МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 6—98

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-производственным объединением «Термоприлад», МТК 505

ВНЕСЕН Государственным комитетом Украины по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21 октября 1994 г.

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Настоящий стандарт соответствует международному стандарту МЭК 584—2—82 «Термопары. Допуски» в части допусков

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 23 апреля 1998 г. № 143 межгосударственный стандарт ГОСТ 6616—94 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1999 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 4.174—85 в части термоэлектрических преобразователей и ГОСТ 6616—93

© ИПК Издательство стандартов, 1998

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Классификация 2
5 Технические требования 3
6 Требования безопасности 8
7 Правила приемки 9
8 Методы испытаний 9
9 Транспортирование и хранение 10
10 Гарантии изготовителя 10
Приложение А Номенклатура показателей качества, используемая при разработке технического задания и технических условий на преобразователи термоэлектрические конкретных типов 11

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Общие технические условия

Thermoelectric converters.
General specifications

Дата введения 1999—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на преобразователи термоэлектрические (далее — ТП) с металлическими термопарами в качестве термочувствительных элементов, предназначенные для измерения температуры от минус 270 до плюс 2500 °С, изготавливаемые для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт распространяется также на термопары и термометрические вставки разборных ТП в части основных параметров и их допусков.

К ТП, выпускаемым для нужд Министерства Обороны, могут предъявляться дополнительные требования.

Требования пунктов 5.1, 5.2, 5.3 [в части пределов допускаемых отклонений от номинальных статических характеристик преобразования термопар (далее — НСХ) ТП], 5.5, 5.7, 5.8, 6.1 настоящего стандарта являются обязательными, другие требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—95 ЕСКД. Эксплуатационные документы

ГОСТ 8.338—78 ГСИ. Термопреобразователи технических термоэлектрических термометров. Методы и средства поверки

ГОСТ 9.014—78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 15.001—88 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения

ГОСТ 12.2.007.0—75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 356—80 Арматура и детали трубопроводов. Давления условные, пробные и рабочие. Ряды

ГОСТ 2991—85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 3044—84* Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ 5959—80 Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия

ГОСТ 6636—69 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры

ГОСТ 12997—84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 50431—92.

Издание официальное

ГОСТ 15846—79 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 26828—86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка

ГОСТ 27883—88 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Термоэлектрический эффект** — генерирование термоэлектродвижущей силы, возникающей из-за разности температур между двумя соединениями различных металлов или сплавов, образующих часть одной и той же цепи.

3.2 **Термопара** — два проводника из разнородных материалов, соединенных на одном конце и образующих часть устройства, использующего термоэлектрический эффект для измерения температуры.

3.3 **Соединение при измерении (рабочий конец)** — соединение, подлежащее воздействию температуры, которую необходимо измерить.

3.4 **Соединение при контроле (свободный конец)** — соединение термопары, находящееся при известной температуре, с которой сравнивают измеряемую температуру.

3.5 **Допускаемое отклонение от НСХ** — выраженное в градусах Цельсия максимальное отклонение от зависимости термоэлектродвижущей силы от температуры, которая установлена ГОСТ 3044.

3.6 **Длина монтажной части ТП** — для ТП с неподвижным штуцером или фланцем — расстояние от рабочего конца защитной арматуры до опорной плоскости штуцера или фланца; для ТП с подвижным штуцером или фланцем — расстояние от рабочего конца защитной арматуры до головки, а при отсутствии ее — до мест заделки выводных проводников.

3.7 **Длина наружной части ТП** — расстояние от опорной плоскости неподвижного штуцера или фланца до верхней части головки.

3.8 **Длина погружаемой части ТП** — расстояние от рабочего конца защитной арматуры до мест возможной эксплуатации при температуре верхнего предела измерения.

3.9 **Диапазон измеряемых температур ТП** — интервал температур, в котором выполняется регламентируемая функция ТП по измерению.

3.10 **Рабочий диапазон** — интервал температур, измеряемых конкретным ТП, находящийся внутри диапазона измеряемых температур.

3.11 **Номинальное значение температуры применения** — наиболее вероятная температура эксплуатации ТП, для которой нормируются показатели надежности и долговечности.

