ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55974— 2014

Датчики и преобразующая аппаратура ракетно-космической техники

СОСТАВ И ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В КОНСТРУКТОРСКОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский институт физических измерений» (ОАО «НИИФИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 321 «Ракетно-космическая техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 марта 2014 г. № 190-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 2
5 Состав технических характеристик и формы их представления в конструкторской и эксплуатационной документации 3
Приложение А (рекомендуемое) Состав и формы представления метрологических характеристик . . . 5
Приложение Б (рекомендуемое) Состав и формы представления характеристик назначения 10
Приложение В (рекомендуемое) Состав и формы представления показателей (характеристик) надежности невосстанавливаемой (неремонтопригодной) ДПА 12
Приложение Г (рекомендуемое) Номенклатура и характеристики внешних воздействующих факторов 14
Приложение Д (рекомендуемое) Состав и формы представления конструктивных характеристик . . . 17
Библиография 19

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Датчики и преобразующая аппаратура ракетно-космической техники

СОСТАВ И ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В КОНСТРУКТОРСКОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Sensors and transforming equipment for space and rocket technology.
The composition and presentation of technical data in the design and operational documentation

Дата введения — 2014—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на датчики и преобразующую аппаратуру следующих видов:

- датчики и преобразователи абсолютного, избыточного давления и разности давлений (1);
- датчики и преобразователи быстропеременных давлений (2);
- датчики и преобразователи звуковых (акустических) давлений (3);
- датчики и преобразователи деформаций (4);
- датчики и преобразователи силы (5);
- датчики и преобразователи крутящих моментов (6);
- датчики и преобразователи линейных и угловых перемещений (7);
- датчики и преобразователи частоты вращения (8);
- датчики и преобразователи линейных и угловых ускорений (9);
- датчики и преобразователи силы электрического тока (10);
- датчики и преобразователи напряженности магнитного поля (11);
- датчики и преобразователи вибрации (12);
- датчики и преобразователи температуры (13);
- датчики и преобразователи уровня (14);
- датчики и преобразователи расхода (15);
- нормализующие преобразователи (16), —

разрабатываемую и изготовляемую для применения в изделиях ракетно-космической техники, и устанавливает состав и формы представления технических характеристик (характеристик) в конструкторской и эксплуатационной документации на них.

Примечание — Цифры в скобках обозначают вид датчика, на который делается ссылка в приложениях А, Б, В, Д.

Стандарт предназначен для использования при разработке технических заданий, технических условий и эксплуатационных документов.

Стандарт может быть применен при разработке документации для других видов датчиков и преобразующей аппаратуры, не перечисленных выше, применяемых для измерения других физических величин, параметров объектов измерений, с учетом индивидуальных технических характеристик.

Стандарт не устанавливает числовых значений характеристик датчиков и преобразующей аппаратуры, которые должны быть заданы в техническом задании на проведение опытно-конструкторских работ.

Настоящий стандарт применяется при создании, производстве и эксплуатации изделий космической техники по международным договорам и в ходе реализации международных проектов и программ, при условии согласия всех заинтересованных сторон, а также в случаях, когда его применение предписано требованиями технического задания на выполнение работ.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.009 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

ГОСТ 14254 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 23222 Характеристики точности выполнения предписанной функции средств автоматизации. Требования к нормированию. Общие методы контроля

ГОСТ 28206 (МЭК 68-2-10—88) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание J и руководство: Грибостойкость

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 8.009, [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вид ДПА:** Совокупность датчиков и преобразователей, предназначенных для измерений величин определенного вида (например, датчики линейных перемещений, датчики давления, датчики температуры и т. п.).

3.2 **датчики и преобразующая аппаратура:** Технические средства с нормируемыми метрологическими или точностными характеристиками, служащие для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи.

3.3 **нормальные климатические условия:** Нормальные значения климатических факторов внешней среды:

- температура воздуха. . . . . от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха. . . . . от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление . . . . . .от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

3.4 **внешний воздействующий фактор:** Явление, процесс или среда, внешние по отношению к изделию или его составным частям, которые вызывают или могут вызвать ограничения или потерю работоспособного состояния изделия в процессе эксплуатации.

3.5 **стойкость изделия к внешним воздействующим факторам:** Свойство изделия сохранять работоспособное состояние во время и после воздействия на изделие определенного внешнего воздействующего фактора в течение всего срока службы в пределах заданных значений.

