

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (справочное)

### Допускаемые отклонения сопротивления $R_0$ и значений $W_{100}$ по ГОСТ 6651-94

#### 1. Допускаемые отклонения сопротивления $R_0$

Подгруппа ТС	Допускаемое отклонение $R_0$ для допусков, %		
	А	В	С
ТСП	0,05	0,1	0,2
ТСМ	0,05	0,1	0,2

#### 2. Допускаемые отклонения значений $W_{100}$

Подгруппа ТС	Допуск	Номинальное значение $W_{100}$	Наименьшее допускаемое значение $W_{100}$
ТСП	А	1,3850 1,3910	1,3845 1,3906
	В		1,3840 1,3900
	С		1,3835 1,3895
ТСМ	А	1,4260 1,4280	1,4255 1,4275
	В		1,4250 1,4270
	С		1,4240 1,4260

Наибольшие значения  $W_{100}$  не ограничиваются.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 2 (справочное)

### 1. Основные технические показатели для ТС типа ТСП по ГОСТ 6651-94

Тип ТС	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
Платиновые (ТСП)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С	минус 260
	Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С	850 (1100 - для единичного производства)
	Допускаемые отклонения сопротивления ТС от НСХ преобразования для классов, °С:	
	A	$\pm (0,15 + 0,002  t )$ в диапазоне измеряемых температур от минус 220 до 850 °С
	B	$\pm (0,3 + 0,005  t )$ в диапазоне измеряемых температур от минус 220 до 1100 °С
	C	$\pm (0,6 + 0,008  t )$ в диапазоне измеряемых температур от минус 100 до 300 °С, от 850 до 1100 °С

### 2. Основные технические показатели для ТС типа ТСМ по ГОСТ 6651-94

Тип ТС	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
Медные (ТСМ)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С	минус 200
	Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С	200
	Допускаемые отклонения сопротивления термопреобразователей от НСХ преобразования для классов, °С:	
	A	$\pm (0,15 + 0,002  t )$ в диапазоне измеряемых температур от минус 50 до 120 °С
	B	$\pm (0,25 + 0,0035  t )$ в диапазоне измеряемых температур от минус 200 до 200 °С
	C	$\pm (0,5 + 0,0065  t )$ в диапазоне измеряемых температур от минус 200 до 200 °С

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 3 (справочное)

### НСХ преобразования ТС типов ТСМ, ТСП по ГОСТ 6651-94

НСХ преобразования ТС должны соответствовать уравнению:

$$R_t = W_t R_0$$

где  $R_t$ ,  $R_0$  - сопротивление ТС при температуре  $t$  °С и 0 °С, Ом, соответственно;  
 $W_t$  - значение отношения ТС при температуре  $t$  °С к сопротивлению ТС при 0 °С.

Значение отношения сопротивления ТС при температуре  $t$  °С к сопротивлению ТС при 0 °С  $W_t$  определяются по нижеследующим интерполяционным уравнениям:

#### 1. для ТС типа ТСП с номинальным значением $W_{100} = 1,3910$

$$W_t = 1 + At + Bt^2 + C(t - 100)t^3 \text{ - для температур от 200 до 0 } ^\circ\text{C};$$

$$W_t = 1 + At + Bt^2 \text{ - для температур от 0 до 600 } ^\circ\text{C},$$

где  $A = 3,9692 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ,  
 $B = -5,8290 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$ ,  
 $C = -4,3303 \cdot 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$

$$W_t = 1 + At + Bt^2 \text{ - для температур от 600 до 1100 } ^\circ\text{C},$$

где  $A = 3,9692 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ,  
 $B = -5,8621 \cdot 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$

#### 2. для ТС типа ТСП с номинальным значением $W_{100} = 1,3850$

$$W_t = 1 + At + Bt^2 + C(t - 100)t^3 \text{ - для температур от 200 до 0 } ^\circ\text{C};$$

$$W_t = 1 + At + Bt^2 \text{ - для температур от 0 до 850 } ^\circ\text{C}$$

где  $A = 3,9083 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ,  
 $B = -5,7750 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$ ,  
 $C = -4,1830 \cdot 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$

#### 3. для ТС типа ТСМ с номинальным значением $W_{100} = 1,4280$

$$W_t = 1 + A(t - 13,7) \text{ - для температур от 200 до минус 185 } ^\circ\text{C};$$

$$W_t = 1 + at + Bt(t - 10) + Ct^2 \text{ - для температур от минус 185 до минус 100 } ^\circ\text{C},$$

$$W_t = 1 + at + Bt(t - 10) \text{ - для температур от минус 100 до минус 10 } ^\circ\text{C},$$

$$W_t = 1 + at \text{ - для температур от минус 10 до 200 } ^\circ\text{C},$$

где  $A = 4,2775 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ,  
 $B = -5,4136 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$ ,  
 $C = 9,8265 \cdot 10^{-10} \text{ } ^\circ\text{C}^{-3}$ ,  
 $a = 4,28 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ;