3.12 **Показатель тепловой инерции** — время, необходимое для того, чтобы при внесении ТП в среду с постоянной температурой разность температур среды и любой точки внесенного в нее ТП стала равной 0,37 того значения, которое будет в момент наступления регулярного теплового режима.

3.13 **ТП разового применения** — ТП, однократно используемые для измерения температуры в течение времени, указанного в технических условиях (далее — ТУ)на ТП конкретного типа.

3.14 **ТП кратковременного применения** — ТП, которые при использовании в измерительных средах обеспечивают свои метрологические характеристики в ограниченном количестве циклов измерения или в ограниченном интервале времени, указанных в ТУ на ТП конкретного типа.

4 КЛАССИФИКАЦИЯ

4.1 ТП изготовляют следующих типов:

Тип ТП:	Буквенное обозначение НСХ:
- платинородий-платиновые ТПП 13	R
- платинородий-платиновые ТПП 10	S
- платинородий-платинородиевые ТПР	B
- железо-константановые ТЖК (железо-медьникелевые)	J
- медь-константановые ТМКн (медь-медьникелевые)	T

- нихросил-нисиловые ТНН (никельхромникель-никелькремниевые) N
- хромель-алюмелевые ТХА (никельхром-никельалюминиевые) K
- хромель-константановые ТХКн (никельхром-медьникелевые) E
- хромель-копелевые ТХК L
- медь-копелевые ТМК M
- сильх-силиновые ТСС I
- вольфрамрений-вольфрамрениевые ТВР А-1, А-2, А-3

Примечание — В скобках даны названия, принятые Международной Электротехнической Комиссией (МЭК).

4.2 По способу контакта с измеряемой средой ТП подразделяют на:
- погружаемые;
- поверхностные.

4.3 В зависимости от воздействия окружающей среды ТП подразделяют на исполнения по ГОСТ 15150, ГОСТ 12997.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 ТП должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ТУ на ТП конкретного типа.

5.2 НСХ ТП и их буквенные обозначения должны соответствовать ГОСТ 3044.

НСХ ТП определяются типом применяемой термопары.

В ТУ на ТП конкретного типа могут быть приведены индивидуальные статические характеристики преобразования их термопар.

5.3 Основные показатели ТП должны соответствовать показателям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
Платинородий-платиновые ТПП 13 (R) и ТПП 10 (S)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С	0
	Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С	1300 (1600)
	Класс	1; 2
	Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов:	
	1	± 1 от 0 до 1100 °С включ.; ± [1 + 0,003 (t — 1100)] св. 1100 до 1600 °С включ.
	2	± 1,5 от 0 до 600 °С включ.; ± 0,0025 · | t | св. 600 до 1600 °С включ.
Платинородий-платинородиевые ТПР (В)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С	600
	Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С	1700
	Класс	2, 3
	Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов:	
	2	± 0,0025 · | t | св. 600 до 1700 °С включ.;
	3	± 4 от 600 до 800 °С включ.; ± 0,005 · | t | св. 800 до 1700 °С включ.

Продолжение таблицы 1

Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
Железо-константановые (железо-медьникелевые) ТЖК (J)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 1 2	—200 750 (900) 1; 2 ± 1,5 от —40 до 375 °С включ.; ± 0,004 · | t | св. 375 до 750 °С включ.; ± 2,5 от —40 до 333 °С включ.; ± 0,0075 · | t | св. 333 до 750 °С включ.; в ТУ на ТП конкретного типа от —200 до —40 °С включ.; в ТУ на ТП конкретного типа св. 750 до 900 °С включ.
Медь-константановые (медь-медьникелевые) ТМКн (Т)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 1 2 3	—200 350 (400) 1; 2; 3 ± 0,5 от —40 до 125 °С включ.; ± 0,004 · | t | св. 125 до 350 °С включ.; ± 1 от —40 до 133 °С включ.; ± 0,0075 · | t | св. 133 до 350 °С включ.; ± 0,015 · | t | от —200 до —67 °С включ.; ± 1 св. —67 до 40 °С включ.; в ТУ на ТП конкретного типа св. 350 до 400 °С включ.
Нихросил-нисиловые (никельхромникель-никелькремниевые) ТНН (N)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 1 2	—270 1200 (1300) 1; 2; 3 ± 1,5 от —40 до 375 °С включ.; ± 0,004 · | t | св. 375 до 1000 °С включ.; ± 2,5 от —40 до 333 °С включ.; ± 0,0075 · | t | св. 333 до 1200 °С включ.;