3.6 **устойчивость изделия к внешним воздействующим факторам:** Свойство изделия сохранять работоспособное состояние во время действия на него определенного внешнего воздействующего фактора в пределах заданных значений.

3.7 **прочность изделия к внешним воздействующим факторам:** Свойство изделия сохранять работоспособное состояние после воздействия на него определенного внешнего воздействующего фактора в пределах заданных значений.

4 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АЧХ — амплитудно-частотная характеристика;

ВВФ — внешний воздействующий фактор;

ГЧ — габаритный чертеж;
ДПА — датчики и преобразующая аппаратура;
КД — конструкторская документация;
РЭ — руководство по эксплуатации;
ТЗ — техническое задание;
ТУ — технические условия;
ФЧХ — фазо-частотная характеристика;
ЭД — эксплуатационная документация;
ЭРИ — электро- и радиоизделия.

5 Состав технических характеристик и формы их представления в конструкторской и эксплуатационной документации

5.1 Состав технических характеристик ДПА зависит от:
- измеряемых физических величин;
- принципов измерения (преобразования);
- схемно-конструктивных исполнений;
- параметров объектов измерений и их характеристик;
- мест установки на объектах измерений и других условий применения.

5.2 Формы представления технических характеристик ДПА могут иметь следующие виды:
- число.

Пример — 15; 0,95;

- число с предельными отклонениями.

Пример — 5,6 ± 0,56;

- интервал чисел.

Пример — От 0,6 до 1,4;

- числовое значение величины с обозначением единицы.

Пример — 1250 МПа; 80 %; 0,25 мВ; 170 дБ;

- числовое значение величины с предельными отклонениями с обозначением единицы.

Пример — (27 ± 5) В;

- интервал числовых значений величин с обозначением единицы.

Пример — От минус 196 °С до плюс 100 °С; ± 90 м/с^2;

- ряд числовых значений величин с обозначением единицы.

Пример — 1, 5, 8,15 кПа;

- выражение.

Пример — «Линия связи датчик-регистратор — двухпроводная», «Вид взрывозащиты — герметичная оболочка»;

- формат выдачи информации;
- формула.

Пример — $Y = f(x) = \sum_{k=0}^{i} a_k x^k$;

- графическая иллюстрация;
- таблица.

Выбор той или иной формы представления технической характеристики в КД и ЭД зависит от содержания технической характеристики.

Так, индивидуальную функцию преобразования ДПА можно представить в виде формулы, таблицы или графика (при наличии формулы или таблицы), а массу — только в виде числового значения

величины с обозначением единицы, но в любом случае любая форма представления технической характеристики должна полностью и достоверно отображать техническую характеристику ДПА.

5.3 Состав технических характеристик ДПА и формы их представления в КД и ЭД должны полностью определять характеристики качества и эксплуатационные свойства ДПА.

В общем случае характеристики качества должны включать в себя:

- метрологические характеристики, относящие ДПА к категории средств измерений. Состав, формы представления и примеры записи в ТУ метрологических характеристик приведены в таблице А.1 (приложение А).

Примечание — Для ДПА, которые не отнесены к категории средств измерений, вместо метрологических характеристик в КД и ЭД должны быть представлены точностные характеристики в соответствии с ГОСТ 23222;

- характеристики назначения, устанавливающие свойства ДПА и определяющие их основные функции, для выполнения которых они предназначены в заданных условиях. Состав, формы представления и примеры записи в ТУ характеристик назначения приведены в таблице Б.1 (приложение Б);
- характеристики надежности. Состав, формы представления и примеры записи в ТУ показателей (характеристик) надежности невосстанавливаемой (неремонтопригодной) ДПА приведены в таблице В.1 (приложение В);
- номенклатуру и характеристики ВВФ, к которым должны быть стойки, устойчивы, прочны ДПА в зависимости от требований к условиям эксплуатации, заданных в ТЗ. Номенклатура и характеристики ВВФ приведены в таблице Г.1 (приложение Г);
- конструктивные характеристики. Состав, формы представления и примеры записи в ТУ конструктивных характеристик приведены в таблице Д.1 (приложение Д).

5.4 В ЭД на ДПА приводят технические характеристики, необходимые для изучения и правильной эксплуатации ДПА, из состава характеристик, приведенных в приложениях А—Д, сохраняя принятую форму их представления.

Примеры записи технических характеристик в ЭД приведены ниже.

Примеры

1 Диапазон измерений от 0 до 1250 МПа.

