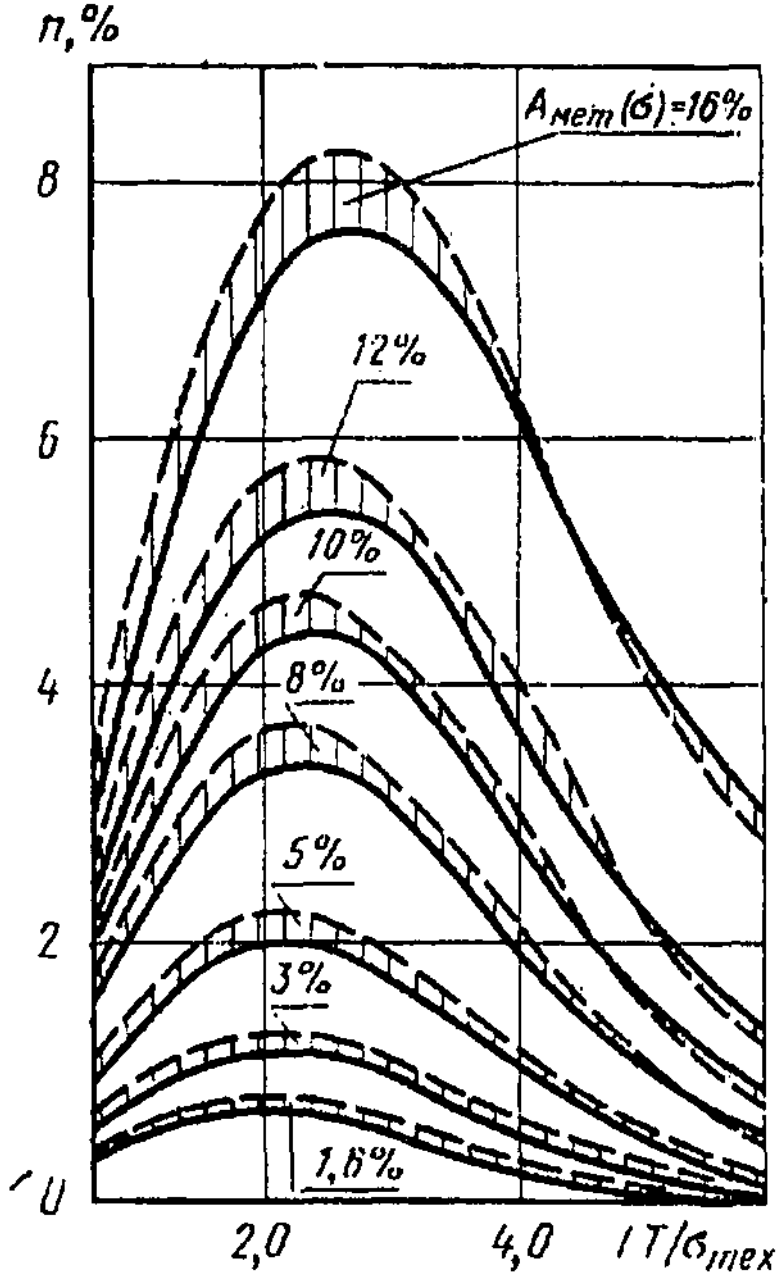
1. Первые значения m и n соответствуют распределению погрешностей измерения по нормальному закону; вторые - по закону равной вероятности.

2. Предельные значения параметров m, n и $\frac{c}{IT}$ - учитывают влияние только случайной составляющей погрешности измерения.



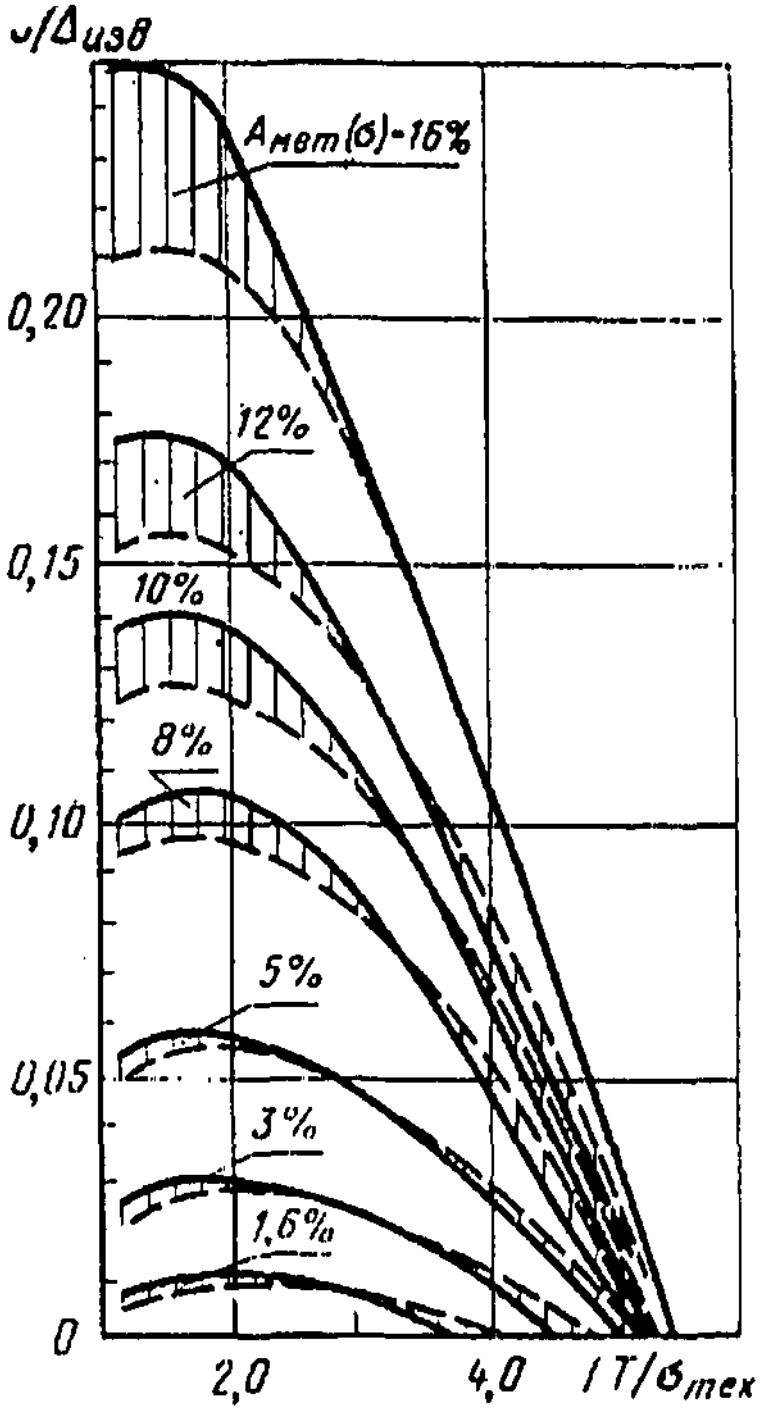
Черт. 1

"Черт. 1. Значение параметра m при распределении контролируемых размеров по нормальному закону"



Черт. 2

"Черт. 2. Значение параметра n при распределении контролируемых размеров по нормальному закону"



Черт. 3

"Черт. 3. Значение параметра с при распределении контролируемых размеров по нормальному закону"

Приложение 3
Справочное

Приемочные границы с учетом погрешности измерения

Настоящий стандарт предусматривает два способа установлений приемочных границ.

1-й способ. Приемочные границы устанавливают совпадающими с предельными размерами.

Пример. При проектировании вала диаметром 100 мм оценено, что отклонения его размеров для условий эксплуатации должны соответствовать h6 (100-0,022).

В соответствии с таблицей настоящего стандарта устанавливают, что для этого размера вала и допуска допускаемая погрешность измерения равна 0,006 мм.

В соответствии с таблицей справочного приложения 2 устанавливают, что для $A_{мех}(\sigma)$, равной 16%, и неизвестной точности технологического процесса m = 5,2 и c = 0,25 IT, т.е. среди годных деталей может оказаться до 5,2% неправильно принятых деталей с предельными отклонениями +0,0055 и -0,0275 мм. Если полученные данные не повлияют на эксплуатационные показатели вала, то на чертежах указывают первоначально выбранный квалитет. В противном случае выбирают более точный квалитет или другое поле допуска в этом квалитете.

2-й способ. Приемочные границы смещают внутрь относительно предельных размеров.

При введении производственного допуска могут быть два варианта в зависимости от того, известна или неизвестна точность технологического процесса.

Вариант 1. При назначении предельных размеров точность технологического процесса неизвестна. В соответствии с п. 2.2 настоящего стандарта предельные размеры изменяются на половину допускаемой погрешности измерения. Для примера, рассмотренного выше, диаметр $100^{-0,003}_{-0,019}$.

Вариант 2. При назначения предельных размеров точность технологического процесса известна. В этом случае предельные размеры уменьшают на значение параметра c (см. справочное приложение 2).

Предположим, что для рассмотренного выше примера $\frac{IT}{\sigma_{тех}}$ = 4 (при изготовлении имеется 4,5% брака по обеим границам).

$A_{мех\ \sigma}=16\%$. По черт. 3 справочного приложения 2 находим C = 0,1; IT = 0,0022 мм.

С учетом данных диаметр вала принимает $100^{-0,002}_{-0,020}$.