Продолжение таблицы 1

Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
Нихросил-нисиловые (никельхромникель-никелькремниевые) ТНН (N)	3	$\pm 0{,}015 \cdot \lvert t \rvert$ от —200 до —167 °С включ. ± 2,5 св. —167 до 40 °С включ.; в ТУ на ТП конкретного типа от —270 до —200 °С включ.; в ТУ на ТП конкретного типа св. 1200 до 1300 °С включ.
Хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые) ТХА (K)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 1 2 3	—200 1200 (1300) 1; 2; 3 ± 1,5 от —40 до 375 °С включ.; $\pm 0{,}004 \cdot \lvert t \rvert$ св. 375 до 1000 °С включ.; ± 2,5 от —40 до 333 °С включ.; $\pm 0{,}0075 \cdot \lvert t \rvert$ св. 333 до 1200 °С включ.; $\pm 0{,}015 \cdot \lvert t \rvert$ от —200 до —167 °С включ.; ± 2,5 св. —167 до 40 °С включ.; в ТУ на ТП конкретного типа св. 1200 до 1300 °С включ.
Хромель-константановые (никельхром-медьникелевые) ТХКн (E)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 1 2 3	—200 700 (900) 1; 2; 3 ± 1,5 от —40 до 375 °С включ.; $\pm 0{,}004 \cdot \lvert t \rvert$ св. 375 до 800 °С включ.; ± 2,5 от —40 до 333 °С включ.; $\pm 0{,}0075 \cdot \lvert t \rvert$ св. 333 до 900 °С включ.; $\pm 0{,}015 \cdot \lvert t \rvert$ от —200 до —167 °С включ.; ± 2,5 св. —167 до 40 °С включ.
Хромель-копелевые ТХК (L)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс	—200 600 (800) 2; 3

Продолжение таблицы 1

Тип ТП (буквенное обозначение НСХ)	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
Хромель-копелевые ТХК (L)	Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 2 3	 ± 2,5 от —40 до 300 °С включ.; ± 0,0075 · | *t* | св. 300 до 800 °С включ.; ± 0,015 · | *t* | от —200 до —100 °С включ.; ± 2,5 св. — 100 до 100 °С включ.
Медь-копелевые ТМК (М)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С	—200 100 — ± (1,3 + 0,001 · | *t* |) от —200 до 0 °С включ.; ± 1 св. 0 до 100 °С включ.
Сильх-силиновые ТСС (I)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 1 2 3	0 800 1; 2; 3 ± 1,5 от 0 до 375 °С включ.; ± 0,004 · | *t* | св. 375 до 800 °С включ.; ± 2,5 от 0 до 333 °С включ.; ± 0,0075 · | *t* | св. 333 до 800 °С включ.; ± 2,5 от 0 до 40 °С включ.
Вольфрамрений-вольфрамрениевые ТВР (А-1, А-2, А-3)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С Класс Предел допускаемого отклонения от НСХ, °С, для классов: 2 3	0 2200 (2500) 2; 3 ± 0,005 · | *t* | св. 1000 до 2500 °С включ.; ± 0,007 · | *t* | св. 1000 до 2500 °С включ.; в ТУ на ТП конкретного типа от 0 до 1000 °С включ.

Окончание таблицы 1

Примечания

1 Материалы для термопар обычно поставляются в соответствии с пределами допускаемых отклонений, указанных в таблице 1 для температур выше минус 40 °С. Однако при низких температурах материалы термопар ТП типов Т, Е, К, L, М и N могут не соответствовать пределам допускаемых отклонений класса 3. Поэтому при заказе потребитель должен оговорить соответствие пределов допускаемых отклонений класса 3, а также классов 1 или 2, т. к. требуется подбор материалов.

2 В колонке «Тип ТП» в скобках указан тип ТП, принятый МЭК (для ТП с НСХ: J, T, N, K и E).

3 Буквенное обозначение, применяемое в таблице: t — значение измеряемой температуры, °С.

4 В колонке «Значение показателя» в скобках указана предельная температура при кратковременном применении.

5 Значения пределов допускаемых отклонений от НСХ установлены для термопар ТП.

6 Рабочий диапазон ТП может находиться внутри диапазона измеряемых температур. Кроме рабочего диапазона в ТУ на ТП конкретного типа может быть установлено номинальное значение температуры применения.

5.4 Диаметр термоэлектродов термопар находится в пределах:

от 0,07 до 0,5 мм — для термоэлектродов из благородных металлов;

от 0,1 до 3,2 мм — для термоэлектродов из неблагородных металлов.

5.5 Конструкция ТП и применяемые материалы должны обеспечивать стабильность ТП при воздействии температуры верхнего значения рабочего диапазона измерения в течение 2 ч.

Изменение НСХ ТП после воздействия этой температуры не должно быть более $^1/_2$ допускаемых отклонений, указанных в таблице 1.

Для ТП, у которых значения температур рабочего диапазона превышают $^3/_4$ верхнего значения диапазона измеряемых температур, а также ТП кратковременного и разового применений, изменение НСХ устанавливают в ТУ на ТП конкретного типа.

5.6 Показатель тепловой инерции ТП следует устанавливать в ТУ на ТП конкретного типа.

5.7 Электрическое сопротивление изоляции ТП между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры не должно быть менее, МОм:

100 — при температуре (25±10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

1,0 — при температуре 35 °С и относительной влажности 98 %;

1,0 — при температуре верхнего предела измерения до 300 °С;

0,07 — при температуре верхнего предела измерения до 600 °С;

0,025 — при температуре верхнего предела измерения до 800 °С;

0,005 — при температуре верхнего предела измерения до 1000 °С.

5.7.1 Для ТП различных типов с защитной арматурой диаметром до 10 мм включительно, с верхним пределом измерения свыше 1000 °С, с чувствительными элементами, имеющими две и более несвязанные электрические цепи, значение электрического сопротивления изоляции должно быть установлено в ТУ на ТП конкретного типа.

5.8 Электрическая изоляция ТП должна выдерживать в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 250 В частотой 50 Гц.

Примечание — Требования 5.7, 5.7.1 и 5.8 не распространяются на ТП с термопарами, непосредственно соединенными с защитной арматурой (неизолированные), и ТП разового и кратковременного применений.

5.9 Монтажная часть защитной арматуры ТП должна выдерживать испытание на прочность давлением, значение которого следует выбирать по ГОСТ 356.

Для герметичных ТП в ТУ на ТП конкретного типа следует устанавливать требования по герметичности.

Примечание — Если в ГОСТ 356 отсутствуют значения давления для испытания материалов защитной арматуры, то их следует устанавливать в зависимости от механических (прочностных) характеристик и условий эксплуатации.

5.10 Требования к ТП по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха, ударным воздействиям, устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций, а также требования к ТП в транспортной таре должны соответствовать ГОСТ 12997.

5.11 Требования к защите ТП от воздействия агрессивных сред, инея и росы, соляного (морского) тумана, качки, радиации и других воздействий окружающей среды следует устанавливать в ТУ на ТП конкретного типа по требованию потребителя.

5.12 Требования к конструкции и совместимости

5.12.1 Защитная арматура должна обеспечивать прочностные характеристики ТП в соответствии с условиями их применения.

Параметры измеряемой среды (давление, скорость потока и др.), для которых обеспечиваются прочностные характеристики ТП, должны быть, при необходимости, указаны в ТУ на ТП конкретного типа.

Примечание — Допускается использовать дополнительные защитные чехлы или монтажные приспособления.

5.12.2 Длину монтажной, погружаемой и наружной частей ТП рекомендуется выбирать из ряда: 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 мм, свыше 3150 мм — из ряда R 40 по ГОСТ 6636.