2 Электрическое сопротивление изоляции не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях.

3 Датчик устойчив при воздействии механического удара однократного действия с характеристиками:

- пиковое ударное ускорение не более 1470 м/с^2 ;

- длительность действия ударного ускорения от 0,3 до 1 мс;

- число ударов 3;

- направление воздействия удара по координатным осям X, Y, Z.

4 Вероятность безотказной работы при воздействии ВВФ не менее 0,999.

5 Габаритные размеры датчика 20 × 15 × 10,5 мм.

6 Погонная емкость линии связи 4 пФ/м.

Примечание — Габаритные и установочные размеры ДПА в ЭД также могут быть представлены в виде рисунка общего вида, приведенного в ЭД, или на ГЧ (при условии его поставки потребителю).

Приложение А
(рекомендуемое)

Состав и формы представления метрологических характеристик

Таблица А.1

<table>
<tr><th>Наименование характеристики</th><th>Форма представления и пример записи в ТУ</th><th>Вид ДПА</th></tr>
<tr><td>Индивидуальная функция преобразования</td><td>1 Формула
$$Y = f(x) = \sum_{k=0}^{i} a_k x^k,$$
где Y — информативный параметр выходного сигнала (выходной сигнал);
x — информативный параметр входного сигнала (входной сигнал);
a_k — коэффициенты индивидуальной функции преобразования;
$k = 0, 1, \ldots, i$ — показатель степени входного сигнала и индекс соответствующего коэффициента в полиноме, выражающем функцию преобразования.
Пример — Индивидуальная функция преобразования должна быть в виде полинома первой степени
$$Y = a_0 + a_{1x},$$
где Y — выходное напряжение, В;
a_0 — смещение нуля, В;
a_1 — коэффициент преобразования, В · с^2/м;
x — линейное ускорение, м/с^2.
2 Таблица
Пример
<table><tr><td>Измеряемая (входная) величина Р, МПа</td><td>0</td><td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>80</td><td>100</td></tr><tr><td>Измерительный (выходной) сигнал, $f_{вых}$, Гц</td><td>14 700</td><td>16 300</td><td>17 900</td><td>19 500</td><td>21 100</td><td>22 700</td></tr></table>3 График (при наличии формулы или таблицы)</td><td>1—7, 9—16</td></tr>
<tr><td>Коэффициент преобразования</td><td>Числовое значение величины с обозначением единицы.
Пример — Коэффициент преобразования должен быть 10^{-5} мВ/Па</td><td>2—4, 9, 11, 12, 15</td></tr>
<tr><td>Предел допускаемых отклонений коэффициента преобразования</td><td>Интервал числовых значений величин с обозначением единицы.
Пример — Допускаемое отклонение коэффициента преобразования в пределах ± 10</td><td>2—4, 9, 11, 12, 15</td></tr>
<tr><td>* Нижний предел измерений</td><td>Числовое значение величины с обозначением единицы.
Пример — Нижний предел измерений должен быть минус 196 °С</td><td>1—16</td></tr>
<tr><td>* Верхний предел измерений</td><td>Числовое значение величины с обозначением единицы.
Пример — Верхний предел измерений должен быть плюс 60°</td><td>1—16</td></tr>
<tr><td>* Диапазон измерений</td><td>Интервал числовых значений величин с обозначением единицы.
Примеры
1 Диапазон измерений должен быть от 0 до 1250 МПа.
2 Диапазон измерений массового расхода жидкой среды должен быть от 0 до 3,33 кг/с</td><td>1—16</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
* Вид измерительного (выходного) сигнала: - напряжение постоянного тока; - частота переменного напряжения; - постоянный ток; - электрическое сопротивление; - цифровой код	Выражение. ***Примеры*** ***1 Вид измерительного (выходного) сигнала — напряжение постоянного тока.*** ***2 Вид измерительного (выходного) сигнала — частота переменного напряжения.*** ***3 Вид измерительного (выходного) сигнала — постоянный ток.*** ***4 Вид измерительного (выходного) сигнала — электрическое сопротивление.*** ***5 Вид цифрового кода — последовательный или параллельный***	1—16
* Выходной код; число и вес разрядов кода; номинальная цена единицы наименьшего разряда кода	Формат выдачи информации. ***Пример — 10-битный формат кода; 8 бит данных; первый, последний разряды — «старт», «стоп» соответственно; номинальная цена единицы наименьшего разряда кода — 1 бит***	15, 16
Измерительный (выходной) сигнал без воздействия измеряемой величины	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Примеры*** ***1 Измерительный (выходной) сигнал без воздействия измеряемой (входной) величины должен быть 0,1 мВ/В.*** ***2 Смещение нуля (3 ± 0,3) В***	1—16
Измерительный (выходной) сигнал при нижнем пределе измерений	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Примеры*** ***1 Измерительный (выходной) сигнал при нижнем пределе измерений должен быть 0,44 мВ/В.*** ***2 Измерительный (выходной) сигнал при нижнем пределе измерений должен быть 14 700 Гц.*** ***3 Измерительный (выходной) сигнал при нижнем пределе измерений в единицах относительного изменения электрического сопротивления должен быть*** $$\frac{\Delta R_0}{R_д} \le 2,24 \cdot 10^{-3},$$ ***где R_0 — абсолютное изменение электрического сопротивления плеча мостовой схемы при его шунтировании сопротивлением до уравновешивания мостовой схемы, Ом.*** ***$R_д$ — номинальное значение электрического сопротивления плеча мостовой схемы, Ом***	1—16
Измерительный (выходной) сигнал при верхнем пределе измерений	1 Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Примеры*** ***1 Измерительный (выходной) сигнал при верхнем пределе измерений должен быть 22 700 Гц.*** ***2 Измерительный (выходной) сигнал при верхнем пределе измерений должен быть 1,65 мВ/В.*** 2 Числовое значение величины с предельными отклонениями с обозначением единиц. ***Пример — Измерительный (выходной) сигнал при верхнем пределе измерений в единицах относительного изменения электрического сопротивления должен быть*** $$\frac{\Delta R}{R_д} = (5,60 \pm 0,56) \cdot 10^{-3},$$	1—16

Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
	где ΔR — абсолютное изменение электрического сопротивления плеча мостовой схемы при его шунтировании сопротивлением, по своему значению эквивалентным изменению сопротивлений мостовой схемы при верхнем пределе измерений, Ом	
Диапазон изменения измерительного (выходного) сигнала при воздействии измеряемой величины	Интервал чисел с единицей физической величины. ***Примеры*** ***1 Диапазон изменения измерительного (выходного) сигнала при воздействии измеряемой величины должен быть от 14 700 до 22 700 Гц.*** ***2 Диапазон изменения измерительного (выходного) сигнала при воздействии измеряемой величины должен быть от 0 до 6 В***	1—16
Эффективное значение пульсаций измерительного (выходного) сигнала	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Эффективное значение пульсаций измерительного (выходного) сигнала должно быть не более 0,01 В***	9, 11
Основная погрешность (границы интервала, в котором лежит погрешность в нормальных условиях с заданной вероятностью)	Интервал числовых значений с обозначением единицы и вероятность (число). ***Пример — Приведенная основная погрешность с доверительной вероятностью 0,95 должна быть в пределах ± 0,25 %***	1—7, 9—16
Погрешность от нелинейности градуировочной характеристики	Интервал числовых значений величин с обозначением единицы. ***Пример — Погрешность от нелинейности градуировочной характеристики должна быть в пределах ± 0,1 %***	7, 10, 12
Функция влияния	1 Формула. ***Пример — Функция влияния должна иметь вид*** $$\psi_i(\zeta, x) = \left(\theta_0 + \theta_1\zeta + \theta_2\zeta^2 + \theta_3\zeta_x + \theta_4\zeta^2 x\right),$$ ***где*** ζ ***— значение влияющей величины (отклонение от нормального значения*** $\zeta_{ну}$***);*** x ***— информативный параметр входного сигнала (входной сигнал);*** $\theta_0, \theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_4$ ***— коэффициенты функции влияния.*** 2 График (при наличии формулы или таблицы)	1—12
Коэффициент влияния (для линейной функции влияния)	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Коэффициент влияния ускорения вибрации на коэффициент преобразования не должен быть более $0{,}7 \cdot 10^2$ Па/м $\cdot$ с$^{-2}$ ($0{,}7 \cdot 10^{-3}$ кгс $\cdot$ см$^{-2} \cdot ^{-1} \cdot$ с^2) в диапазоне частот от 10 до 10 000 Гц***	2, 3
Коэффициент изменения коэффициента преобразования от медленно меняющегося давления	Интервал чисел. ***Пример — Коэффициент изменения коэффициента преобразования от медленно меняющегося давления не должен быть менее 0,6 и более 1,4***	2, 3
Коэффициент изменения коэффициента преобразования от температуры измеряемой среды	Интервал чисел. ***Пример — Коэффициент изменения коэффициента преобразования от температуры измеряемой среды не должен быть менее 0,6 и более 1,4***	2, 3

Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Дополнительная погрешность от влияющих величин ВВФ: - напряжения питания; - синусоидальной вибрации; - случайной широкополосной вибрации; - акустического шума; - механического удара; - повышенного давления окружающей среды; - пониженного давления окружающей среды; - повышенной температуры среды; - пониженной температуры среды; - повышенной влажности воздуха; - линейных ускорений; - магнитных и электромагнитных полей; - других влияющих величин ВВФ	Интервал числовых значений величин с обозначением единицы. ***Примеры*** ***1 Дополнительная погрешность от изменения напряжения питания должна быть в пределах ± 0,15 %.*** ***2 Дополнительная погрешность от воздействия синусоидальной вибрации должна быть в пределах ± 0,25 %.*** ***3 Дополнительная погрешность от воздействия температуры рабочей среды должна быть в пределах ± 2,0 %***	1—7, 9—16
Нелинейность АЧХ	Интервал числовых значений величин с обозначением единицы. ***Пример — Нелинейность АЧХ в диапазоне частот измеряемой величины должна быть в пределах ± 5 %***	2, 3, 9, 11, 12, 16
Максимальное отклонение измерительного (выходного) сигнала в диапазоне частот измеряемой величины	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Максимальное отклонение измерительного (выходного) сигнала в диапазоне частот измеряемой величины должно быть не более 5 %***	9
Скорость затухания АЧХ за пределами диапазона частот измеряемой (входной) величины	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Скорость затухания АЧХ за пределами диапазона частот измеряемой (входной) величины должна быть 30 дБ/дек***	2, 3, 9, 11, 12, 16
Нелинейность ФЧХ	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Нелинейность ФЧХ должна быть в пределах ± 5 %***	9, 11, 16
Максимальное фазовое запаздывание в диапазоне частот измеряемой (входной) величины	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Максимальное фазовое запаздывание в диапазоне частот измеряемой (входной) величины должно быть не более 90°***	2, 3, 9,11, 12, 16

Окончание таблицы А.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Показатель термической инерции	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Показатель термической инерции датчика должен быть не более 30 с***	12
Примечание — Метрологические характеристики, которые одновременно являются характеристиками назначения, отмечены знаком*.		

Приложение Б
(рекомендуемое)

Состав и формы представления характеристик назначения

Таблица Б.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Измеряемая (входная) величина	Выражение. ***Примеры*** ***1 Измеряемая (входная) величина — акустическое давление.*** ***2 Измеряемая (входная) величина — угловые и линейные перемещения***	1—16
Диапазон частот измеряемой (входной) величины	Интервал числовых значений величин с обозначением единицы. ***Пример — Диапазон частот измеряемой (входной) величины должен быть от 0 до 500 Гц***	1—16
Принцип преобразования	Выражение. ***Примеры*** ***1 Принцип преобразования тензорезистивный.*** ***2 Принцип преобразования пьезоэлектрический***	1—16
Вид и параметры электропитания	Числовое значение величины с предельными отклонениями с обозначением единицы. ***Примеры*** ***1 Вид электропитания — напряжение постоянного тока (27^{+5}_{-4}) В.*** ***2 Вид электропитания — напряжение переменного тока частотой 50 Гц (220^{+22}_{-33}) В***	1, 5—7
Входное сопротивление	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Входное сопротивление датчика должно быть не более 2 кОм***	1—3
Электрическое сопротивление диагонали питания мостовой схемы	Интервал числовых значений величин с обозначением единицы. ***Пример — Электрическое сопротивление диагонали питания мостовой схемы должно быть от 470 до 2500 Ом***	1, 3, 5, 6
Электрическое сопротивление выходной диагонали мостовой схемы	Интервал числовых значений величин с обозначением единицы. ***Пример — Электрическое сопротивление выходной диагонали мостовой схемы должно быть от 470 до 2500 Ом***	1, 3, 5, 6
Номинальное электрическое сопротивление тензорешетки	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Номинальное электрическое сопротивление тензорешетки должно быть 400 Ом***	4
Сопротивление электрической цепи	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Сопротивление электрической цепи должно быть не более 5 Ом***	2, 3
Электрическое сопротивление изоляции: - в нормальных климатических условиях; - при повышенной (пониженной) рабочей температуре среды; - при повышенной влажности воздуха	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Электрическое сопротивление изоляции между гальванически не связанными электрическими цепями, корпусом датчика и электрическими цепями должно быть:*** ***- не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях;*** ***- не менее 10 МОм при повышенной рабочей температуре среды + 50 °С;*** ***- не менее 5 МОм при относительной влажности воздуха 98 % и температуре + 35 °С***	1—16

Окончание таблицы Б.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Емкость	Числовое значение величины с предельными отклонениями с обозначением единицы. ***Пример — Емкость датчика должна быть (5750 ± 2250) пФ***	1—3
Потребляемый ток	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Потребляемый ток должен быть не более 100 мА***	5, 6
Потребляемая мощность	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Потребляемая мощность должна быть не более 10 Вт***	1—3
Вид линии связи	Выражение. ***Пример — Линия связи датчик — регистратор должна быть двухпроводной***	1, 7, 16
Длина линии связи	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Примеры*** ***1 Длина линии связи датчик — регистратор должна быть не более 25 м, датчик — блок питания не более 3 м.*** ***2 Длина линии связи нормализующий преобразователь — регистратор должна быть не более 500 м***	1, 7, 9, 16
Погонная емкость линии связи	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Погонная емкость линии связи должна быть 4 пФ/м***	1, 7, 16
Входное сопротивление регистратора	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Входное сопротивление регистратора должно быть 100 кОм***	1, 7, 16
Электрическое сопротивление нагрузки	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Электрическое сопротивление нагрузки должно быть не менее 1 МОм***	1—3
Емкость нагрузки	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Емкость нагрузки должна быть 4700 пФ***	1—3
Примечание — Другие характеристики назначения, которые одновременно являются метрологическими, отмечены знаком* в таблице А.1 (приложение А).		

Приложение В
(рекомендуемое)

Состав и формы представления показателей (характеристик) надежности невосстанавливаемой (неремонтопригодной) ДПА

В.1 Требования надежности (в ЭД — достигнутые показатели надежности) устанавливаются в КД и ЭД в зависимости от вида ДПА.

В.2 Общее количество показателей (характеристик) надежности на конкретный вид ДПА должно быть минимальным, но характеризовать все присущие им составляющие надежности:

- безотказность;
- долговечность;
- сохраняемость.

В.3 Наименования характеристик надежности, формы их представления и примеры записи в ТУ приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Время готовности к работе с момента подачи питания	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Время готовности к работе с момента подачи питания должно быть не более 30 с***	1—16
Время непрерывной работы при воздействии ВВФ	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Время непрерывной работы при воздействии ВВФ должно быть 200 с***	1—16
Время непрерывной работы в нормальных климатических условиях	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Время непрерывной работы в нормальных климатических условиях должно быть 3 ч***	1—16
Вероятность безотказной работы при воздействии ВВФ	Число. ***Пример — Вероятность безотказной работы при воздействии ВВФ должна быть не менее 0,999***	1—16
Назначенный ресурс при воздействии ВВФ	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Назначенный ресурс при воздействии ВВФ должен быть 2 ч***	1—16
Назначенный ресурс в нормальных климатических условиях	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Назначенный ресурс в нормальных климатических условиях должен быть 110 ч***	1—16
Назначенный срок хранения	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Назначенный срок хранения должен быть 12 лет, из них:*** ***- на открытой площадке 1 год;*** ***- под навесом 1 год;*** ***- в неотапливаемом хранилище 3 года;*** ***- в отапливаемом хранилище 7 лет***	1—16
Назначенный срок службы	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Назначенный срок службы должен быть 12 лет***	1—16
Риски поставщика и заказчика	Число. ***Пример — Риски поставщика и заказчика должны быть равны 0,1***	1—16

Окончание таблицы В.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Отношение максимально допустимой величины вероятности отказа q_{01} к величине вероятности отказа q_0	Число. ***Пример — Отношение максимально допустимой величины вероятности отказа q_{01} к величине вероятности отказа q_0 должно быть равно 2,5***	1—16

В.4 Если у ДПА несколько режимов и этапов применения (транспортирование, хранение, ожидание применения, применение по назначению и т. п.), то показатели надежности задаются в каждом режиме и на каждом этапе применения отдельно.

В.5 Для ДПА однократного применения рекомендуется устанавливать:

- вероятность безотказной работы;
- назначенный ресурс;
- назначенный срок хранения.

В.6 Для ДПА многократного циклического применения и непрерывного длительного применения рекомендуется устанавливать:

- вероятность безотказной работы;
- назначенный ресурс при ВВФ;
- назначенный ресурс в нормальных климатических условиях;
- назначенный срок службы (включающий в себя назначенный ресурс и назначенный срок хранения).

Приложение Г
(рекомендуемое)

Номенклатура и характеристики внешних воздействующих факторов

Г.1 Основные характеристики ВВФ приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

ВВФ	Характеристика ВВФ
Синусоидальная вибрация	Амплитуда ускорения, м/с^2 (*g*) Диапазон частот, Гц Длительность действия, с Направление воздействия по координатным осям *X*, *Y*, *Z*
Случайная широкополосная вибрация	Среднеквадратическое значение ускорения, м/с^2 (*g*) Диапазон частот, Гц Длительность действия, с
Случайная вибрация	Среднеквадратическое значение ускорения, м/с^2 (*g*) Диапазон частот, Гц Длительность действия, с
Акустический шум	Уровень звукового давления, дБ Диапазон частот, Гц Длительность действия, с
Механический удар одиночного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с^2 (*g*) Длительность действия ударного ускорения, мс Число ударов Направление воздействия удара по координатным осям *X*, *Y*, *Z*
Механический удар многократного действия	Пиковое ударное ускорение, м/с^2 (*g*) Длительность действия ударного ускорения, мс Число ударов Частота ударов Направление воздействия по координатным осям *X*, *Y*, *Z*
Сейсмический удар	Ускорение, м/с^2 (*g*)
Линейное ускорение	Значение ускорения, м/с^2 (*g*) Длительность действия, с Направление воздействия по координатным осям *X*, *Y*, *Z*
Виброудар одиночного действия	Ускорение, м/с^2 (*g*) Время достижения максимального значения, мс Длительность действия, мс
Виброудар многократного действия	Ускорение, м/с^2 (*g*) Время достижения максимального значения, мс Длительность воздействия, мс
Повышенное давление воздуха или газа	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)
Изменение атмосферного давления	Скорость изменения давления, Па/с (мм рт. ст./с)
Изменение давления воздуха или газа	Скорость изменения давления, Па/с (мм рт. ст./с) Диапазон изменения давления, Па (мм рт. ст.)
Повышенная температура среды	Рабочая температура, °С Предельная температура, °С
Пониженная температура среды	Рабочая температура, °С Предельная температура, °С

Окончание таблицы Г.1

ВВФ	Характеристика ВВФ
Изменение температуры среды	Диапазон изменения температуры среды, °С
Повышенная влажность воздуха	Относительная влажность, % Температура, °С
Пониженная влажность	Относительная влажность, % Температура, °С Точка росы, °С
Атмосферные конденсированные осадки (иней и роса)	По ТЗ
Атмосферные выпадающие осадки (дождь)	Верхнее значение интенсивности при эксплуатации, мм/мин
Статическая пыль (песок)	По ТЗ
Динамическая пыль (песок)	По ТЗ
Солнечное излучение	Плотность потока интегральная, Вт/м^2 Плотность потока ультрафиолетового излучения, Вт/м^2
Плесневые грибы	По ГОСТ 28206
Компоненты ракетного топлива	Массовая концентрация, мг/м^3
Среда заполнения: - азот (N_2); - кислород (O_2); - водород (H_2); - углекислый газ (CO_2); - аргон (Ar)	Объемная доля, % Остаточное содержание, %
Испытательные среды: - гелиево-воздушная; - аргоно-азотная (воздушная); - аргон	Содержание, % Соотношение объемных долей, % Продолжительность воздействия, ч
Агрессивные среды: - аммиак; - двуокись азота	Массовая концентрация, мг/м^3
Другие ВВФ	По ТЗ
Примечание — Некоторые характеристики ВВФ из перечисленных выше могут быть представлены в форме таблиц.	

Г.2 Требования по стойкости, устойчивости, прочности ДПА к ВВФ, перечисленным в таблице Г.1, приводят в ТУ, РЭ на ДПА.

Примеры

1 Датчик должен быть стоек к воздействию синусоидальной вибрации с характеристиками:

- амплитуда ускорения не более 400 м/с^2 (40 g);

- диапазон частот от 5 до 5000 Гц;

- длительность действия не более 300 с;

- направление воздействия — по координатным осям X, Y, Z.