#### 4. для ТС типа ТСМ с номинальным значением $W_{100} = 1,4260$

$$W_t = 1 + at \text{ - для температур от минус 50 до 200 } ^\circ\text{C},$$

где  $a = 4,26 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 4 (справочное)

### Основные технические показатели для ПТ типа ТХА по ГОСТ 6616-94

Тип ПТ	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
ТХА(К)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С	минус 200
	Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С	1200 (1300 - для единичного производства)
	Допускаемые отклонения от НСХ преобразования для классов, °С:	
	1	± 1,5 в диапазоне измеряемых температур от минус 40 до 375 °С; ± 0,004   t   в диапазоне измеряемых температур от 375 до 1000 °С
	2	± 2,5 в диапазоне измеряемых температур от минус 40 до 333 °С; ± 0,0075   t   в диапазоне измеряемых температур от 333 до 1200 °С; в соответствии с конструкторской документацией на ПТ в диапазоне измеряемых температур от 1200 до 1300 °С

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 5 (справочное)

### Основные технические показатели для ПТ типа ТХК по ГОСТ 6616-94

Тип ПТ	Наименование показателя, размерность	Значение показателя
ТХК (L)	Нижний предел диапазона измеряемых температур, °С	минус 200
	Верхний предел диапазона измеряемых температур, °С	600 (800 - для единичного производства)
	Допускаемые отклонения от НСХ преобразования для классов, °С:  2	$\pm 2,5$ в диапазоне измеряемых температур от минус 40 до 300 °С; $\pm 0,0075 \cdot  t $ в диапазоне измеряемых температур от 300 до 800 °С

Приложение 6 (справочное)

### Группы исполнения ТС типов ТСМ, ТСП, ТСМУ, ТСПУ и ПТ типов ТХА (К), ХК(L) по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ 12997

Группа исполнения	Частота, Гц	Амплитуда		Размещение
		смещения для частоты ниже частоты перехода, мм	ускорения для частоты выше частоты перехода, м/с <sup>2</sup>	
N2	10 - 55	0,35	-	Места, подверженные вибрации от работающих механизмов. Типовое размещение на промышленных объектах.
V3	10 - 150	0,35	49,0	Места на промышленных объектах при условии, что существует вибрация с частотой, превышающей 55 Гц
F3	10 - 500	0,35	49,0	Места, расположенные вблизи помещений, в которых установлены работающие авиационные двигатели
FX	10 - 500	0,35	от 9,8 до 85,0 (при линейной зависимости ускорения от частоты)	
GX	10 - 1500	0,35	от 9,8 до 235,5 (при линейной зависимости ускорения от частоты)	

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 7 (справочное)

### Расчетные значения предельных и нерекомендуемых скоростей потока, а также допускаемого давления измеряемых сред для защитных гильз

Расчет на прочность включал в себя расчет защитных гильз по выбору основных параметров (толщин стенок деталей, резьбовой части защитных гильз), расчет на устойчивость, расчет на статическую прочность, расчет на циклическую прочность. Расчеты проведены для температуры измеряемой среды и защитных гильз равной 150 °С, которая является, как правило, верхним пределом при транспортировке газа и нефти.

Предельные значения скоростей потоков измеряемых сред – воды, природного газа и нефти - определялись из совместного рассмотрения условий статической и циклической прочности. Предельные значения давления измеряемой среды, приведенные в таблицах, определялись из условия устойчивости защитных гильз.

Предельные значения скоростей потоков для нефти приведены для разных значений коэффициентов кинематической вязкости, что обусловлено большим разбросом значений коэффициентов кинематической вязкости нефти в зависимости от ее месторождения и от температуры нефти при транспортировке.

В таблицах также приведены диапазоны нерекомендуемых скоростей потоков измеряемых сред для каждой длины погружаемой части защитных гильз. В этих диапазонах скоростей происходит возникновение резонансных явлений, обусловленных срывом вихрей жидкости при обтекании защитных гильз, что приводит к резкому снижению циклической прочности защитных гильз, и, как следствие, к возможности их разрушения. Для предотвращения возникновения этих резонансных явлений при заданной скорости потока измеряемой среды необходимо либо применять гильзы с другой длиной погружаемой части, для которых значения заданной скорости потока не попадают в диапазон нерекомендуемых, либо применять гильзы другого типа с большим запасом прочности.

### 1. Расчетные значения предельных, нерекомендуемых скоростей потока и допускаемого давления измеряемых сред для защитных гильз модели РГАЖ 4.819.000

#### 1.1. Расчетные значения предельных скоростей потока $V$ , м/с, допускаемого давления $P$ , МПа, измеряемых сред

Длина погружаемой части $l$ , мм	Расчетные значения предельной скорости потока среды $V$ , м/с						Допускаемые значения давления измеряемой среды $P$ , МПа
	для воды	для природного газа	для нефти с коэффициентами кинематической вязкости $\nu$ , мм <sup>2</sup> /с				
			0,5	4,0	20,0	80,0	
80	41,8	116,4	45,3	45,3	43,7	44,8	25
100	32,1	89,3	34,8	33,9	32,7	34,8	25
120	29,3	78,7	31,8	30,6	29,7	31,8	25
160	20,6	57,4	22,3	20,5	20,2	22,3	25
200	15,0	44,2	15,5	15,2	15,0	17,2	25
250	12,3	34,3	13,4	11,1	11,3	13,4	25
320	9,4	26,2	10,2	7,7	8,1	9,0	25
400	7,4	20,6	8,0	5,5	6,0	6,1	18,3

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 2. Расчетные значения нерекомендуемых скоростей потока $V$ , м/с, измеряемых сред

Длина погружаемой части $l$ , мм	Нерекомендуемые значения скоростей потоков сред $V$ , м/с					
	для воды	для природного газа	для нефти с коэффициентами кинематической вязкости $\nu$ , мм <sup>2</sup> /с			
			0,5	4,0	20,0	80,0
80	-	-	-	-	-	-
100	-	83,6-155,3	-	-	-	-
120	-	69,3-128,6	-	-	-	-
160	-	33,0-61,2	-	-	-	-
200	13,1-24,4	19,2-35,7	13,3-24,7	-	-	-
250	7,8-14,5	8,6-15,9	7,9-14,7	-	-	-
320	4,5-8,3	4,9-9,1	4,6-8,5	-	-	-
400	2,8-5,1	3,0-5,6	5,6-10,4	-	5,6-10,4	5,6-10,4

### 2. Расчетные значения предельных, нерекомендуемых скоростей потока и допускаемого давления измеряемых сред для сварных защитных гильз модели РГАЖ 4.819.002 с наружным диаметром защитной арматуры 16 мм

#### 2.1. Расчетные значения предельных скоростей потока $V$ , м/с, допускаемого давления $P$ , МПа, измеряемых сред

Длина погружаемой части $l$ , мм	Расчетные значения предельной скорости потока среды $V$ , м/с						Допускаемые значения давления измеряемой среды $P$ , МПа
	для воды	для природного газа	для нефти с коэффициентами кинематической вязкости $\nu$ , мм <sup>2</sup> /с				
			0.5	4.0	20.0	80.0	
60	37.3	104.0	40.5	40.5	40.5	40.5	25,0
80	26.8	74.6	29.1	29.1	29.1	29.1	25,0
100	20.9	58.2	22.7	22.7	22.7	22.7	25,0
120	17.1	47.7	18.6	18.6	18.4	18.4	25,0
160	12.6	30.5	13.7	13.4	13,2	13,2	25,0
200	10.0	27.8	10.8	10.3	10.6	10.6	25,0
250	7.8	22.0	7.6	7.9	8.4	8.4	25,0
320	6.1	17.1	6.6	5.7	6.5	6.5	25,0
345	5.7	15.8	6.1	5.2	6.0	6.0	22,7
400	4.9	13.6	4.4	4.3	5.0	5.0	16,7
500	3.9	10.8	3.2	3.1	3.5	3.5	10,5
630	3.1	8.5	2.2	2.2	3.3	3.3	6,6
800	2.4	6.7	2.6	2.6	2.6	2.6	4,0
1000	1.9	5.4	2.1	2.1	2.1	2.1	2,6

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 2.2. Таблица расчетных значений нерекомендуемых скоростей потока $V$ , м/с, измеряемых сред

Длина погружаемой части $l$ , мм	Нерекомендуемые значения скоростей потоков сред $V$ , м/с					
	для воды	для природного газа	для нефти с коэффициентами кинематической вязкости $\nu$ , мм <sup>2</sup> /с			
			0.5	4.0	20.0	80.0
60	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-
160	-	25.7-47.8	-	-	-	-
200	-	15.9-29.4	-	-	-	-
250	6.7-12.5	7.4-13.7	6.8-12.7	-	-	-
320	4.0-7.4	4.4-8.2	4.1-7.5	-	-	-
345	3.4-6.4	3.8-7.0	3.5-6.4	-	-	-
400	2.5-4.7	2.8-5.1	5.1-9.5	-	-	-
500	1.6-2.9	1.7-3.2	3.2-6.0	3.2-6.0	3.2-6.0	3.2-6.0
630	2.0-3.7	1.1-2.0	2.0-3.7	2.0-3.7	2.0-3.7	2.0-3.7
800	1.2-2.3	1.3-2.5	1.2-1.3	1.2-1.3	1.2-1.3	1.2-1.3
1000	0.8-1.4	0.8-1.6	0.8-1.5	0.8-1.5	0.8-1.5	0.8-1.5

### 3. Расчетные значения предельных, нерекомендуемых скоростей потока и допускаемого давления измеряемых сред для защитных гильз модели РГАЖ 4.819.005

#### 3.1. Таблица расчетных значений предельных скоростей потока $V$ , м/с, и допускаемого давления $P$ , МПа, измеряемых сред

Длина погружаемой части $l$ , мм	Расчетные значения предельной скорости потока среды $V$ , м/с						Допускаемые значения давления измеряемой среды $P$ , МПа
	для воды	для природного газа	для нефти с коэффициентами кинематической вязкости $\nu$ , мм <sup>2</sup> /с				
			0,5	4,0	20,0	80,0	
120	61.2	119.2	66.4	66.4	45.1	44.8	50.0
160	42.2	65.7	45.8	36.4	30.8	31.5	50.0
200	30.6	69.0	26.4	23.7	22.9	24.5	50.0
250	20.2	53.2	26.9	17.5	17.1	19.3	50.0
320	18.8	40.3	20.4	12.3	12.2	14.6	50.0

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 3.2. Таблица расчетных значений нерекондуемых скоростей потока $V$ , м/с, измеряемых сред

Длина погружаемой части $l$ , мм	Нерекондуемые значения скоростей потоков сред $V$ , м/с					
	для воды	для природного газа	для нефти с коэффициентами кинематической вязкости $\nu$ , мм <sup>2</sup> /с			
			0,5	4	20	80
120	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-
200	-	33.5-62.2	23.9-44.4	-	-	-
250	18.7-34.8	19.9-36.9	14.2-26.4	-	-	-
320	8.1-15.0	11.4-21.2	8.1-15.1	-	-	-

Приложение 8

**Таблица соответствия обозначений изделий СКБ «Термоприбор»  
обозначениям изделий НПО «Электротермометрия», г. Луцк, Украина**

Обозначение изделий по каталогам			Стр.
СКБ «Термоприбор»	НПО «Электротермометрия», г. Луцк, Украина		
	1991 г.	1987 г.	
ТСМ 012, ТСМ 012.01	ТСМ 1088	ТСМ 0879	87
ТСП 012.02 – ТСП 012.05	ТСП 1088	ТСП 0879	87
ТСМ 012.06, ТСМ 012.07	ТСМ 1188	-	105
ТСП 012.08 – ТСП 012.11	ТСП 1188	-	105
ТСМ 012Сп, ТСП 012Сп	ТСМ 0987, ТСП 0987	-	103
ТСМ 012.16, ТСП 012.17, ТСП 012.18	ТСМ 8040, ТСП 8040	-	99
ТСМ 319М, ТСП 319М	ТСМ 1388 (рис. 1), ТСП 1388 (рис. 1)	ТСМ 0879, ТСП 0879	266
ТСМ 320М, ТСП 320М	ТСМ 1388 (рис. 2), ТСП 1388 (рис. 2)	-	268
ТСМ 321М, ТСП 321М.01	ТСМ 1388 (рис. 3), ТСП 1388 (рис. 3)	-	273
ТСМ 321М.02, ТСП 321М.03	ТСМ 1388 (рис. 4), ТСП 1388 (рис. 4)	-	273
ТСМ 322М, ТСП 322М	ТСМ 1288, ТСП 1288	ТСМ 0879-01, ТСП 0879-01	110
ТСМ 012.50-ТСМ 012.95 (Exd), ТСП 012.52-ТСП 012.97 (Exd)	ТСМ 1187, ТСП 1187	ТСМ 5031-01, ТСП 5031-01	116
ТСМУ 014.10-ТСМУ 014.17, ТСПУ 014.10-ТСПУ 014.20	ТСМУ 0288, ТСПУ 0288	-	144