5.12.3 Резьбу для крепления ТП рекомендуется выбирать из следующих значений: М6×1; М8×1; М12×1,5; М16×1,5; М20×1,5; М27×2; М33×2; М39×2.

Примечания

1 Допускается крепить ТП с помощью фланцев или приварки, а также применять их без крепежных деталей.

2 Допускается по согласованию потребителя и заказчика изготовлять ТП с резьбами и длинами, отличающимися от установленных настоящим стандартом.

5.13 Комплектность

5.13.1 В комплект ТП входят: специальный эксплуатационный инструмент, запасные части и принадлежности, номенклатуру, количество и необходимость которых указывают в ТУ на ТП конкретного типа.

5.13.2 К ТП прилагают эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601, виды, количество и необходимость которых указывают в ТУ на ТП конкретного типа.

5.14 Маркировка

5.14.1 На положительный электрод ТП должна быть нанесена маркировка. Вид маркировки и способ ее нанесения должны быть установлены в ТУ на ТП конкретного типа.

5.14.2 На ТП или прикрепленном к нему ярлыке должны быть указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа ТП;
- дата выпуска (год, месяц).

Дополнительная маркировка должна содержать следующие данные:

- буквенное обозначение НСХ;
- класс допуска;
- рабочий диапазон измерений.

Транспортная маркировка тары — по ГОСТ 14192.

Примечания

1 Последовательность нанесения дополнительной маркировки должна соответствовать нижеприведенному примеру:

$$S / 2 / 0 \div 1100.$$

2 Допускается наносить на ТП добавочные знаки маркировки.

Маркировка ТП, предназначенных для экспорта, — по ГОСТ 26828.

5.14.3 Упаковывание ТП следует проводить согласно требованиям, установленным в ТУ на ТП конкретного типа.

Типы и размеры тары — по ГОСТ 2991 или ГОСТ 5959.

Консервация ТП — по ГОСТ 9.014.

5.15 Требования по надежности

5.15.1 Требования и номенклатуру показателей надежности по ГОСТ 27883 устанавливают в ТУ на ТП конкретного типа.

5.15.2 Критерии отказа ТП устанавливаются в ТУ на ТП конкретного типа.

5.16 Номенклатура показателей качества, используемая при разработке технического задания и ТУ на преобразователи термоэлектрические конкретных типов, приведена в приложении А.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности ТП соответствуют ГОСТ 12.2.007.0 и должны быть установлены в ТУ на ТП конкретного типа.

7 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

7.1 Правила приемки и виды испытаний — по ГОСТ 15.001, ГОСТ 12997.

7.2 Объем, состав и последовательность испытаний, вид контроля (сплошной, выборочный, смешанный), перечень контролируемых параметров (характеристик) и последовательность их проведения следует устанавливать в ТУ на ТП конкретного типа.

8 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

8.1 Условия проведения испытаний ТП должны быть следующими:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

8.2 Определение допускаемых отклонений от НСХ (5.3) и испытание на стабильность (5.5) ТП с НСХ, имеющими буквенное обозначение B, S, K, L, с длиной погружаемой части не менее 250 мм в диапазоне температур от 0 до 1800 °С осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 8.338.

Испытания ТП остальных типов, а также ТП с длиной погружаемой части до 250 мм, и ТП с нижним значением диапазона рабочих температур минус 200 °С и ниже проводят по методикам, изложенным в ТУ на ТП конкретного типа.

Допускается проводить испытания по 5.3 в одной температурной точке, указанной в ТУ на ТП конкретного типа, при условии, что ТП изготовлены из термоэлектродного материала, прошедшего предварительные испытания.

Примечание — Для ТП, чувствительные элементы которых изготовлены из термоэлектродов диаметром 0,1 мм и менее, испытания по 5.3 проводят на заводе-изготовителе термоэлектродной проволоки по методике, изложенной в ТУ на проволоку.

8.3 Показатель тепловой инерции (5.6) определяют по переходному процессу в режиме простого охлаждения.

Переходный процесс определяют следующим образом. ТП подключают к измерительной установке и гальванометру светолучевого осциллографа. На осциллографе гальванометрами устанавливают две масштабные световые точки: одну — для температуры воды 15—20 °С, другую — для температуры воды 50—100 °С.

Частоту отметок времени выбирают в зависимости от типа осциллографа и ожидаемого показателя тепловой инерции.

ТП помещают на глубину до 100 мм в сосуд с интенсивно перемешиваемой водой, температура которой равна 15—20 °С. Когда температура ТП установится, с помощью гальванометра совмещают световую точку, соответствующую температуре 15—20 °С, со световой точкой ТП.

ТП извлекают из воды и помещают в сосуд с водой, температура которой 50—100 °С. Когда температура ТП стабилизируется, с помощью гальванометра совмещают световую точку ТП со световой точкой, соответствующей температуре 50—100 °С. Затем устанавливают скорость ленты самопишущего прибора осциллографа в зависимости от предполагаемого показателя тепловой инерции.

Съемку переходного процесса проводят в следующей последовательности. Включают осциллограф и самопишущий прибор. ТП быстро переносят в сосуд с интенсивно перемешиваемой водой, температура которой равна 15—20 °С, на время, необходимое для записи переходного процесса (за переходным процессом наблюдают по осциллографу).

Показатель тепловой инерции определяют по осциллограмме следующим образом. На осциллограмме масштабной линейкой измеряют расстояние между линиями, соответствующими температурам 15—20 °С и 50—100 °С — N_{max}. Вычисляют $N_{63} = 0{,}63 \cdot N_{max}$ или $N_{37} = 0{,}37 \cdot N_{max}$. На кривой переходного процесса откладывают значение N_{63} от линии, соответствующей температуре 50—100 °С, или N_{37} от линии, соответствующей температуре 15—20 °С. Расстояние от начала отсчета до проекции точки N_{63} на ось времени соответствует значению показателя тепловой инерции.

Поверхностные ТП вместо погружения в воду прикладывают неподвижно к поверхности медного тонкостенного (толщина не более 0,5 мм) сосуда с интенсивно перемешиваемой водой, температура которой равна 15—20 °С. Температура и способ нагрева должны быть указаны в ТУ на ТП конкретного типа.

Показатель тепловой инерции для других значений коэффициента теплопередачи определяют по методикам, изложенным в ТУ на ТП конкретного типа.

Примечание — Для определения показателя тепловой инерции допускается применять гальванометр, автоматический регулирующий (самопишущий) или цифровой прибор с постоянной времени не более 0,2 от предполагаемого значения показателя тепловой инерции, специальные установки, аттестованные в установленном порядке, а также другие методики, указанные в ТУ на ТП конкретного типа.

8.4 Электрическое сопротивление изоляции (5.7) при температуре до 300 °С определяют при испытательном напряжении от 10 до 100 В.

Измерение электрического сопротивления изоляции при температуре 35 °С и относительной влажности 98 % проводят в течение 3 мин после извлечения ТП из камеры влажности.

Измерение электрического сопротивления изоляции при температуре свыше 35 °С проводят при напряжении разной полярности не более 10 В и глубине погружения ТП не менее 300 мм после выдержки при температуре верхнего рабочего диапазона измерения не менее 2 ч. Отсчет сопротивления изоляции следует осуществлять после первой минуты с момента включения измерительного прибора. Значение сопротивления изоляции определяют как среднее арифметическое двух измерений разной полярности. Для ТП, у которых длина погружаемой части менее 300 мм, погружение проводят на длину погружаемой части.

Для ТП с керамической погружаемой частью в ТУ на ТП конкретного типа при необходимости должны быть установлены условия измерения электрического сопротивления изоляции при температурах свыше 1000 °С.

8.5 Электрическую прочность изоляции (5.8) проверяют на установке переменного тока мощностью не менее 0,25 кВ · А. Испытательное напряжение прикладывают между короткозамкнутыми зажимами ТП и металлической частью защитной арматуры. У ТП, имеющих две и более несвязанные электрические цепи, испытательное напряжение прикладывают также между электрическими цепями.