2 Датчик должен быть устойчив к воздействию акустического шума с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Уровень звукового давления, дБ, не более	***170***
Диапазон частот, Гц	***60—10 000***
Длительность воздействия, с, не более	***100***

3 Датчик должен быть прочен к воздействию механического удара однократного действия с характеристиками:

- пиковое ударное ускорение до 1470 м/с^2;

- длительность действия ударного ускорения от 0,3 до 1 мс;

- число ударов 3;

- направление воздействия ударного ускорения — по координатным осям X, Y, Z.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Состав и формы представления конструктивных характеристик

Д.1 Наименования конструктивных характеристик ДПА, формы их представления и примеры записи в ТУ приведены в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Габаритные размеры	Выражение вида L × B × H мм или D × L мм, где L — длина; B — ширина; H — высота; D — диаметр. ***Пример — Габаритные размеры датчика должны быть 20 × 15 × 10,5 мм***	1—16
Установочные размеры	1 Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Установочные размеры датчика должны быть (40 ± 0,15), (20 ± 0,1) мм.*** 2 Обозначение резьбы по чертежу (для присоединительной резьбы). ***Пример — Присоединительная резьба датчика должна быть М4-6g***	1—16
Масса	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Масса датчика должна быть не более 0,2 кг***	1—16
Объем	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Объем промежуточного преобразователя должен быть не более 0,2 л***	16
Тип выходного (входного) соединителя	Выражение (пример записи в соответствии с ТУ на соединитель). ***Пример — Тип выходного соединителя вилка СНЦ 42-19/10В-1-а-В ГЕО.364.245 ТУ***	1—3, 5—16
Вид конструктивного исполнения	Выражение. ***Пример — Конструкция датчика должна быть выполнена в виде моноблока с кабельной перемычкой***	1—16
Длина рабочей части корпуса	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Длина рабочей части корпуса 6 мм***	8
Длина гибких выводов	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Длина гибких выводов 0,015 м***	10
Длина кабельной перемычки	Числовое значение величины с предельными отклонениями с обозначением единицы. ***Пример — Длина кабельной перемычки датчика должна быть (1,50 ± 0,15) м***	1—9, 11—15
Момент затяжки	Числовое значение величины с предельными отклонениями с обозначением единицы. ***Пример — Момент затяжки резьбового соединения датчика должен быть (75,0 ± 0,5) Н · м***	1—3, 8
Код степени защиты от пыли и воды	Выражение. ***Пример — Код степени защиты датчика от пыли и воды должен быть 1Р 65 ГОСТ 14254***	1, 7, 11

Окончание таблицы Д.1

Наименование характеристики	Форма представления и пример записи в ТУ	Вид ДПА
Вид взрывозащиты	Выражение. ***Пример — Вид взрывозащиты датчика должен быть «Герметичная оболочка»***	1—3, 5—9, 11, 16
Герметичность	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Допускаемая величина негерметичности должна быть не более $1{,}33 \cdot 10^{-9}$ Вт ($1 \cdot 10^{-5}$ л · мкм рт. ст./с)***	1—3, 5—16
Собственная частота	Числовое значение величины с обозначением единицы. ***Пример — Собственная частота должна быть не менее 250 кГц***	2, 3
Способ крепления на объекте	Выражение. ***Примеры*** ***1 Способ крепления датчика на объекте — ввертное резьбовое соединение.*** ***2 Способ крепления датчика на объекте — с помощью четырех винтов***	1—16
Число измерительных каналов	Число. ***Пример — Число измерительных каналов преобразователя — 4***	1, 7—9, 16
Число выходов измерительного канала	Число. ***Пример — Число выходов 1-го и 2-го измерительных каналов — 2***	1, 7, 16
Электронная компонентная база: - наличие ЭРИ в ограничительных перечнях; - применение ЭРИ с категорией качества «ОС»; - применение ЭРИ иностранного производства	Выражение. ***Пример — В датчике должны быть применены ЭРИ с категорией качества «ОС», имеющиеся в «Перечне ЭРИ-К»***	1—15

Библиография

[1] РМГ 29—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

УДК 621.316.992:006.354 ОКС 49.090

Ключевые слова: датчики и преобразующая аппаратура, ракетно-космическая техника, технические характеристики, метрологические характеристики, характеристики назначения, внешние воздействующие факторы

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 10.10.2019. Подписано в печать 25.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 1,80.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru