ДТП

Преобразователи термоэлектрические

Руководство по эксплуатации

КУВФ.405220.004 РЭ

Содержание

Предупреждающие сообщения **3**
Введение **4**
Используемые аббревиатуры **4**
1 Назначение **5**
2 Технические характеристики и условия эксплуатации **6**
2.1 Технические характеристики 6
2.2 Метрологические характеристики 10
2.3 Условия эксплуатации 10
3 Взрывозащищенность **11**
4 Устройство и работа **12**
4.1 Неисправности и меры 12
5 Меры безопасности **14**
6 Использование по назначению **15**
6.1 Эксплуатационные ограничения 15
6.2 Подготовка к использованию 15
6.3 Монтаж 16
6.3.1 Общие указания 16
6.3.2 Монтаж на основе КТМС 17
6.3.3 Взрывозащита во время монтажа 19
6.4 Подключение 19
7 Техническое обслуживание **21**
7.1 Общие сведения 21
7.2 Поверка 21
8 Маркировка **22**
9 Упаковка и консервация **22**
10 Транспортирование и хранение **22**
11 Утилизация **23**
12 Комплектность **23**
13 Гарантийные обязательства **23**
Приложение А. Условные обозначения **24**
А.1 Условное обозначение датчика с кабельным выводом 24
А.2 Условное обозначение датчика с коммутационной головкой 27
А.3 Условное обозначение поверхностного и бескорпусного датчика 32
Приложение Б. Конструктивные исполнения датчика с кабельным выводом **33**
Приложение В. Конструктивные исполнения датчика с коммутационной головкой **41**
Приложение Г. Конструктивные исполнения коммутационных головок **52**
Приложение Д. Конструктивные исполнения бескорпусных датчиков **53**
Приложение Е. Материалы монтажных частей арматуры термопар **58**

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:

ОПАСНОСТЬ
Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.

ВНИМАНИЕ
Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.

ПРИМЕЧАНИЕ
Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Ограничение ответственности
Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, принципом действия, эксплуатацией и техническим обслуживанием преобразователя термоэлектрического ДТП (в дальнейшем – «датчик»), с термопарой в качестве термочувствительного элемента.

Датчик выпускается согласно ТУ 4211-022-46526536-2009.

Подключение и техобслуживание датчика должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

ДТП изготавливается в различных исполнениях, отличающихся друг от друга конструктивным исполнением, типом НСХ, количеством чувствительных элементов в корпусе, диапазоном измеряемых температур, способом контакта с измеряемой средой, исполнением по взрывозащите.

Конструктивные исполнения датчика:

- бескорпусный (модели ХХ1);
- с кабельным выводом (модели ХХ4);
- с коммутационной головкой (модели ХХ5).

Чувствительный элемент датчика может быть изготовлен из двух термоэлектродов по ГОСТ 1790-63 и ГОСТ 10821-2007, либо из кабельной термопары (КТМС) по ГОСТ 23847-79.

Информация об исполнении датчика зашифрована в коде полного условного обозначения, см. *Приложения А 1 – А 3*.

Используемые аббревиатуры

КТМС – кабель термопарный с минеральной изоляцией в стальной оболочке.

НСХ – номинальная статическая характеристика.

ТЭДС – термоэлектродвижущая сила.

ЧЭ – чувствительный элемент (термопреобразователя).

1 Назначение

Датчик ДТП предназначен для непрерывного измерения температуры жидких, паро- и газообразных сред, сыпучих материалов и твердых тел в промышленности.

Датчик ДТП-Exi предназначен для применения во взрывоопасных зонах помещений и внешних установок согласно гл. 4 НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок», в которых возможно образование взрывоопасных смесей воздуха с газами или с парами категорий IIC групп Т1– Т6 или взрывоопасных смесей воздуха с горючей пылью или волокнами.

Бескорпусный датчик на основе КТМС (модели 061– 101) может служить сменной вставкой в высокотемпературные датчики температуры (модели 115–165).

Помимо стандартных применений датчик на основе КТМС (модели 275, 285, 365, 394–444) может применяться для измерения температуры плоских или цилиндрических поверхностей.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики датчика с кабельным выводом ДТПХ ХХ4

Характеристика		Значение			
НСХ по ГОСТ Р 8.585		L (ХК)	K (ХА)	J (ЖК)	N (НН)
Диапазон измеряемых температур	Термоэлектродная проволока	−40…+250 °С −40…+300 °С −40…+400 °С	−40…+250 °С −40…+300 °С −40…+400 °С	–	–
	КТМС	−40…+400 °С −40…+600 °С	−40…+400 °С −40…+600 °С −40…+800 °С −40…+900 °С	−40 …+400 °С −40 …+600 °С −40 …+750 °С	−40…+1100 °С −40…+1250 °С
Класс допуска	Термоэлектродная проволока	2	2	–	–
	КТМС	2	1		
Показатель тепловой инерции	Термоэлектродная проволока	с изолированным рабочим спаем – не более 20 с; с неизолированным рабочим спаем – не более 10 с			
	КТМС	См. *таблицу 2.6*			
Количество ЧЭ		1 или 2			
Диаметр ЧЭ	Термоэлектродная проволока	0,5 мм 0,7 мм	0,5 мм 0,7 мм	–	–
	КТМС	3,0 мм	1,5 мм 2,0 мм 3,0 мм 4,5 мм	3,0 мм 4,5 мм	4,5 мм
Длина кабельного вывода		0,2 м – стандарт; от 0,3 до 20,0 м (шаг 0,1 м)– по заказу			
Степень защиты по ГОСТ 14254		из термоэлектродной проволоки – IP54 на основе КТМС – IP67			
Схема внутренних соединений проводников		Двухпроводная			
Сопротивление изоляции		100 МОм*			
Условное давление		0,16...0,4 МПа (зависит от конструктивного исполнения)			
Исполнение сенсора относительно корпуса		• изолированный; • неизолированный			
Тип резьбового штуцера		метрическая по ГОСТ 8724; трубная цилиндрическая по ГОСТ 6357; трубная коническая ГОСТ 6211			
Маркировка взрывозащиты (только для ДТП-Exi)		0Ex ia IIC T1...T6 Ga X			
* Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ и металлической частью защитной арматуры датчика с изолированным рабочим спаем и между цепями ЧЭ (для двух ЧЭ) при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.					

Таблица 2.2 – Технические характеристики датчика с коммутационной головкой ДТПХ ХХ5

Характеристика		Значение			
НСХ по ГОСТ Р 8.585		L (ХК)	K (ХА)	J (ЖК)	N (НН)
Диапазон измеряемых температур	Термоэлектродная проволока	−40…+600 °С	−40…+800 °С −40…+900 °С	–	–
	КТМС	−40…+600 °С	−40…+800 °С −40…+900 °С −40…+1000 °С −40…+1100 °С	−40 …+750 °С	−40…+1100 °С −40…+1250 °С
Класс допуска	Термоэлектродная проволока	2	2	–	–
	КТМС	2	1		
Показатель тепловой инерции	Термоэлектродная проволока	с изолированным рабочим спаем – не более 20 с; с неизолированным рабочим спаем – не более 10 с			
	КТМС	См. *таблицу 2.6* и *таблицу 2.7*			
Количество ЧЭ		1 или 2			
Диаметр ЧЭ	Термоэлектродная проволока	0,5 мм 0,7 мм 1,2 мм	0,5 мм 0,7 мм 1,2 мм	–	–
	КТМС	3,0 мм	3,0 мм 4,5 мм	3,0 мм 4,5 мм	3,0 мм 4,5 мм
Исполнение коммутационной головки		пластмассовая (материал — полиамид); металлическая (материал — силумин)			
Степень защиты по ГОСТ 14254		с пластмассовой коммутационной головкой – IP54; с металлической коммутационной головкой – IP65			
Схема внутренних соединений проводников		Двухпроводная			
Сопротивление изоляции		100 МОм*			
Условное давление		0,25...16 МПа (зависит от конструктивного исполнения)			
Исполнение сенсора относительно корпуса		изолированный; неизолированный			
Тип резьбового штуцера		метрическая по ГОСТ 8724; трубная цилиндрическая по ГОСТ 6357; трубная коническая ГОСТ 6211			
Маркировка взрывозащиты (только для ДТП-Exi)		0Ex ia IIC T1...T6 Ga X			
* Электрическое сопротивление изоляции между цепью ЧЭ и металлической частью защитной арматуры датчика с изолированным рабочим спаем и между цепями ЧЭ (для двух ЧЭ) при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.					