8.6 Испытание на прочность защитной арматуры (5.9) проводят до сборки ТП гидростатическим или воздушным давлением, приложенным извне, не менее 10 с.

Допускается проводить испытание защитной арматуры внутренним давлением.

В обоснованных случаях допускается испытывать защитную арматуру после сборки ТП.

Испытания ТП на герметичность (5.9) проводят по методике, изложенной в ТУ на ТП конкретного типа.

8.7 Испытания ТП на воздействие температуры и влажности окружающего воздуха, синусоидальных вибраций, механических ударов, на устойчивость в транспортной таре (5.10) — по ГОСТ 12997 и ТУ на ТП конкретного типа.

8.8 Испытание ТП на воздействие агрессивных сред, инея и росы, соляного (морского) тумана, качки, радиации и других воздействий окружающей среды (5.11) проводят по методикам, изложенным в ТУ на ТП конкретного типа.

8.9 Методы подтверждения показателей надежности (5.15) устанавливают в ТУ на ТП конкретного типа.

8.10 Проверку маркировки полярности (5.14.1) проводят подключением ТП к милливольтметру, при этом температура нагревания ТП должна быть достаточной для определения полярности (ориентировочно 300 °С для ТП типа ТПР и 100 °С — для остальных типов ТП).

Допускается проверять маркировку полярности другими методами, указанными в ТУ на ТП конкретного типа.

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Условия транспортирования ТП — по ГОСТ 15150.

ТП транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Транспортирование ТП в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы — по ГОСТ 15846.

9.2 Условия хранения ТП — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 12997.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТП требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации должен быть установлен в ТУ на ТП конкретного типа, при этом он должен быть не менее 18 мес с момента ввода ТП в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Номенклатура показателей качества, используемая при разработке технического задания и технических условий на преобразователи термоэлектрические конкретных типов

Таблица А.1

Наименование показателя		Применяемость в НД	
		ТЗ на ОКР	ТУ
	1 Показатели назначения		
1.1	Диапазон измеряемых температур, °С	+	+
1.2	Предел допускаемого отклонения от номинальной статической характеристики преобразования, °С	+	+
1.3	Показатель тепловой инерции	+	+
1.4	Класс	+	+
1.5	Номинальная статическая характеристика преобразования термопары	+	+
1.6	Герметичность к измеряемой среде, Па	+	+
1.7	Устойчивость к внешним вибрационным воздействиям, ускорению, ударным нагрузкам	+	+
1.8	Скорость потока измеряемой среды	±	±
1.9	Степень защиты	+	+
1.10	Устойчивость к воздействию атмосферного давления, кПа	±	±
1.11	Устойчивость к воздействию температуры окружающего воздуха, °С; устойчивость к воздействию влажности окружающего воздуха, %	+	+
1.12	Разборность конструкции	+	+
	2 Показатели надежности		
2.1	Вероятность безотказной работы за заданное время	+	+
2.2	Средний срок службы, лет	+	+
	3 Показатели экономного использования сырья, материалов и энергии		
3.1	Масса, кг	+	+
3.2	Габаритные размеры, мм	+	+
	4 Показатели безопасности		
4.1	Электрическое сопротивление изоляции, МОм	+	+
4.2	Электрическая прочность изоляции, В	+	+
4.3	Уровень взрывозащиты	±	±

Примечание — Знак «+» означает применяемость, знак «±» — ограниченную применяемость.

УДК 536.532:006.354 МКС 17.200.00 П24 ОКП 42.1100

Ключевые слова: термоэлектрические преобразователи, температура, номинальные статические характеристики преобразования, термопары

Редактор *Т С Шеко*
Технический редактор *О Н Власова*
Корректор *О Я Чернецова*
Компьютерная верстка *А Г Хоменко*

Изд лиц № 021007 от 10 08 95 Сдано в набор 07 07 98 Подписано в печать 13 10 98 Усл печ л 1,86 Уч -изд. л 1,50
Тираж 397 экз С 1031 Зак 1345

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер , 14
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ
Калужская типография стандартов, ул Московская, 256
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru