



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ,
РАЗРЕЖЕНИЯ И РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ
С ПНЕВМАТИЧЕСКИМ АНАЛОГОВЫМ
ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ГСП**

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

**ГОСТ 22521—85
(СТ СЭВ 2565—80)**

Издание официальное

Е

Цена 10 коп.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва**

РАЗРАБОТАН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления

ИСПОЛНИТЕЛИ

И. Д. Бородин (руководитель темы), А. Я. Юровский, Г. С. Зеленко, С. М. Колкер

ВНЕСЕН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления

Член Коллегии Н. И. Гореликов

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 марта 1985 г. № 785

**ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ, РАЗРЕЖЕНИЯ И РАЗНОСТИ
ДАВЛЕНИЙ С ПНЕВМАТИЧЕСКИМ АНАЛОГОВЫМ
ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ГСП.****ГОСТ
22521—85****Общие технические условия****(СТ СЭВ 2565—80)**Pressure, vacuum and pressure difference transmitters
with pneumatic analog output signal. SSI.

General specifications

Взамен
ГОСТ 14764—79,
ГОСТ 14796—79,
ГОСТ 22521—77

ОКП 42 1222, 42 1252

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25 марта
1985 г. № 785 срок действия установленс 01.07.86до 01.07.91**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на датчики (измерительные преобразователи) давления, разрежения и разности давлений с пневматическим аналоговым выходным сигналом, а также датчики других физических величин: расхода жидкостей и газов, уровня и плотности жидкостей, функционально связанных с давлением или разностью давлений.

Датчики входят в комплекс государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП) и предназначены для работы в системах автоматического управления, контроля и регулирования производственных процессов.

Стандарт устанавливает требования к датчикам, изготавливаемым для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 2565—80.

1. ИСПОЛНЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. В зависимости от конструктивного исполнения датчики следует изготавливать в виде:

единой конструкции;

изделия, состоящего из отдельных конструктивных блоков.

1.2. В зависимости от возможности перестройки диапазона измерения датчики подразделяют на однопределные и многопределные (в том числе перенастраиваемые).

1.3. По устойчивости к воздействию окружающей среды датчики подразделяют на исполнения:

защищенное от проникновения пыли, посторонних тел и воды в соответствии со степенями защиты по ГОСТ 14254—80 и ГОСТ 12997—84; степень защиты должна быть установлена в технических условиях на датчики конкретных типов;

устойчивое к воздействию агрессивной среды (коррозионно-стойкое).

1.4. По устойчивости к механическим воздействиям датчики должны соответствовать одной из следующих групп исполнений: L1; L2; L3; N1; N2; N3; N4; V1; V2; V3; V4; V5 — по ГОСТ 12997—84.

1.5. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающей среды датчики должны соответствовать требованиям ГОСТ 12997—84.

1.6. Датчики допускается изготавливать в сочетании исполнений и групп, перечисленных в пп. 1.2—1.5.

Отдельные конструктивные блоки датчиков допускается относить к разным исполнениям и группам по пп. 1.2—1.5.

1.7. Верхние пределы измерений или диапазоны измерений

1.7.1. Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков разрежения следует выбирать из ряда:

0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100 кПа (6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500; 4000; 6000; 10000 кгс/м²).

1.7.2. Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков избыточного давления следует выбирать из ряда:

0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600 кПа; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000 МПа (6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500; 4000; 6000 кгс/м²; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 2500; 4000; 6000; 10000 кгс/см²).

1.7.3. Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков абсолютного давления следует выбирать из ряда:

1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600 кПа; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа (100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500; 4000; 6000 кгс/м²; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160 кгс/см²).

1.7.4. Верхние пределы измерений датчиков избыточного давления-разрежения с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения следует выбирать из ряда:

0,05; 0,08; 0,125; 0,2; 0,3; 0,5; 0,8; 1,25; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0; 12,5; 20,0; 30,0; 50,0 кПа (5; 8; 12,5; 20; 30; 50; 80; 125; 200; 300; 500; 800; 1250; 2000; 3000; 5000 кгс/м²).

1.7.5. Верхние пределы измерений избыточного давления датчиков избыточного давления-разрежения с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения следует выбирать из ряда:

60; 150; 300; 500; 900 кПа; 1,5; 2,4 МПа (0,6; 1,5; 3,0; 5,0; 9,0; 15; 25 кгс/см²);

верхний предел измерения разрежения должен соответствовать 100 кПа (1,0 кгс/см²).

1.7.6. Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков разности давлений следует выбирать из ряда:

0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630 кПа; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16 МПа (6; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630; 1000; 1600; 2500; 4000; 6300 кгс/м²; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160 кгс/см²).

Примечание. Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков, предназначенных для измерения уровня и плотности (датчики гидростатического давления) могут отличаться от приведенных.

1.7.7. Ряды верхних пределов измерений или диапазонов измерений, установленные в пп. 1.7.2—1.7.6, допускается продолжать в сторону увеличения и (или) уменьшения, умножая числа данного ряда на 10^n , где n — любое целое положительное или отрицательное число.

1.8. Предельно допускаемые рабочие избыточные давления датчиков разности давлений следует выбирать из ряда:

25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600 кПа;

1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 32; 40; 60; 100 МПа (2500; 4000; 6000 кгс/м²; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 320; 400; 600; 1000 кгс/см²).

1.9. Любые пределы измерений, диапазоны измерений (п. 1.7) и предельно допускаемые рабочие избыточные давления (п. 1.8) допускается выражать в паскалях, килопаскалях, мегапаскалях, килограммах на квадратный метр и килограммах на квадратный сантиметр).

1.10. Выходные сигналы

1.10.1. Выходной сигнал датчиков — аналоговый 20—100 кПа (0,2—1,0 кгс/см²) по ГОСТ 26.015—81.

1.10.2. Датчик может иметь несколько сигналов от одной или нескольких измеряемых величин.

1.11. Номинальная статическая характеристика датчиков должна быть линейной и соответствовать следующему виду:

$$y_d = k(x - x_0) \text{ при } 0 \leq y_d = y - y_n \leq (y_v - y_n),$$

где $y_{д}$ — приведенное значение выходного сигнала;
 $y_{в}$ и $y_{н}$ — соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;
 $(y_{в} - y_{н})$ — диапазон изменения выходного сигнала;
 y — значение выходного сигнала;
 k — коэффициент пропорциональности, который может быть положительным или отрицательным;
 x — значение измеряемой величины;
 x_0 — значение измеряемой величины, при котором $y_{д}$ равно нулю.

Примечание. Значения x и x_0 для датчиков разрежения принимаются со знаком минус.

Примеры номинальных статических характеристик приведены в справочном приложении 1.

1.12. Датчики должны обеспечивать передачу выходного сигнала по пневматической линии связи внутренним диаметром 4 мм на расстоянии 150 м или внутренним диаметром 6 мм на расстояние до 300 м по трассе.

1.13. Параметры питания

1.13.1. Значение давления воздуха питания — (140 ± 14) кПа [$(1,4 \pm 0,14)$ кгс/см²].

1.13.2. Технические характеристики воздуха питания и классы загрязненности — по ГОСТ 17433—80.

Классы загрязненности воздуха питания должны выбираться из ряда: 0; 1; 2; 3; 4 для групп исполнений В1; В2; В3; В4; ряда 0; 1; 3 — для групп исполнений С1; С2; С3; С4; Д1; Д2 и Д3.

1.14. Масса датчиков должна быть: датчиков избыточного, абсолютного давления и давления-разрежения — не более 10 кг, а с 01.01.89 — не более 8 кг;

датчиков разности давлений — не более 28 кг, а с 01.01.89 — не более 24 кг.

Пояснения терминов, использованных в настоящем стандарте, приведены в справочном приложении 4.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Датчики должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на датчики конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Датчики, предназначенные для экспорта, кроме того, следует изготавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 13756—75, ГОСТ 17532—84 и заказа-наряда внешнеторговой организации.

2.2. Предел допускаемой основной погрешности

2.2.1. Пределы допускаемой основной погрешности γ датчиков, выраженной в процентах от диапазона измерений или верхнего предела измерений, следует выбирать из ряда:

$\pm 0,25$; $\pm 0,4$; $\pm 0,5$; $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$.

Предел допускаемой основной погрешности $\pm 1,6$ — по требованию потребителя, предел допускаемой основной погрешности $\pm 2,5$ — до 01.01.89.

Для датчиков давления и разрежения с верхними пределами измерения (диапазонами измерения) менее 0,25 кПа (25 кгс/м²) и датчиков абсолютного давления с верхними пределами измерения менее 10 кПа (75 мм рт. ст.) предел допускаемой основной погрешности следует устанавливать по заказу потребителя в технических условиях на датчики конкретного типа.

2.2.2. Допускается устанавливать разные значения γ для разных участков значений измеряемой величины в пределах диапазона измерения.

2.2.3. Пределы допускаемой основной погрешности многопредельных датчиков допускается устанавливать различными в зависимости от предела (или диапазона) измерения.

2.2.4. Допускается в технических условиях на датчики конкретного типа предел допускаемой основной погрешности указывать в единицах измерения давления, единицах измерения выходного сигнала или в процентах диапазона изменения выходного сигнала. При этом указанные значения погрешности должны соответствовать значению, выраженному в процентах диапазона измерения, выбранного из ряда, приведенного в п. 2.2.1.

Соотношение между погрешностями, выраженными различными способами, приведено в справочном приложении 2.

2.2.5. При необходимости, по согласованию между потребителем и изготовителем, нормируются систематическая и случайная составляющие основной погрешности.

2.3. Вариация выходного сигнала не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности $|\gamma|$ — для датчиков со значением $|\gamma| \leq 1,0$ и 0,75 $|\gamma|$ — для датчиков со значением $|\gamma| \geq 1,5$.

Для датчиков, у которых нормированы различные значения γ для разных участков значений измеряемой величины в пределах диапазона измерения, допустимые значения вариации устанавливаются в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.4. Наибольшее отклонение действительной характеристики преобразования γ_m от зависимости, приведенной в п. 1.11 и установленной таким образом, чтобы минимизировать значение этого отклонения, не должно превышать 0,8 γ .

Примечание. Отклонение действительной характеристики преобразования от установленной зависимости включает погрешность нелинейности вы-

ходного сигнала γ_n , вариацию выходного сигнала γ_r и область разброса действительных значений выходного сигнала при многократных проверках датчика (повторяемость выходного сигнала) γ_n .

Виды характеристик преобразования приведены в справочном приложении 3.

2.5. Зона нечувствительности датчиков со значением $|\gamma| \leq 0,6$ не должна превышать 0,1% диапазона измерения.

Для датчиков со значением $|\gamma| \geq 1,0$ зона нечувствительности не должна превышать 0,2 $|\gamma|$.

2.6. Пульсация выходного сигнала должна быть установлена в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.7. Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации (п. 1.4), и допустимые направления воздействия вибрации должны быть установлены в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.8. Изменение выходного сигнала датчиков разности давлений, вызванное изменением рабочего избыточного давления от нуля до предельно допускаемого (п. 1.8), и изменением рабочего избыточного давления в вакуум-либо сторону на значение, составляющее 0,1 предельно допускаемого рабочего избыточного давления, должно быть установлено в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.9. Изменение выходного сигнала датчиков абсолютного давления, вызванное изменением атмосферного давления на ± 10 кПа (75 мм рт. ст.) от установившегося значения в пределах от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.) должно быть установлено в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.10. Дополнительные погрешности, вызванные изменением влияющих величин, выраженные в той же размерности, что и основная погрешность по п. 2.2, не должны превышать значений, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Предел допускаемой основной погрешности, %	Дополнительная погрешность, %, вызванная	
	изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C	отклонением давления воздуха питания от его номинального значения на ± 14 кПа
$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 1,0$
$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	
$\pm 0,50$	$\pm 0,45$	
$\pm 0,60$	$\pm 0,50$	
$\pm 1,0$	$\pm 0,60$	
$\pm 1,5$	$\pm 0,75$	
$\pm 1,6$	$\pm 0,80$	
$\pm 2,0$	$\pm 0,90$	
$\pm 2,5$	$\pm 1,00$	

Для датчиков с перенастраиваемым диапазоном измерения указанные значения дополнительных погрешностей относятся к наибольшему диапазону или наибольшему верхнему пределу измерений. Значения дополнительных погрешностей для других диапазонов или верхних пределов измерений должны быть установлены в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.11. Динамические характеристики датчиков должны нормироваться:

переходной характеристикой при скачкообразном изменении измеряемой величины, составляющем 10% диапазона измерения;

временем установления выходного сигнала при скачкообразном изменении измеряемой величины, составляющем 90% диапазона измерения;

максимальным отклонением выходного сигнала при скачкообразном изменении измеряемой величины, составляющем 90% диапазона измерения.

Конкретные значения динамических характеристик устанавливаются в технических условиях на датчики конкретных типов.

Примечания:

1. Допускается нормировать другие динамические характеристики, установленные ГОСТ 8.009—84.

2. Для датчиков, относящихся к линейным динамическим звеньям, допускается нормировать только переходную характеристику.

2.12. Датчики избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, абсолютного давления (далее — датчики давления и разрежения) должны быть прочными и герметичными при давлениях, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Наименование датчиков	Верхние пределы измерений		Испытательное давление, % от верхнего предела измерений
	МПа	кгс/см ²	
Датчики давления-разрежения (по избыточному давлению)	Все пределы измерений		125
Датчики разрежения	До 0,06	До 0,6	125
	До 10	До 100	125
Датчики избыточного давления	От 16 до 60	От 160 до 600	115
	От 100 до 160	От 1000 до 1600	110
	От 250 до 1000	От 2500 до 10000	105
	От 0,1 и более	1,0 и более	125

Датчики абсолютного давления с верхним пределом измерения менее 0,1 МПа должны быть прочными и герметичными при атмосферном давлении.

Датчики разрежения с верхним пределом измерения 0,1 МПа (1,0 кгс/см²), датчики избыточного давления-разрежения с верхними пределами измерений избыточного давления не более 0,15 МПа (1,5 кгс/см²) и датчики абсолютного давления с верхними пределами измерений не более 0,25 МПа (2,5 кгс/см²) должны быть герметичными при абсолютном давлении не более 0,13 кПа (1 мм рт. ст.).

2.13. Датчики разности давлений должны выдерживать испытание на прочность пробным давлением по ГОСТ 356—80 и на герметичность предельно допускаемым рабочим избыточным давлением по п. 1.8, при этом за условное давление P_y по ГОСТ 356—80 принимают предельно допускаемое рабочее избыточное давление.

2.14. Датчики давления и разрежения должны выдерживать воздействия:

выключения давления питания на 30 мин;

перегрузки испытательным давлением по п. 2.12 в течение 15 мин.

Через 4 ч после окончания указанных воздействий датчики должны соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

2.15. Датчики разности давлений должны выдерживать воздействия:

выключения давления питания на 30 мин;

перегрузки со стороны плюсовой камеры давлением в 1,25 раза большим, чем предельная номинальная разность давлений, в течение 15 мин.

Через 4 ч после окончания указанных воздействий датчики должны соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

2.16. Датчики разности давлений, защищенные от воздействия односторонней перегрузки давлением, равным предельно допускаемому рабочему избыточному давлению, должны выдерживать перегрузку со стороны плюсовой и минусовой камер в течение 1 мин односторонним воздействием давления, равного предельно допускаемому рабочему давлению.

Через 12 ч после воздействия перегрузки датчики должны соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

Допускается корректировка выходного сигнала.

2.17. Датчики должны выдерживать воздействие переменного давления или разрежения, изменяющегося от 20—30 до 70—80%, но не более 50% верхнего предела измерения, со следующим числом циклов:

20000	—	с	верхним	пределом	измерения	до	25	МПа	(250	кгс/см ²);
15000	»	»	»	»	»	до	40, 60	МПа	(400, 600	кгс/см ²);
10000	»	»	»	»	»	до	100, 160	МПа	(1000, 1600	кгс/см ²).

Для датчиков с верхними пределами измерения свыше 160 МПа (1600 кгс/см²) и для датчиков абсолютного давления число циклов и диапазон изменения давления устанавливаются в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.18. Материалы деталей датчиков, соприкасающихся с измеряемой средой, должны быть указаны в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.19. Расход воздуха питания, приведенный к условиям ГОСТ 2939—63, в установившемся режиме работы датчика не должен превышать 5 л/мин.

2.20. Расход воздуха на выходе датчика, характеризующий мощность его выходного сигнала, должен быть указан в технических условиях на датчики конкретных типов и быть не менее 15 л/мин.

2.21. Габаритные монтажные и присоединительные размеры датчиков должны быть указаны в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.22. Элементы датчиков, предназначенные для присоединения к ним внешних гидравлических, газовых и пневматических линий, и ряды их присоединительных размеров — по ГОСТ 25164—82 и ГОСТ 25165—82.

Для датчиков, предназначенных для измерения давления или разности давлений агрессивных сред, затвердевающих (кристаллизующихся) и засоренных сред, образующих осадок, сред с вязкостью более 1 Па·с (10 П), а также разреженного газа допускается применять другие элементы соединений с импульсными линиями.

2.23. Нарботка датчиков на отказ должна быть от 34 000 до 100 000 ч, а с 01.01.89 — от 40 000 до 100 000 ч.

Критерии отказов должны быть установлены в технических условиях на датчики конкретных типов.

2.24. Полный срок службы датчиков — не менее 8 лет, а с 01.01.89 — 10 лет. Полный срок службы датчиков, устойчивых к воздействию агрессивной среды, с естественно ограниченным сроком службы, должен быть установлен в технических условиях на эти датчики.

2.25. Ремонтпригодность должна быть установлена в технических условиях на датчики конкретных типов в соответствии с требованиями ГОСТ 27.003—83.

2.26. Датчики в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие транспортной тряски, температуры и влажности окружающего воздуха по ГОСТ 12997—84.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчиков является избыточное давление.

3.2. Безопасность эксплуатации датчиков должна быть обеспечена: прочностью и герметичностью измерительных камер, которые должны соответствовать нормам, установленным в пп. 2.12 и 2.13;

надежным креплением датчиков при монтаже на объекте.

3.3. Замена, присоединение и отсоединение датчика от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться при отсутствии избыточного давления в магистральных.

3.4. Эксплуатация изделия разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения изделия в конкретном технологическом процессе.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. В комплект датчиков должны входить:

комплект монтажных частей для крепления датчика и присоединения к нему пневматических и импульсных линий (при необходимости);

комплект запасных частей, специального инструмента и принадлежностей (по ведомости ЗИП — при необходимости);

комплект эксплуатационной документации: техническое описание и инструкция по эксплуатации и (или) паспорт по ГОСТ 2.601—68.

Для партии однотипных датчиков, направляемых в один адрес, допускается прилагать одно техническое описание на каждые 10 датчиков или другое число датчиков по согласованию с заказчиком.

По заказу потребителя в комплект датчиков разности давлений должны быть включены:

комплект вентильного блока в сборе;

разделительные и (или) уравнивательные конденсационные со-
суды;

комплект сужающего устройства.

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Для проверки соответствия датчиков требованиям настоящего стандарта следует проводить государственные испытания, приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания, а также контрольные испытания на надежность.

5.2. Порядок проведения государственных контрольных испытаний — по ГОСТ 8.001—80, ГОСТ 8.383—80.

5.3. При приемо-сдаточных испытаниях каждый датчик проверяют на соответствие требованиям пп. 2.2; 2.3; 2.6; 2.8; 2.9; 2.12; 2.13; 4.1; 7.1 и 7.2.

Допускается проверку датчиков на соответствие требованиям пп. 2.12 и 2.13 не проводить, если она проведена в измерительном блоке.

Последовательность проведения испытаний устанавливают в технических условиях на датчики конкретных типов.

Перед приемо-сдаточными испытаниями каждый датчик должен проходить технологическую приработку.

Объем и продолжительность приработки должны быть установлены в технических условиях на датчики конкретных типов.

Если в процессе испытания будет обнаружено несоответствие проверяемого датчика хотя бы одному предъявляемому требованию, то датчик признают не выдержавшим испытания.

Решение о целесообразности проведения повторных испытаний в полном объеме принимается в каждом конкретном случае. Допускается повторно подвергать датчики приемо-сдаточным испытаниям только по пунктам несоответствия и пунктам, по которым приемо-сдаточные испытания не проводились. Результаты повторных испытаний являются окончательными.

5.4. Периодические испытания

5.4.1. Периодические испытания датчиков проводят не реже одного раза в год. Испытания допускается не проводить, если в указанный промежуток времени проводились государственные контрольные испытания. Датчик проверяют на соответствие требованиям, указанным в п. 5.3, а также требованиям пп. 1.3 (кроме устойчивости к воздействию агрессивной среды); 1.4; 2.4; 2.7; 2.10; 2.14—2.17; 2.20; 2.21; 2.25.

5.4.2. Для проведения периодических испытаний отбирают по три датчика от каждой однотипной группы датчиков, прошедших приемо-сдаточные испытания. Группы датчиков должны быть установлены в технических условиях на датчики конкретных типов.

5.4.3. Если в процессе испытаний будет обнаружено несоответствие предъявляемым требованиям хотя бы у одного из датчиков, то испытания проводят на удвоенном числе датчиков. В этом случае допускается проводить проверку в сокращенном объеме, но обязательно по пунктам несоответствия. Результаты повторных испытаний считают окончательными.

5.5. Типовые испытания — по ГОСТ 12997—84.

5.6. Контрольные испытания на надежность — по ГОСТ 13216—74 и ГОСТ 20699—75.

Периодичность испытаний, типоразмеры датчиков, подвергаемых испытаниям, и признаки отказов должны быть установлены в технических условиях на датчики конкретных типов.

5.7. Динамические характеристики подтверждаются на основании испытаний опытных образцов.

В случаях внесения в конструкцию датчика изменений, которые могут повлиять на динамические характеристики, последние проверяют при типовых испытаниях.

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Методика проведения испытаний датчиков на воздействие пыли и воды (п. 1.3) — по ГОСТ 14254—80.

6.2. Испытания проводят при следующих условиях:

рабочее положение — в соответствии с техническими условиями на датчики конкретных типов;

температура окружающего воздуха:

для испытаний по пп. 2.2 и 2.3 должна быть $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$;

для остальных испытаний — в пределах от 10 до 35°C , в течение одного испытания температура не должна изменяться более чем на $\pm 2^\circ\text{C}$;

выдержка датчика при установленной температуре — не менее 2 ч;

относительная влажность от 30 до 80%;

атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

для датчиков абсолютного давления изменение атмосферного давления устанавливают в технических условиях на эти датчики;

температура измеряемой среды у входа датчика не должна отличаться от температуры окружающего воздуха более чем на $\pm 5^\circ\text{C}$;

отклонение давления воздуха питания от его номинального значения не должно превышать:

$\pm 1\%$ — для датчиков с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,25$; $\pm 0,40$; $\pm 0,50$;

$\pm 2\%$ — для датчиков с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,60$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$;

расход воздуха на выходе датчика должен отсутствовать;

вибрация, тряска, удары, наклоны, влияющие на работу датчиков, должны отсутствовать;

пульсация выходного сигнала не должна превышать значения зоны нечувствительности, допускается подключение в линию выходного сигнала дополнительной емкости, снижающей пульсацию;

выдержка датчика перед началом испытаний после включения питания должна быть не менее 30 мин;

измеряемая среда:

для датчиков с верхними пределами измерения до 2,5 МПа (25 кгс/см^2) — воздух или другой газ;

для датчиков с верхними пределами измерения более 2,5 МПа (25 кгс/см^2) — жидкость или газ; в обоснованных случаях допу-

скается использовать жидкости для проверки датчика с верхними пределами измерения от 0,25 до 2,5 МПа (от 2,5 до 25 кгс/см²);

при проверке датчиков разности давлений номинальное значение измеряемого параметра устанавливают при сообщении минусовой камеры с атмосферой и подачей соответствующего избыточного давления в плюсовую камеру;

выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого параметра, должен быть установлен на 0,2 кПа после выдержки датчика при включенном питании, подачи и сброса давления в режимах, установленных в технических условиях на датчики конкретных типов;

скорость изменения давления и (или) выдержка при контролируемом давлении должны быть установлены в технических условиях на датчики конкретных типов;

влияние внешних факторов (пп. 2.7 и 2.10) следует определять, исключив при этом все другие влияния, кроме определяемого, при значениях измеряемой величины или соответствующих ей значениях выходного сигнала, указанных в технических условиях на датчики конкретных типов.

6.3. Определение основной погрешности (п. 2.2) и вариации (п. 2.3) следует проводить одним из следующих способов:

установкой по образцовому прибору номинальных значений измеряемой величины на входе датчика и измерением по другому образцовому прибору выходного сигнала датчика;

установкой по образцовому прибору номинального значения выходного сигнала датчика и измерением по другому образцовому прибору значения измеряемой величины;

сравнением выходных сигналов проверяемого и образцового датчиков.

Основную погрешность определяют как максимальное отклонение действительных значений от расчетных.

При приемо-сдаточных испытаниях основную погрешность определяют по результатам измерений в течение одного цикла нагружения не менее чем при пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерения.

При периодических испытаниях основную погрешность определяют по результатам измерений в течение пяти циклов нагружения за 24 ч. При этом первые две проверки следуют непосредственно одна за другой, третью проверку проводят через 2 ч после второй, четвертую — через 4 ч после третьей, а пятую — через 18 ч после четвертой.

При нормировании характеристик систематической и случайной составляющих основной погрешности методы их проверки устанавливают в технических условиях на датчики конкретных типов.

Вариацию выходного сигнала определяют как разность между значениями выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, полученными отдельно при прямом и обратном ходе.

При проверке сравнением выходных сигналов проверяемого и образцового датчиков вариацию выходного сигнала определяют как разность между погрешностью на прямом ходе и погрешностью на обратном ходе при значениях измеряемой величины, отличающихся не более чем на 5%.

6.4. Отклонение действительной характеристики преобразования от установленной зависимости (п. 2.4) следует определять при периодических испытаниях при многократных (не менее пяти) следующих одна за другой проверках датчика при изменении входного сигнала от меньших значений к большим и от больших значений к меньшим в пределах установленного диапазона измерения.

Значение отклонения γ_m определяют по формулам в зависимости от вида действительной характеристики преобразования (см. справочное приложение 3).

Погрешность нелинейности γ_n выходного сигнала определяют по значению наибольшего отклонения средних значений выходного сигнала от линейной зависимости между входным и выходным сигналами, при которой минимизируется значение этого отклонения в заданном диапазоне измерения. Средние значения выходного сигнала определяют по результатам многократных следующих одна за другой проверках датчика при изменении входного сигнала от меньших значений к большим и от больших значений к меньшим в пределах установленного диапазона измерения.

Вариацию выходного сигнала γ_r определяют по значению наибольшей разности между двумя средними значениями выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению входного сигнала, при приближении к этому значению с противоположных направлений (со стороны меньших и со стороны больших значений).

Повторяемость выходного сигнала γ_d определяют по значению разброса действительных значений выходного сигнала, соответствующих одному и тому же значению входного сигнала при приближении к этому значению с одного направления при многократных следующих одна за другой проверках датчика в пределах установленного диапазона измерения.

При оценке повторяемости выходного сигнала допускается не учитывать 5% всех результатов измерений.

Примеры нахождения значений γ_b , γ_r и γ_d приведены в справочном приложении 5.

6.5. Зону нечувствительности (п. 2.5) следует проверять при двух приведенных значениях выходного сигнала: в интервале

20—40 и 70—90% диапазона его изменения. Установив одно из значений выходного сигнала, изменяют значение в какую-либо сторону на значение нормируемой зоны нечувствительности. Затем измеряемое значение изменяют в обратную сторону на ту же величину зоны нечувствительности.

В обоих случаях при изменении измеряемого значения выходной сигнал должен измениться в соответствующую сторону.

При пульсации выходного сигнала, превышающей значение зоны нечувствительности, допускается подключение в линию выходного сигнала дополнительной емкости, снижающей пульсацию.

6.6. Проверку пульсации выходного сигнала (п. 2.6) проводят при значениях 20 и 100 кПа или близким к ним значениям по образцовому манометру с верхним пределом измерения 100 кПа, установленному на конце пневматической линии длиной 4 м с внутренним диаметром трубки 4 мм. К пневматической линии допускается подсоединять дополнительную емкость не более 160 см³.

Допускаются другие методы проверки пульсации выходного сигнала.

6.7. Испытание датчиков на воздействие механических факторов (пп. 2.7, 1.4) проводят одновременно или последовательно по трем взаимно перпендикулярным направлениям, если иное не оговорено в технических условиях.

Датчики, имеющие одно (два) рабочее положение, испытывают в этом (этих) положении. Допускается испытывать датчики в двух (одном) других взаимно перпендикулярных положениях по отношению к рабочему положению. Необходимость проведения испытаний и требования к испытаниям в этих положениях указывают в технических условиях, при этом изменение положения рассматривают как изменение направления воздействия механических факторов.

Контрольную точку выбирают на платформе стенда или на промежуточном крепежном приспособлении возможно ближе к одной из точек крепления. В технически обоснованных случаях по согласованию с заказчиком допускается выбирать контрольную точку непосредственно на датчике при условии, что будет обеспечен объективный контроль параметров испытательного режима. В этом случае положение контрольной точки указывают в технических условиях. Датчики считают выдержавшими испытания, если они удовлетворяют требованиям пп. 2.7 и 1.4.

6.8. Проверку изменения выходного сигнала датчиков разности давления при изменении рабочего избыточного давления (п. 2.8) проводят следующим образом: при нулевом значении разности давлений корректором нуля или другим способом устанавливают начальное приведенное значение выходного сигнала, равное 5% диапазона его изменения.

Плавно повышая рабочее избыточное давление одновременно в обеих камерах от нуля до предельно допускаемого значения и снижая его затем от предельно допускаемого значения до нуля, определяют изменение выходного сигнала при соответствующем изменении рабочего избыточного давления отдельно для прямого и обратного ходов в точках 40, 70 и 100% предельно допускаемого рабочего избыточного давления.

При этом изменение выходного сигнала не должно превышать значений, указанных в п. 2.8.

Установив рабочее избыточное давление в интервале 75—90% предельно допускаемого, изменяют его на 0,1 предельно допускаемого рабочего избыточного давления сначала в большую, а затем в меньшую сторону, определяя изменение выходного сигнала по отношению к выходному сигналу, соответствующему первоначально установленному давлению.

Изменение выходного сигнала не должно превышать значения, указанного в п. 2.8.

6.9. Проверку изменения выходного сигнала датчиков абсолютного давления при изменении атмосферного давления (п. 2.9) проводят в барокамере:

- при одном фиксированном значении измеряемого давления;
- при значении давления окружающего воздуха, равном атмосферному;
- при изменении давления окружающего воздуха от указанного на ± 10 кПа (75 мм рт. ст.).

6.10. Влияние воздействия повышенной (пониженной) температуры окружающего воздуха (табл. 1) определяют следующим образом:

датчик помещают в камеру тепла (холода), включают и проверяют погрешность по методике, приведенной в п. 6.3, при условиях, указанных в п. 6.2, три раза непосредственно один за другим;

повышают (понижают) температуру в камере до предельного значения соответствующей группы (п. 1.5), выдерживают датчик при этой температуре в течение не менее 2 ч и проверяют три раза непосредственно один за другим; допускаемое отклонение температуры в камере $\pm 2^\circ\text{C}$;

понижают (повышают) температуру до первоначального значения и, после выдержки датчика при этой температуре в течение не менее 2 ч, вновь проверяют его погрешность три раза непосредственно один за другим; допускаемая разность температур между первыми и последними тремя проверками $\pm 2^\circ\text{C}$.

В течение всего процесса испытаний датчик должен находиться во включенном состоянии.

Все проверки проводят без перестановки датчика.

Корректировка выходного сигнала допускается только перед первой проверкой.

Дополнительная погрешность определяется как разность между средними значениями погрешностей или выходного сигнала, полученными при трех измерениях при предельной температуре и шести измерениях при температуре по п. 6.2.

6.11. Влияние воздействия повышенной влажности (п. 1.5) определяют по методике ГОСТ 12997—84 в течение 48 ч.

Допускается выдерживать датчик между проверками в термо-влажокамере в выключенном состоянии.

Датчик считают выдержавшим испытание, если на его внешних и внутренних деталях не обнаружено коррозии, отслаивания и повреждения защитных покрытий, нарушающих работоспособность и ухудшающих внешний вид; погрешность не должна превышать суммы допускаемой основной и дополнительной погрешности от воздействия температуры.

6.12. Влияние изменения давления воздуха питания (табл. 1) следует проверять при двух значениях выходного сигнала, составляющих 20—40 и 70—90% диапазона его изменения.

Установив выходной сигнал при давлении воздуха питания 140 кПа, определяют его значение при давлении 126 и 154 кПа. Изменение выходного сигнала подсчитывают как разность между выходным сигналом при давлении воздуха 140 кПа и выходными сигналами при давлениях воздуха питания 126 и 154 кПа.

Дополнительная погрешность не должна превышать значений, указанных в п. 2.10.

6.13. Динамические характеристики датчиков (п. 2.11) определяют по экспериментально полученным характеристикам переходного процесса при входных скачкообразных возмущениях, вызванных сбросом или набором измеряемой величины.

Перед созданием возмущений при скачкообразном сбросе измеряемой величины до значения, соответствующего выходному сигналу 20 кПа, допускается проводить корректировку выходного сигнала в сторону его увеличения на 0,1 диапазона изменения выходного сигнала.

Динамические характеристики определяют при нормальных условиях, длине пневматической линии на выходе преобразователя $(3,5 \pm 0,5)$ м с внутренним диаметром 6 мм и подсоединенной на конце линии емкости 160 см³. Среда (жидкость, газ), на которой проводят испытания, должна быть указана в технических условиях на датчики конкретных типов.

Для датчиков разности давлений в качестве измеряемой среды используют воздух.

Допускается проводить определение динамических характеристик на представительных типоразмерах датчиков, указываемых в технических условиях на датчики конкретных типов.

6.14. Методика проверки датчиков на прочность и герметичность (пп. 2.12, 2.13) должна быть установлена в технических условиях на датчики конкретных типов.

6.15. Проверку датчиков на воздействие выключения давления питания и перегрузки (пп. 2.14; 2.15) следует проводить следующим образом: датчик с включенным давлением питания выдерживают в течение 15 мин под давлением, указанным в пп. 2.12 или 2.13.

Снизив давление до значения, соответствующего верхнему пределу измерения (для датчиков давления-разрежения верхнему пределу измерения избыточного давления), выдерживают датчик при этом давлении в течение 30 мин при выключенном давлении питания.

Снизив измеряемое давление до нижнего предельного значения, включают датчик и проверяют его по методике, приведенной в п. 6.3. Если датчик соответствует требованиям пп. 2.2 и 2.3, испытание прекращают и датчик считают выдержавшим испытание.

Если датчик не соответствует требованиям пп. 2.2 и 2.3, необходимо выдержать его в течение 4 ч и снова испытать по способам, приведенным в п. 6.3.

Результаты повторных испытаний считают окончательными.

6.16. Проверку датчиков разности давлений на влияние одностороннего воздействия рабочего избыточного давления (п. 2.16) следует проводить поочередной подачей указанного давления сначала в минусовую, а затем в плюсовую камеры и выдержкой датчика в обоих случаях под давлением в течение 1 мин.

Датчик подвергают перегрузкам, как указано выше, три раза.

После выдержки без давления в течение 12 ч и корректировки выходного сигнала датчик должен соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

Допускается, в обоснованных случаях, сокращение времени выдержки.

6.17. Проверку датчиков на воздействие переменного давления (п. 2.17) проводят на установке, создающей переменное давление в пределах, указанных в п. 2.17, и изменяющееся за 0,1 с не более чем на 10% диапазона измерения давления (разности давлений).

После воздействия переменного давления и корректировки выходного сигнала датчик должен соответствовать требованиям пп. 2.2 и 2.3.

Допускается проводить испытания на представительных типоразмерах датчиков. Представительные типоразмеры указывают в технических условиях на датчики конкретных типов.

6.18. Расход воздуха питания (п. 2.19) определяют ротаметром по ГОСТ 13045—81, установленным в линию воздушного питания датчика, при двух крайних и одном промежуточном значе-

ниях диапазона изменения выходного сигнала. При этом не должно быть расхода воздуха в линии выходного сигнала.

Для определения расхода воздуха Q , л/мин, приведенного к давлению 101,3 кПа и температуре 20°C показания ротаметра Q_p пересчитывают по формуле

$$Q = 1,5Q_p.$$

Погрешность измерения расхода не должна превышать 10% измеряемого.

6.19. Расход воздуха на выходе датчика (п. 2.20) определяют при верхнем предельном значении измеряемой величины по ротаметру, установленному в линию отвода выходного сигнала. Выходной штуцер ротаметра должен быть сообщен с атмосферой.

Длина линии связи между датчиком и ротаметром не должна превышать 1 м при внутреннем диаметре трубки не менее 4 мм. Значение расхода воздуха должно быть не менее установленного в технических условиях на датчики конкретных групп.

6.20. Габаритные и присоединительные размеры датчиков (п. 2.21) следует проверять измерением и сравнением результатов с размерами, указанными в конструкторской документации на датчик.

Проверку массы датчиков (п. 1.14) проводят путем взвешивания.

6.21. Методы проведения контрольных испытаний на безотказность (п. 2.23) — по ГОСТ 20699—76.

6.22. Методы испытаний датчиков в упаковке для транспортирования на устойчивость к воздействию транспортной тряски, температуры и влажности окружающего воздуха (п. 2.26) — по ГОСТ 12997—84.

6.23. Комплектность (п. 4.1), маркировку и упаковку (пп. 7.1—7.3) следует проверять внешним осмотром на соответствие техническим условиям на датчики конкретных типов.

7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. На корпусе датчика или прикрепленной к нему табличке должны быть нанесены:

товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;

наименование и (или) тип датчика;

исполнение датчика;

год выпуска;

знак Госреестра по ГОСТ 8.383—80;

государственный Знак качества по ГОСТ 1.9 67;

пределы измерения (с указанием единиц измерения);

предельно допустимое рабочее избыточное давление для датчиков разности давлений;

параметры питания;
верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала.

Допускается указывать другие данные, характеризующие датчик, а также применять условные обозначения и сокращения.

Для малогабаритных датчиков допускается знак Госреестра, государственный Знак качества, пределы измерения, параметры питания, верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала указывать только в эксплуатационной документации.

7.2. Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192—77.

На транспортной таре должны быть нанесены несмываемой краской основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать», «Бойтся сырости».

7.3. Упаковка датчиков должна соответствовать требованиям ГОСТ 12997—84 и техническим условиям на датчики конкретных типов.

7.4. Датчики в упаковке следует транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта.

При транспортировании датчиков воздушным транспортом их следует помещать в отапливаемые герметизируемые отсеки самолетов.

7.5. Условия транспортирования — по условиям хранения 5 ГОСТ 15150—69.

7.6. Датчики следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя по условиям хранения 3 ГОСТ 15150—69.

Воздух помещения, в котором хранят датчики, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

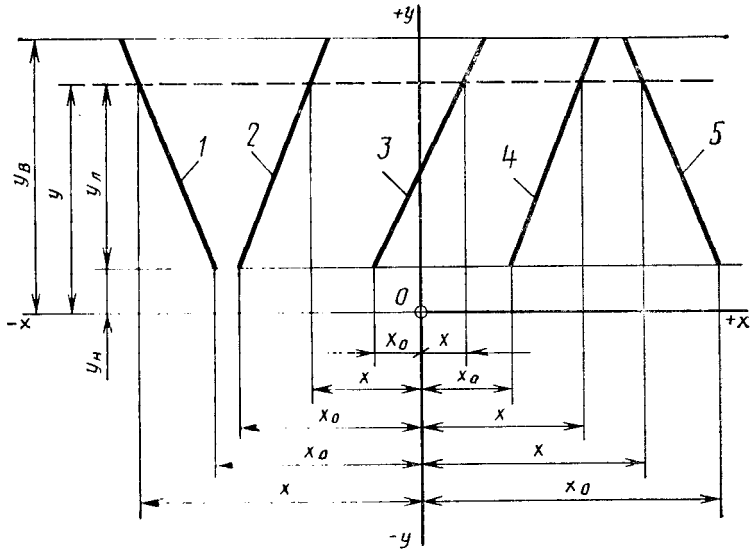
8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1. Изготовитель должен гарантировать соответствие датчиков требованиям настоящего стандарта и технических условий на датчики конкретных типов при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

8.2. Гарантийный срок эксплуатации датчиков — 18 мес со дня ввода их в действие; для датчиков, устойчивых к воздействию агрессивной среды с естественно ограниченным сроком службы, — по техническим условиям на эти датчики.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПРИМЕРЫ НОМИНАЛЬНЫХ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК



Для линейных зависимостей $y_l = k(x - x_0)$. Верхние пределы измерений x_n : для примеров 1 и 4 соответствуют y_B ; для примеров 2 и 5 равны x_0 и соответствуют x_n ; для примера 3 имеются два верхних предела измерения, соответствующих y_n и y_m .

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ПОГРЕШНОСТЯМИ,
ВЫРАЖЕННЫМИ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

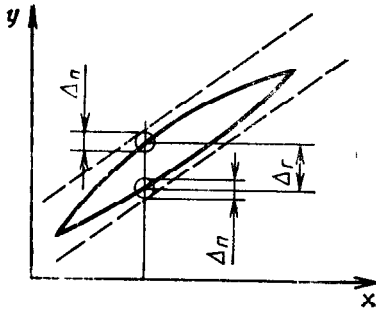
Значения погрешностей, выраженных						
Номинальная статистическая характеристика	Основной способ нормирования	в процентах диапазона измерения	в процентах верхнего предела измерения	в процентах диапазона изменения входного сигнала	в единицах измеряемой величины	в единицах измерения выходного сигнала
$y = k(x - x_0)$	В процентах диапазона измерения	γ_d	$\gamma_d \left \frac{x_B - x_0}{x_B} \right $	γ_B	$\gamma_d \left \frac{x_B - x_0}{100} \right $	$\gamma_d \left \frac{y_B - y_H}{100} \right $
	В процентах верхнего предела измерения	$\gamma_B \left \frac{x_B}{x_B - x_0} \right $	γ_B	$\gamma_B \left \frac{x_B}{x_B - x_0} \right $	$\gamma_B \left \frac{x_B}{100} \right $	$\gamma_B \left \frac{x_B (y_B - y_H)}{100 (x_B - x_0)} \right $

Примечание. γ_d — приведенная погрешность, выраженная в процентах диапазона измерения;

γ_B — приведенная погрешность, выраженная в процентах верхнего предела измерений.
Остальные обозначения по п. 1.11 и справочному приложению 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

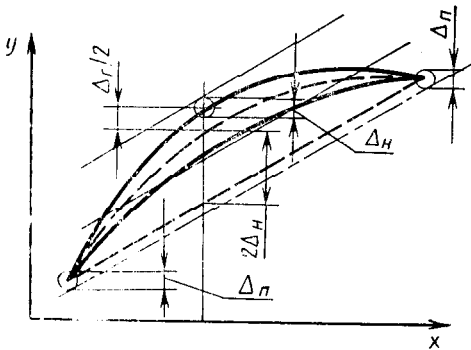
ВИДЫ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕОБРАЗОВАНИЯ



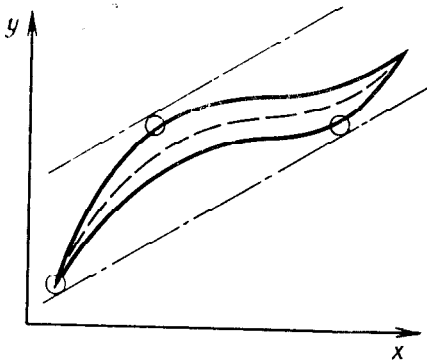
Черт. 1

Отклонение действительной характеристики преобразования

$$\gamma_m = \pm \left| \frac{\gamma_r + \gamma_\pi}{2} \right|$$



Черт. 2



Черт. 3

$$\gamma_m = \pm \left| \gamma_\pi + \frac{\gamma_r}{4} + \frac{\gamma_\pi}{4} \right|$$