Таблица 2.3 – Технические характеристики бескорпусного датчика ДТПХ ХХ1

Характеристика	Значение			
	Мод. 011		Мод. 021, 031	
НСХ по ГОСТ Р 8.585	K(XA)	L(XK)	K(XA)	L(XK)
Диапазон измеряемых температур	−40...+300 °С	−40...+300 °С	−40...+1100 °С	−40...+600 °С

Продолжение таблицы 2.3

Характеристика	Значение	
	Мод. 011	**Мод. 021, 031**
Класс допуска	2	
Показатель тепловой инерции	не более 3 с	
Длина термопары	до 20 м – по заказу	
Количество ЧЭ	1	
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP00	

Таблица 2.4 – Технические характеристики бескорпусного датчика на основе КТМС ДТПХ ХХ1 (термопарной вставки)

Характеристика	Значение						
	Мод. 041*	**Мод. 051***		**Мод. 061, 071**		**Мод. 081, 091, 101**	
НСХ по ГОСТ Р 8.585	К(ХА)	К(ХА)	N(НН)	К(ХА)	N(НН)	К(ХА)	N(НН)
Диапазон измеряемых температур	−40... +800 °С	−40... +900 °С −40… +1100 °С **	−40... +1250 °С	−40... +900 °С −40… +1100°С **	−40... +1250 °С	−40... +900 °С −40… +1100 °С **	−40... +1250 °С
Класс допуска	1						
Подходят в качестве вставок в модели	-			ДТПХ125, 225 (мод. 061) ДТПХ135 (мод. 071)		ДТПХ145(мод. 081) ДТПХ155 (мод. 091) ДТПХ165 (мод. 101)	
Диаметр КТМС	3,0 мм	4,5 мм					
Показатель тепловой инерции	**Для мод. 041:** • с изолированным рабочим спаем – не более 2 с; • с неизолированным рабочим спаем – не более 1,5 с **Для мод. 051–101:** • с изолированным рабочим спаем – не более 3 с; • с неизолированным рабочим спаем – не более 2 с						
Длина монтажной части	До 30 000 мм – по заказу			В случае использования в качестве: • вставки – см. *таблицу Д. 3* • самостоятельного датчика – 60...30 000 мм, кратно 10			
Материал наружной оболочки	AISI 321	AISI 310 (ХА), Nicrobell D (НН)					
Количество ЧЭ	1						
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP00						

* Модели 041 и 051 следует применять в местах, где исключено механическое перемещение датчика.

** Максимальная температура применения составляет:

- +900 °С без применения защитного чехла;
- +1100 °С при применении в качестве вставки в датчике ДТПХ ХХ5.

Таблица 2.5 – Технические характеристики датчика из благородных металлов ДТПS 021 и ДТПS 145,155

Характеристика	Значение		
	Мод. 021	Мод. 145	Мод. 155
НСХ по ГОСТ Р 8.585	S(ПП)		
Диапазон измеряемых температур	0…+1300°С (кратковременно до 1600 °С)		
Класс допуска	2		
Показатель тепловой инерции	не более 5 с	не более 50 с	не более 90 с
Количество ЧЭ	1		
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP00	IP65	IP65

Таблица 2.6 – Показатель тепловой инерции термопар на основе КТМС (без защитной арматуры)

Вид рабочего спая	Показатель тепловой инерции термопреобразователя, с				
	d=1,5 мм	d=2,0 мм	d=3,0 мм	d=4,5 мм	d=6,0 мм
Изолированный от оболочки КТМС	0,4	0,5	1,0	2,0	4,0
Неизолированный от оболочки КТМС	0,15	0,25	0,5	1,0	3,0

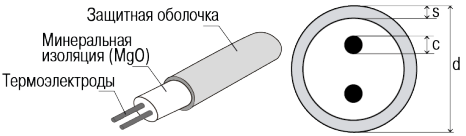
Таблица 2.7 – Показатель тепловой инерции термопар на основе КТМС (в защитной арматуре с d=12 и 20 мм)

Вид рабочего спая	Показатель тепловой инерции термопреобразователя, с		
	d=12 мм керамический чехол (корунд)	d=20 мм керамический чехол (корунд)	d=20 мм металлический чехол
Изолированный от оболочки КТМС	30	90	50
Неизолированный от оболочки КТМС	-	-	30

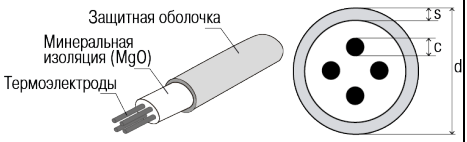
Таблица 2.8 – Справочная таблица размеров КТМС

Параметр	Значение					
Наружный диаметр защитной оболочки, d*, мм	1,5	2	3		4,5	
Количество термоэлектродов	2	2	2	4	2	4
Диаметр термоэлектродов, С*, мм	0,25	0,36	0,49	0,46	0,74	0,73
Толщина защитной оболочки, S*, мм	0,18	0,22	0,35	0,33	0,51	0,51

* Обозначение размеров ЧЭ на основе КТМС:



с 2 термоэлектродами



с 4 термоэлектродами

Продолжительность эксплуатации датчика, у которого значение температуры рабочего диапазона не превышает 3/4 верхнего значения диапазона измеряемых температур по ГОСТ Р 8.585 – не более 10 000 ч.

Продолжительность эксплуатации датчика, у которого значение температуры рабочего диапазона превышает 3/4 верхнего значения диапазона измеряемых температур по ГОСТ Р 8.585 – не более 100 ч.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Максимальная температура применения защитной арматуры из стали в течение длительного времени (до 10 000 ч) в соответствии с ГОСТ 5632.

Габаритные и установочные размеры датчиков приведены в *Приложениях Б* , *В* , *Г*, *Д* .

Датчик в зависимости от исполнения имеет следующие конструктивные элементы:

- гладкую защитную арматуру;
- байонет;
- фланец;
- резьбовой штуцер.

Датчик относится к неремонтируемым и невосстанавливаемым изделиям.

2.2 Метрологические характеристики

Рабочие диапазоны измеряемых температур, пределы допускаемых отклонений ТЭДС чувствительных элементов датчика от НСХ в зависимости от класса допуска и типа НСХ по ГОСТ Р 8.585 приведены в *таблице 2.9*.

Таблица 2.9 – Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ

НСХ	Класс допуска	Диапазон измерения	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ
K(XA) N(HH)	2	–40…+333 °С включ.	± 2,5 °С
		св. 333…1300 °С	± 0,0075*t* °С
	1	–40…+375 °С включ.	± 1,5 °С
		св. 375…1300 °С	± 0,004*t* °С
L(XK)	2	–40…+360 °С включ.	± 2,5 °С
		св. 360…600 °С	± (0,700+0,005*t*) °С
J(ЖК)	1	–40…375 °С включ.	± 1,5 °С
		св. 375…750 °С	± 0,004*t* °С
S(ПП)	2	0…600 °С включ.	1,5 °С
		св. 600…1600 °С	0,0025*t* °С
t – значение измеряемой температуры, °С.			

Рабочий диапазон измеряемых температур определяется исполнением датчика и зависит от материала защитной арматуры.

Величина нестабильности датчика не превышает 0,5 предела допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ, указанного в *таблице 2.9*.

2.3 Условия эксплуатации

Вид климатического исполнения термопреобразователей УХЛ 3.1 и Т3 по ГОСТ 15150, группа исполнения В4, С4 и Р2 по ГОСТ Р 52931, но для работы при значениях температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 85 °С.

Рабочие условия эксплуатации узлов коммутации датчика:

- помещения с нерегулируемыми климатическими условиями и (или) навесы;
- температура окружающей среды от –40 до +85 °С;
- относительная влажность не более 95 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931–2008 датчики без монтажных элементов (в гладкой защитной арматуре) соответствуют группе V2, в керамической защитной арматуре – группе L3, остальные – группе N2.

ДТП-Exi может применятся во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов, паров, горючих жидкостей с воздухом категории IIC групп Т1–Т6.

3 Взрывозащищенность

Взрывозащищенный датчик ДТП-Exi имеет маркировку взрывозащиты ***0Ex ia IIC T1... T6 Ga X***. Датчик ДТП-Exi относится к электрооборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь i», удовлетворяет требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и предназначен для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты.

Датчик соответствует Общим правилам взрывобезопасности для взрывопожарных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств ПБ 09-540-03, предъявляемым к искробезопасным электрическим цепям. Конструкция соответствует требованиям ГОСТ 31610.1.1-2012 (IEC 60079-1-1:2002) и ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Знак «***X***», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает:

- подключение датчика к внешним цепям должно производиться через искробезопасные барьеры с соответствующими искробезопасными параметрами, имеющими действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- установка, подключение, эксплуатация, техническое обслуживание и отключение датчика должно производиться в соответствие с технической документацией производителя;
- температурный класс в маркировке взрывозащиты датчика выбирается, исходя из максимальной температуры окружающей среды и максимальной температуры контролируемой среды в соответствии с *таблицей 3.1*.

Таблица 3.1 – Температурные классы в маркировке взрывозащиты

Температурный класс в маркировке взрывозащиты	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Температура окружающей и контролируемой среды, °С, не более	450	300	200	135	100	85

Параметры искробезопасных электрических цепей для ДТП-Exi приведены в *таблице 3.2*.

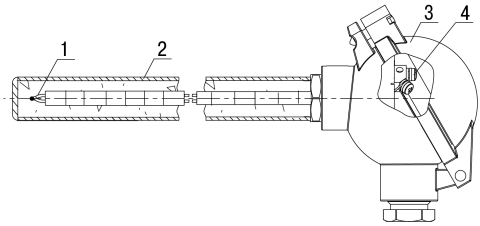
Таблица 3.2 – Параметры искробезопасных электрических цепей

Параметр	Значение
Максимальное входное напряжение U_i	30 В
Максимальный входной ток I_i	120 мА
Максимальная внутренняя емкость C^i	0,15 мкФ
Максимальная внутренняя индуктивность L_i	0,15 мГн

4 Устройство и работа

Принцип действия датчика основан на возникновении ТЭДС в месте соединения двух проводников с разными термоэлектрическими свойствами. Значение ТЭДС зависит от разности температур двух спаев датчика.

Датчик состоит из одного или двух ЧЭ, которые соединены с коммутационной головкой (модели XX5) или кабельным выводом (модели XX4) и помещены в защитную арматуру (см. *рисунок 4.1*). ЧЭ элемент без защитной арматуры может использоваться как самостоятельный датчик температуры (модели XX1).

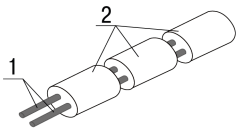


1 – ЧЭ;
2 – защитная арматура;
3 – коммутационная головка;
4 – клеммы для присоединения термоэлектродов и соединительных проводов.

Рисунок 4.1 – Конструкция датчика с коммутационной головкой

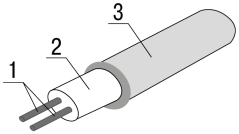
Конструктивные исполнения ЧЭ:

- *проволочные ЧЭ* (образованы двумя проволочными термоэлектродами диаметром 0,5–3,2 мм, которые находятся в керамических бусах или оплетке из кремнеземной нити), см. *рисунок 4.2*;
- *ЧЭ на основе КТМС* (конструктивно состоят из гибкой металлической жаростойкой трубки небольшого диаметра (до 4,5 мм) со встроенными термоэлектродами. Пространство между внутренней поверхностью трубки и термоэлектродами заполнено минеральной изоляцией – оксидом магния), см. *рисунок 4.3*. Такая конструкция позволяет в случае необходимости изгибать ЧЭ и защищает термоэлектроды от негативного воздействия внешней среды.



1 – проволочные термоэлектроды,
2 – керамическая изоляция

Рисунок 4.2 – Конструкция проволочного ЧЭ



1 – термоэлектроды,
2 – минеральная изоляция MgO,
3 – защитная оболочка

Рисунок 4.3 – Конструкция ЧЭ на основе КТМС

В качестве материала термоэлектродов применяются специализированные сплавы:

- хромель-алюмель (K);
- хромель-копель (L);
- нихросил-нисил (N);
- железо-константан (J);
- платина и сплав платины с 10 % родия (S) – в высокотемпературном датчике из благородных металлов.

4.1 Неисправности и меры

Виды неисправностей датчика:

- отклонение вырабатываемой чувствительным элементом ТЭДС от номинальной НСХ на величину, превышающую допускаемый предел для заявленного класса допуска (определяется при поверке);
- деструкция (разрушение) оболочки КТМС или арматуры датчика;
- короткое замыкание, обрыв электрической цепи сенсора;
- снижение показателя электрического сопротивления изоляции между электрической цепью сенсора и внешними проводниками (металлические части арматуры, оболочка КТМС или

экран кабеля) ниже допускаемых значений. Актуально только для датчиков с изолированным спаем.

Меры, принимаемые при обнаружении неисправности датчика:

- при отклонении по результатам периодической или внеочередной поверки показаний датчика на величину, превышающую предел допускаемых отклонений ТЭДС от номинальной НСХ для заявленного класса допуска, датчик должен быть переведен в более низкий класс допуска или забракован;
- при явных деструктивных изменениях защитной арматуры или оболочки КТМС датчик должен быть выведен из эксплуатации;
- при коротком замыкании или обрыве электрической цепи сенсора датчик должен быть выведен из эксплуатации;
- при снижении электрического сопротивления изоляции между внешними частями арматуры или оболочки КТМС и электрической цепью сенсора ниже допустимых значений (п. 1.2.6 ТУ) датчик должен быть выведен из эксплуатации.

5 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током датчик относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

Во время подключения и поверки датчика следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Любые работы по подключению и техническому обслуживанию датчика следует производить только на отключенных от электропитания контрольно-измерительных приборах и при полном отсутствии давления в магистралях.

6 Использование по назначению

6.1 Эксплуатационные ограничения

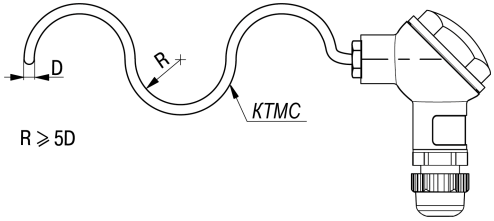
Монтаж и эксплуатацию датчика следует выполнять с соблюдением мер безопасности из *раздела 5*.

Климатические факторы, температура, физические свойства и химическая активность измеряемой среды, давление должны соответствовать техническим характеристикам датчика и стойкости материалов защитной арматуры к воздействию измеряемой среды.

Температура узлов вывода (переходных втулок, мест перехода«арматура-кабельный вывод») для датчиковс кабельным выводомне должна превышать 200 °С.

Температура пластиковых и металлических коммутационных головок в рабочих условиях эксплуатации не должна превышать температуру 120 °С.

Устойчивость датчика на основе КТМС к механическим воздействиям соответствует МЭК 61515: термопреобразователь может навиваться на цилиндр, радиус которого равен пятикратному диаметру КТМС, без изменения технических характеристик:



ВНИМАНИЕ
Во время эксплуатации датчик не должен подвергаться резкому нагреву, охлаждению и механическим ударам.

6.2 Подготовка к использованию

Для подготовки датчика к использованию следует:

1. Распаковать датчик и проверить комплектность.
2. Проверить правильность подбора типа датчика, его градуировочной характеристики, монтажной длины термопреобразователя и других особенностей его конструкции, подходящих к месту и условиям работы.
3. Выдержать датчик после извлечения из упаковки при температуре (20 ± 10) °С и относительной влажности 30–80 % в течение 1–2 ч, с коммутационной головки датчика (при наличии) снять крышку.
4. Проверить отсутствие механических повреждений датчика или защитного чехла, целостность измерительной цепи. В случае наличия повреждений или отсутствия цепи, датчик следует заменить.
5. Проверить сопротивление электрической изоляции между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры при испытательном напряжении 100 В постоянного тока при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Сопротивление электрической изоляции должно быть не менее 100 МОм.
6. Если сопротивление изоляции окажется менее 100 МОм, датчик следует просушить при температуре (80 ± 10) °С в течение 3–5 часов.
7. Если результаты повторной проверки окажутся неудовлетворительными, датчик следует заменить.
8. Подключить соединительные провода к контактам в коммутационной головке или к выводам кабеля датчика.

9. Установить крышку в датчик с коммутационной головкой.

10. Установить датчик в заранее подготовленное место и подключить к вторичному прибору.

6.3 Монтаж

6.3.1 Общие указания

Во время монтажа датчика следует придерживаться мер безопасности из *раздела 5*. Во время монтажа датчика взрывозащищенного исполнения следует учитывать требования из *п. 6.3.3*.

Габаритные и присоединительные размеры датчиков приведены в *Приложениях Б* , *В* , *Г*, *Д* .

Во время монтажа датчика следует обеспечить контакт 2/3 длины погружаемой части с измеряемой средой, погружаемая часть датчика должна располагаться перпендикулярно или под острым углом в направлении движения потока измеряемой среды.

Общие рекомендации по монтажу датчика на основе КТМС с кабельным выводом приведены на *рисунке 6.1* и *рисунке 6.2*, датчика с коммутационной головкой – на *рисунке 6.3*.

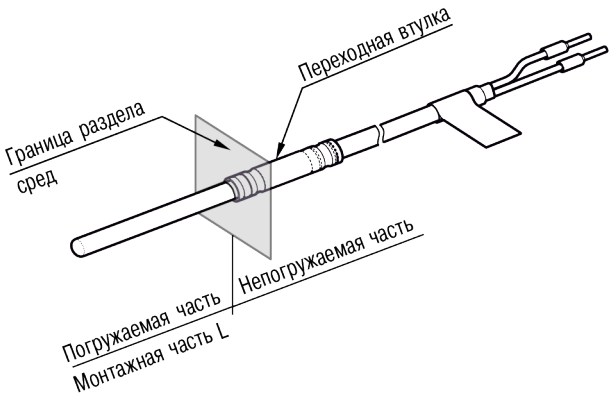


Рисунок 6.1 – Монтаж датчика с кабельным выводом на основе КТМС

ПРИМЕЧАНИЕ
Запрещается допускать нагрев непогружаемой части датчика (переходной втулки или вилки термопарного разъема) более 200*С.

При невозможности во время эксплуатации датчика обеспечить температуру на переходной втулке менее 200 ˚С монтаж необходимо производить по *рисунку 6.2*, т. е. отнести переходную втулку от стенки высокотемпературного агрегата на расстояние S.

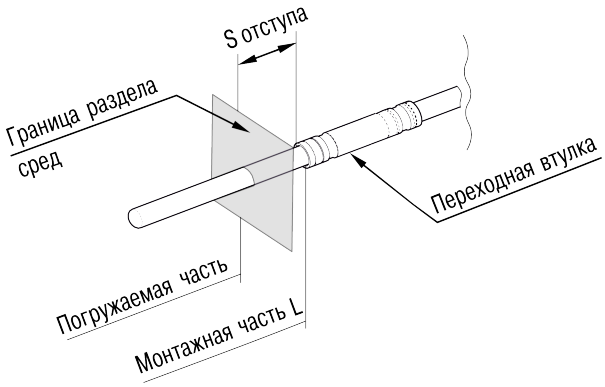


Рисунок 6.2 – Монтаж датчика на основе КТМС с кабельным выводом (переходная втулка отнесена на расстояние S от стенки)

Расстояние между внешней поверхностью агрегата и переходной втулкой - S отступа – зависит от нескольких параметров: температуры в агрегате, толщины стенки агрегата, условий внешнего охлаждения, вида монтажа – вертикальный или горизонтальный. В общем случае оно может составлять от нескольких миллиметров до 10-20 миллиметров. Назначение отступа S – не допустить нагрев переходной втулки выше 200 ˚С. Это правило также применимо ко всем моделям с вилкой термопарного разъема на конце – мод. 284, 364, 374, 384, см. *таблицу Б. 2*.

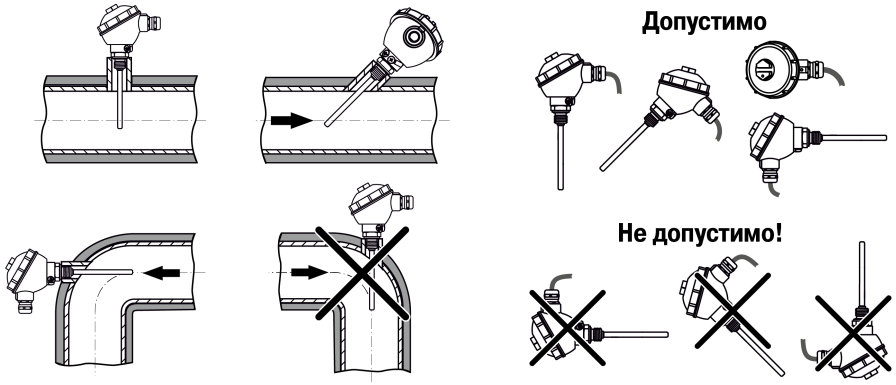


Рисунок 6.3 – Монтаж датчика с коммутационной головкой

6.3.2 Монтаж на основе КТМС

Датчик на основе КТМС для измерения температуры поверхности может быть установлен в горизонтальном или наклонном положениях. Чтобы избежать прогиба и вибрации датчика во время эксплуатации следует дополнительно закрепить датчик.

Для дополнительного крепления датчика рекомендуется:

- припаять, приварить или прижать рабочую часть датчика к поверхности (см. *рисунки 6.4 - 6.6*);
- если поверхность имеет достаточную толщину стенки, то рабочую часть датчика поместить в паз, заполненный высокотемпературным клеем или цементом (*см. рисунки 6.7 - 6.8*).

Для уменьшения методической погрешности во время измерения температуры поверхности рекомендуется:

- располагать рабочую часть датчика в зоне с постоянной температурой. Длина рабочей части, находящаяся в изотермической зоне, должна составлять 10–20 диаметров КТМС для увеличения площади теплообмена между датчиком и поверхностью;
- применять теплоизоляционные материалы (например минеральную вату или асбест) для снижения оттока тепла.

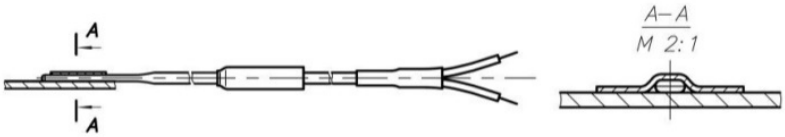


Рисунок 6.4 – Способ монтажа датчика на основе КТМС на плоскую поверхность с помощью сварки

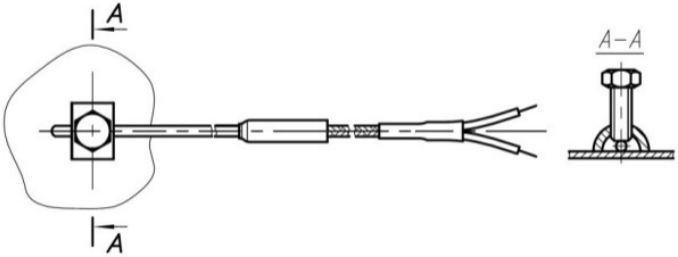


Рисунок 6.5 – Способ монтажа датчика на основе КТМС на плоскую поверхность с помощью винтового зажима

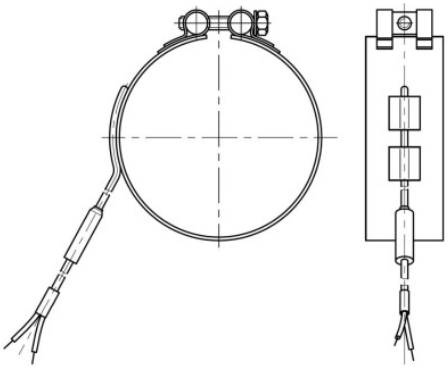


Рисунок 6.6 – Способ монтажа датчика на основе КТМС на цилиндрической поверхности

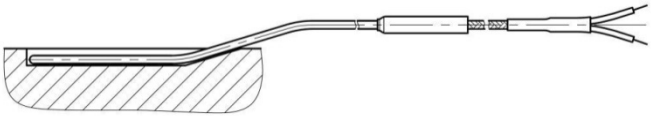


Рисунок 6.7 – Способ монтажа датчика на основе КТМС в паз на плоской поверхности

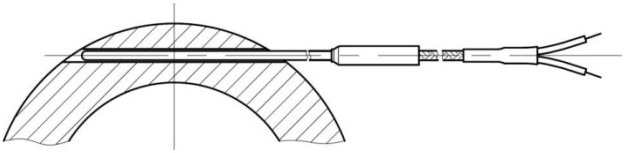


Рисунок 6.8 – Способ монтажа датчика на основе КТМС в паз в цилиндрической поверхности

6.3.3 Взрывозащита во время монтажа

Датчик ДТП-Exi может устанавливаться во взрывоопасных зонах.

ДТП-Exi во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок должен применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, строгим соблюдением требований:

- ГОСТ 30852.13;
- действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ глава 7.3);
- действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП глава 3.4);
- настоящего руководства по эксплуатации;
- других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Кабель линии связи к ДТП-Exi должен подключаться при выключенном блоке питания.

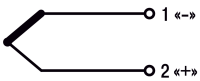
Во время эксплуатации следует принимать меры защиты внешней части ДТП-Exi от нагрева выше температуры, допустимой для соответствующего температурного класса (см. *таблицу 3.1*).

После монтажа следует зафиксировать крышку коммутационной головки датчика от отвинчивания и несанкционированного доступа стопорным устройством или пломбированием.

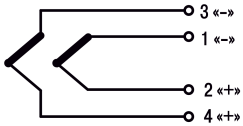
6.4 Подключение

Подключение датчика следует выполнять согласно инструкции по эксплуатации вторичного прибора и схеме внутренних соединений проводников датчика. Схемы внутренних соединений проводников датчика см. на *рисунках 6.9 - 6.10*.

ВНИМАНИЕ
Датчик во взрывозащищенном исполнении следует подключать через барьер искрозащиты. Параметры искрозащищенных цепей должны соответствовать значениям из *таблицы 3.2*.

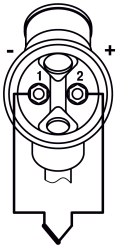


а) для ДТП с одним ЧЭ

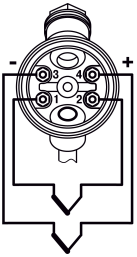


б) для ДТП с двумя ЧЭ

Рисунок 6.9 – Схемы внутренних соединений проводов датчиков типа ДТПХ ХХ4 и ДТПХ ХХ1

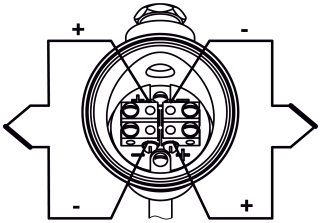


а) для ДТП с одним ЧЭ



б) для ДТП с двумя ЧЭ

и пластмассовой коммутационной головкой



в) для ДТП с двумя ЧЭ и металлической коммутационной головкой

Рисунок 6.10 – Схемы внутренних соединений проводов датчика типа ДТПХ ХХ5

ВНИМАНИЕ

Во время прокладки сигнальных линий следует исключить возможность попадания конденсата на кабельный ввод датчика с коммутационной головкой. В случае необходимости следует сделать петлю из проводки для отвода конденсата. Нижняя точка конденсационной петли должна быть расположена ниже кабельного ввода датчика.

7 Техническое обслуживание

7.1 Общие сведения

Техническое обслуживание датчика при эксплуатации состоит из технического осмотра и его метрологической поверки.

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию следует соблюдать требования безопасности из *раздела 5*.

Технический осмотр датчика проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- осмотр корпуса для выявления механических повреждений;
- очистку корпуса и клемм от загрязнений и посторонних предметов;
- проверку качества крепления датчика;
- проверку качества подключения внешних цепей.

Обнаруженные во время осмотра недостатки следует немедленно устранить.

Эксплуатация датчика с повреждениями и неисправностями ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

7.2 Поверка

Поверка датчика должна производиться согласно следующим документам:

- ГОСТ 8.338 «Преобразователи термоэлектрические. Методика поверки» – для датчика с нижним пределом диапазона измеряемых температур 0 °С и монтажной длиной не менее 250 мм;
- МП 28476-16 «Преобразователи термоэлектрические ДТП. Методика поверки», утвержденным ФГУП ВНИИМС, декабрь 2015 г – для датчика с нижним пределом диапазона измеряемых температур минус 40 °С и монтажной длиной менее 250 мм.

Интервал между поверками:

- **1 год** – для проволочных ДТП с НСХ типа **S**;
- **5 лет**– для ДТП на основе КТМС с НСХ типов **K, N, L, J** с диапазоном измерений температуры **от минус 40 до плюс 600 °С** и классом допуска **2**;
- **2 года**– для всех остальных ДТП.

Таблица 7.1 – Показатели надежности ДТП и ДТП Exi

Вероятность безотказной работы	Температура применения	Гарантийный срок эксплуатации	Средний срок службы, не менее
ДТПК и ДТПN на основе КТМС			
0,95 за 40 000 ч	–40...+600 °С	5 лет	10 лет
0,95 за 16 000 ч	600...900 °С	2 года	4 года
0,95 за 8 000 ч	900…1100 °С	1 год	2 года
Не нормируется	1100…1300 °С	-	-
ДТПL и ДТПJ на основе КТМС			
0,95 за 40 000 ч	–40…+600 °С	5 лет	10 лет
0,95 за 16 000 ч	600…800 °С	2 года	4 года
ДТПК и ДТПL, на основе термоэлектродной проволоки			
0,95 за 16 000 ч	–40…+900 °С	2 года	4 года
0,95 за 8 000 ч	900…1100 °С	1 год	2 года
ДТПS			
0,95 за 8 000 ч	0… +1300 °С	1 год	2 года
Не нормируется	1300…1600 °С	-	-

8 Маркировка

На датчике или прикрепленном к нему ярлыке указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- полное условное обозначение;
- рабочий диапазон измерений;
- заводской номер;
- год и месяц выпуска;
- маркировка взрывозащиты (для датчика во взрывозащищенном исполнении).

9 Упаковка и консервация

Порядок подготовки датчика к упаковке, способ упаковки, консервация, тара и материалы, применяемые для упаковки, в зависимости от условий поставки и хранения, должны соответствовать документации предприятия-изготовителя.

Упаковку датчика следует производить в закрытых помещениях при температуре от 15 до 40 °С и относительной влажности не более 80 %. Воздух помещений не должен содержать пыли, а также агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию.

При упаковке датчика с кабельным выводом допускается сворачивать кабельные выводы в бухту диаметром не менее 300 мм.

Типы и размеры упаковочной тары должны соответствовать ГОСТ 2991 или ГОСТ 5959. Допускается применение подборной тары.

Масса транспортной тары с датчиком (брутто) должна быть не более 80 кг.

Упаковка датчика, поставляемого на экспорт, должна соответствовать Договору и чертежам предприятия-изготовителя.

Транспортная тара для датчика, поставляемого на экспорт, должна соответствовать ГОСТ 24634.

При транспортировке датчика морским путем или через районы с тропическим климатом (в случае требования Договора), должно быть произведено антисептирование древесины, идущей для изготовления ящиков по ГОСТ 15155. Антисептирование древесины может быть заменено окраской ящиков эмалями или другими красителями по ГОСТ 9.401.

Техническая и сопроводительная документация должна быть помещена под крышку упаковочной тары.

Транспортная тара с датчиком должна быть опломбирована.

Консервация датчика – по ГОСТ 9.014.

10 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования и хранения датчика в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 6 по ГОСТ 15150.

Датчик транспортируется всеми видами транспорта, в закрытых транспортных средствах на любые расстояния, в соответствии с правилами перевозки грузов на транспорте данного вида.

Способ укладки датчика в упаковке на транспортное средство должен исключать их перемещение.

Допускается транспортирование датчика в контейнерах, обеспечивающих их неподвижность, без упаковки по ГОСТ 21929.

Датчик должен храниться в сухих закрытых помещениях, согласно условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Воздух помещений не должен содержать пыли, агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

11 Утилизация

Датчик после вывода из эксплуатации передается в специализированную организацию по утилизации. Утилизация осуществляется в соответствии с действующими на момент утилизации нормами и правилами.

12 Комплектность

Наименование	Количество
Датчик	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации (по требованию заказчика)	1 экз.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность датчика.

Дополнительная комплектация не требуется.

13 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты продажи изделия.

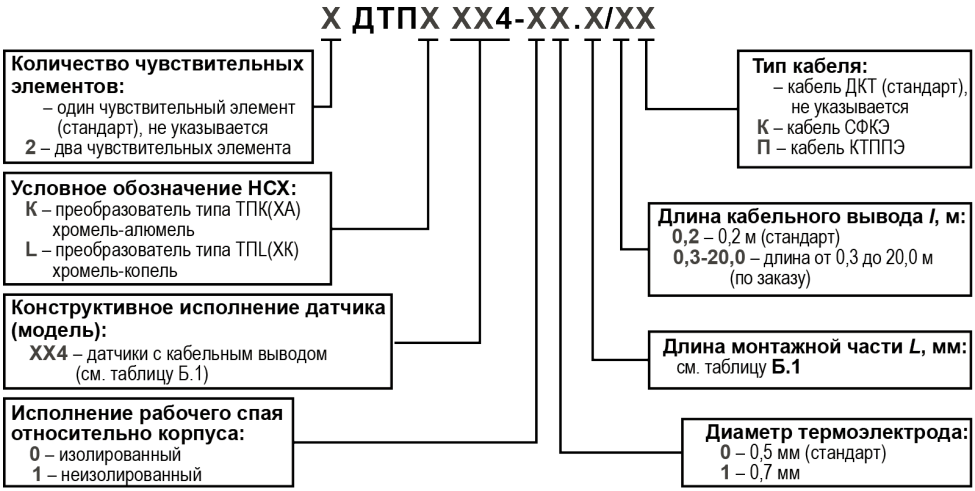
Гарантийные сроки эксплуатации указаны в *таблице 7.1*.

Гарантийный срок хранения – три года со дня выпуска предприятием-изготовителем.

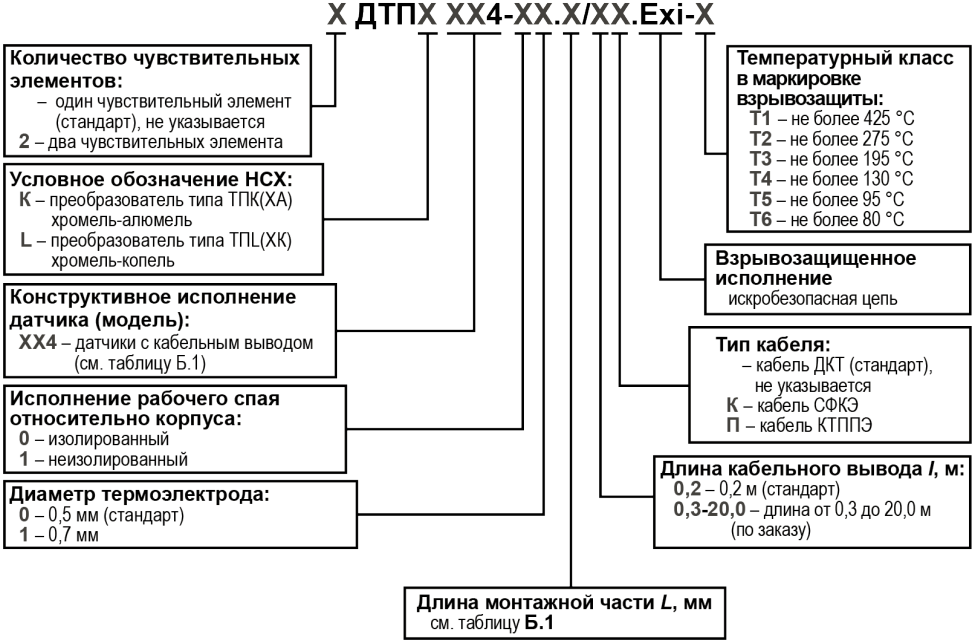
Приложение А. Условные обозначения

А.1 Условное обозначение датчика с кабельным выводом

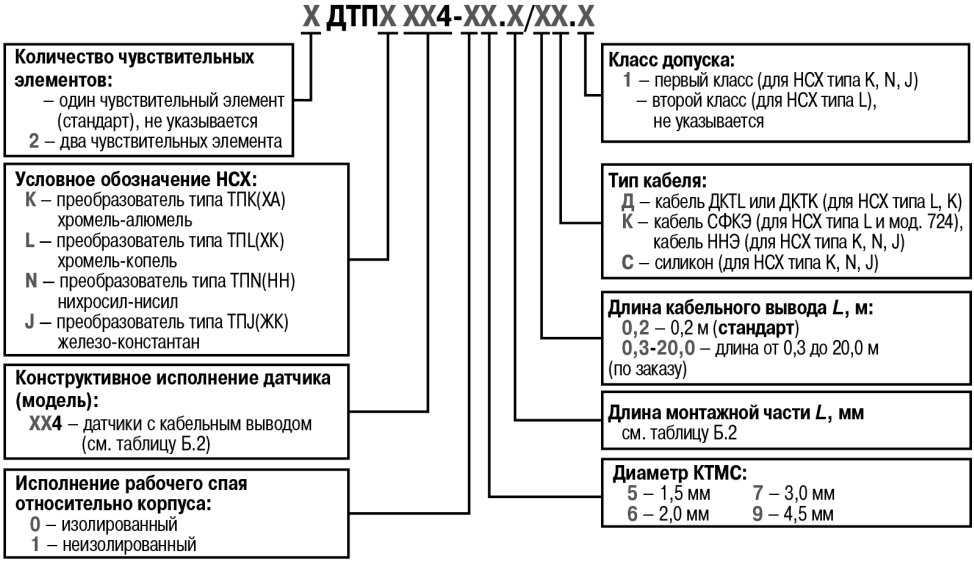
Обозначение проволочного датчика с кабельным выводом общепромышленного исполнения:



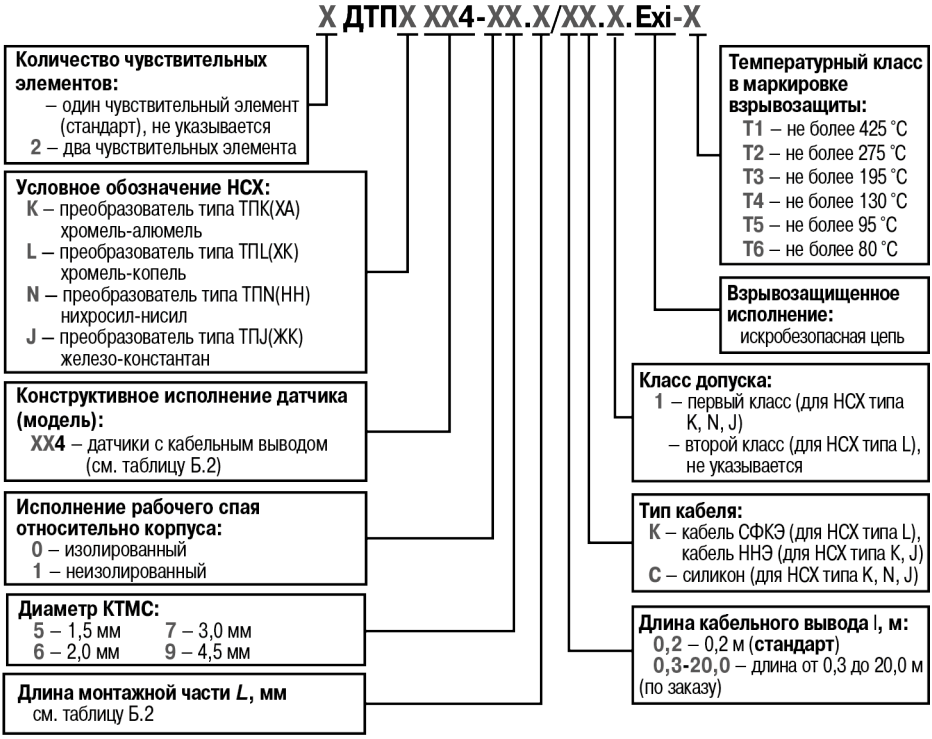
Обозначение проволочного датчика с кабельным выводом взрывозащищенного исполнения:



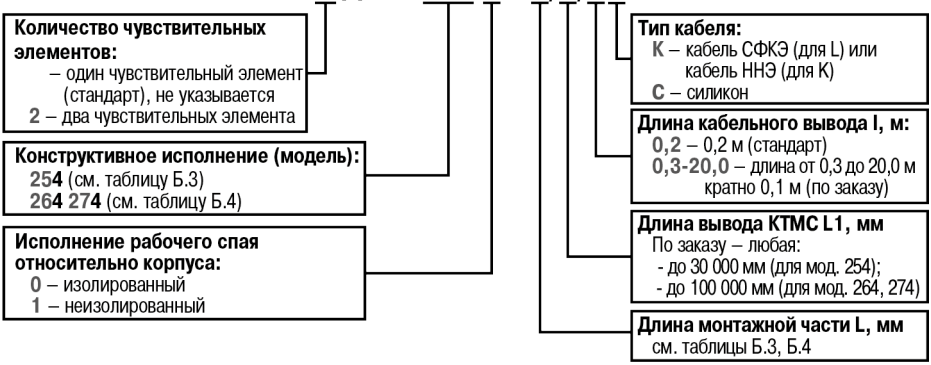
Обозначение датчика *на основе КТМС* с кабельным выводом *общепромышленного исполнения*:



Обозначение датчиков на основе КТМС с кабельным выводом взрывозащищенного исполнения:

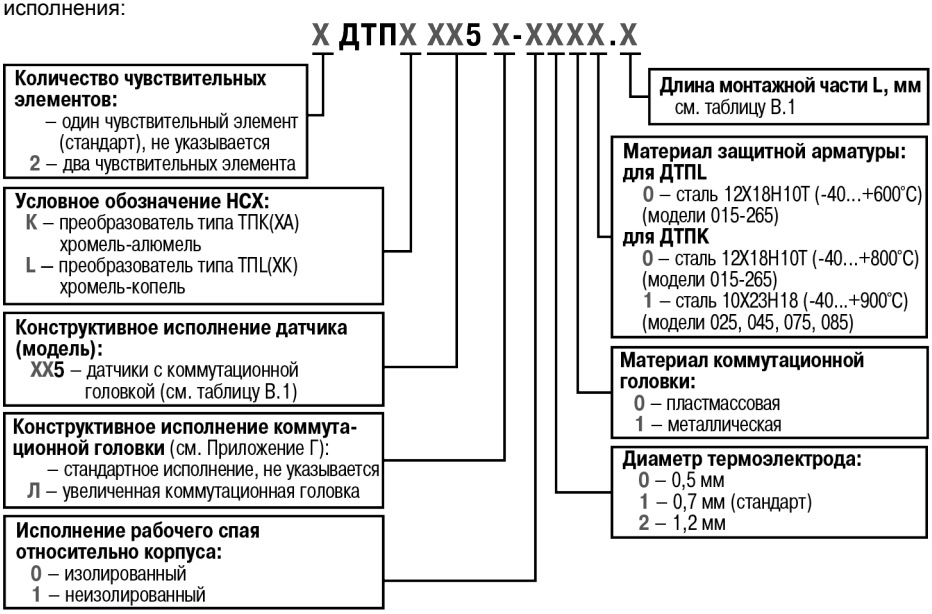


Обозначение датчика на основе КТМС с кабельным выводом для измерения температуры потоков газов и модели 254:

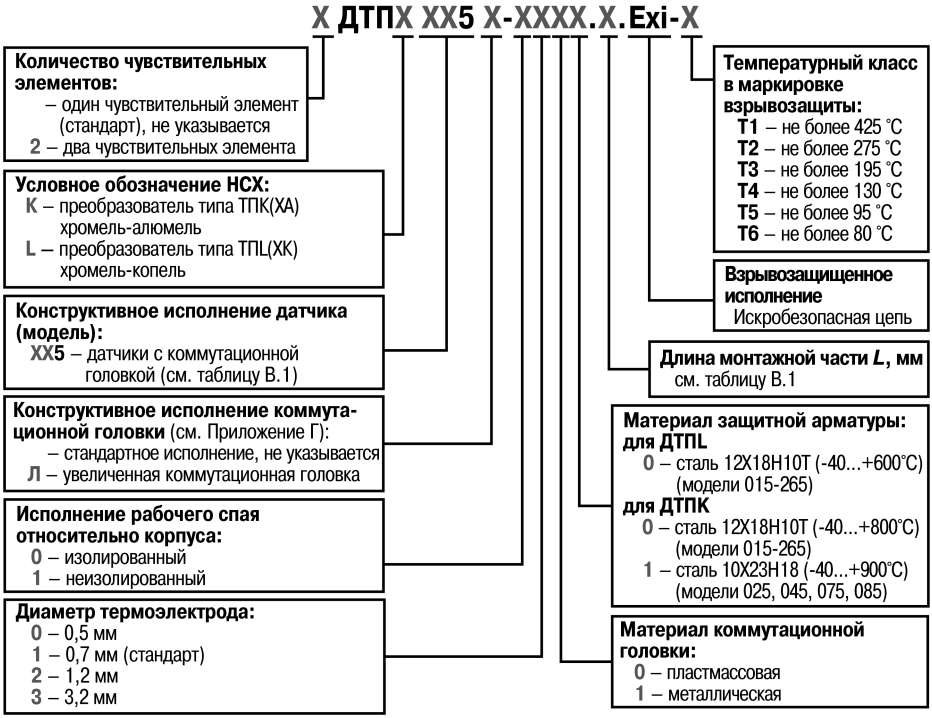


А.2 Условное обозначение датчика с коммутационной головкой

Обозначение проволочного датчика с коммутационной головкой общепромышленного исполнения:



Обозначение проволочного датчика с коммутационной головкой взрывозащищенного исполнения:



Обозначение датчика на основе КТМС с коммутационной головкой общепромышленного исполнения:

X ДТПX XX5-XXXX.X.X

Количество чувствительных элементов:
– один элемент - стандарт (при заказе не указывается),
2 – два элемента (для моделей из стали AISI310, AISI 316)

Тип сенсора (НСХ):
L – преобразователь типа ТПL (ХК) хромель-копель
K – преобразователь типа ТПК (ХА) хромель-алюмель
N – преобразователь типа ТПN (НН) нихросил-нисил
J – преобразователь типа ТПJ (ЖК) железо-константан

Конструктивное исполнение датчика (модель):
XX5 – датчики с коммутационной головкой (см. таблицу конструктивных исполнений)

Исполнение рабочего спая относительно корпуса:
0 – изолированный
1 – неизолированный

Диаметр КТМС:
7 – 3,0 мм
9 – 4,5 мм

Материал коммутационной головки:
0 – пластмассовая
1 – металлическая

Класс допуска:
1 – первый
– второй класс (при заказе не указывается)

Длина монтажной части *L*, мм
см. таблицу **B.2**

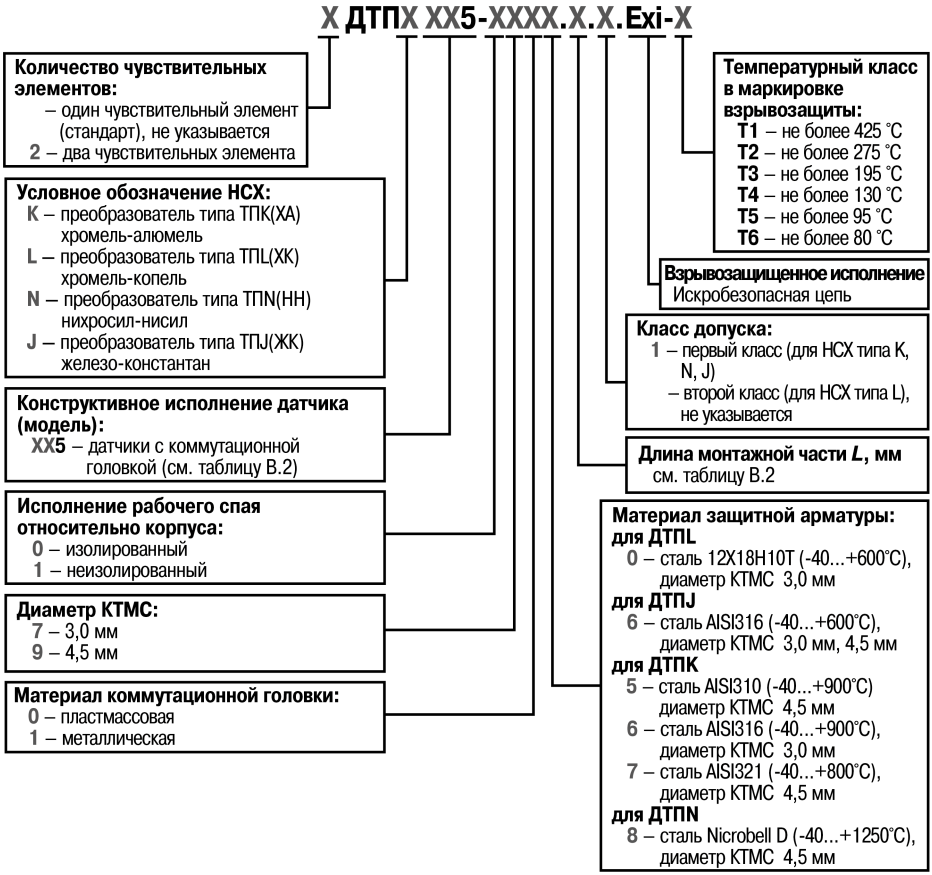
Материал защитной арматуры:
для ДТПL
0 – сталь 12Х18Н10Т (-40...+600°С), диаметр КТМС 3,0 мм

для ДТПK
5 – сталь AISI310 (-40...+900°С), диаметр КТМС 4,5 мм
6 – сталь AISI316 (-40...+900°С) диаметр КТМС 3,0 мм
7 – сталь AISI321 (-40...+800°С) диаметр КТМС 4,5 мм

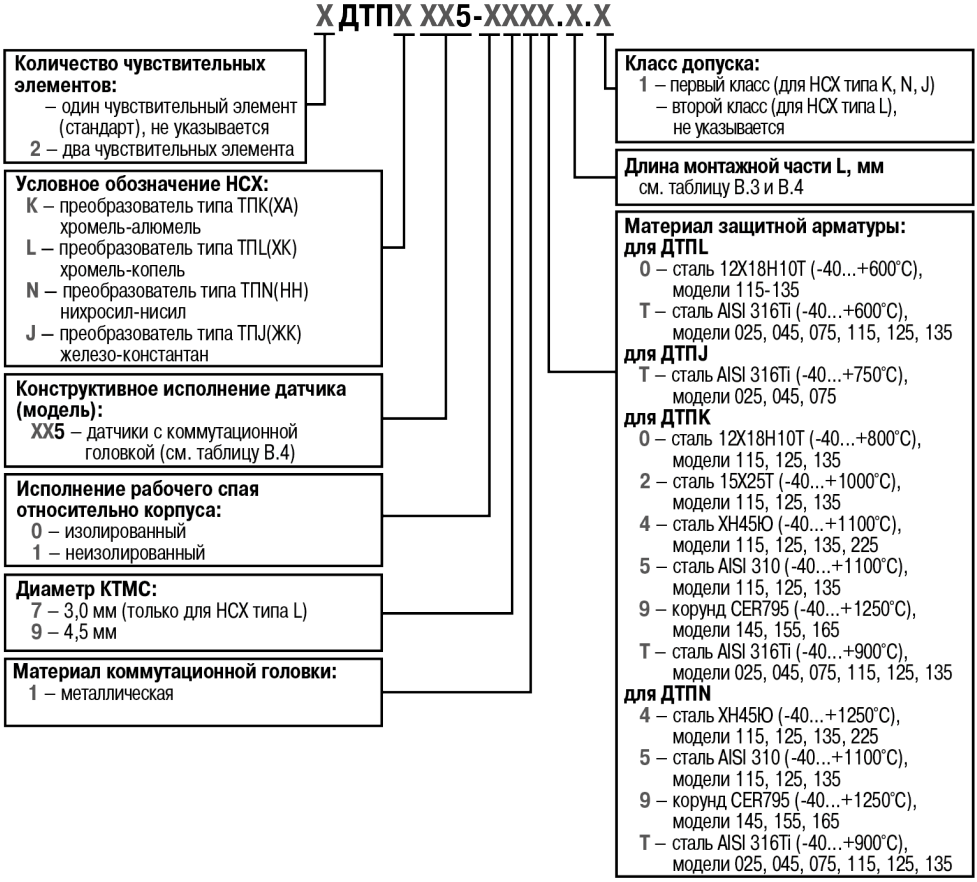
для ДТПN
8 – сталь Nicrobell D (-40...+1250°С), диаметр КТМС 4,5 мм

для ДТПJ
6 – сталь AISI316 (-40...+750°С), диаметр КТМС 3,0 мм, 4,5 мм

Обозначение датчика на основе КТМС с коммутационной головкой взрывозащищенного исполнения:



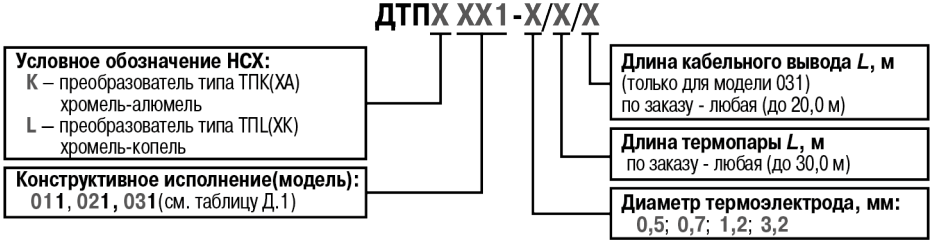
Обозначение модульного датчика на основе КТМС с коммутационной головкой в защитной арматуре:



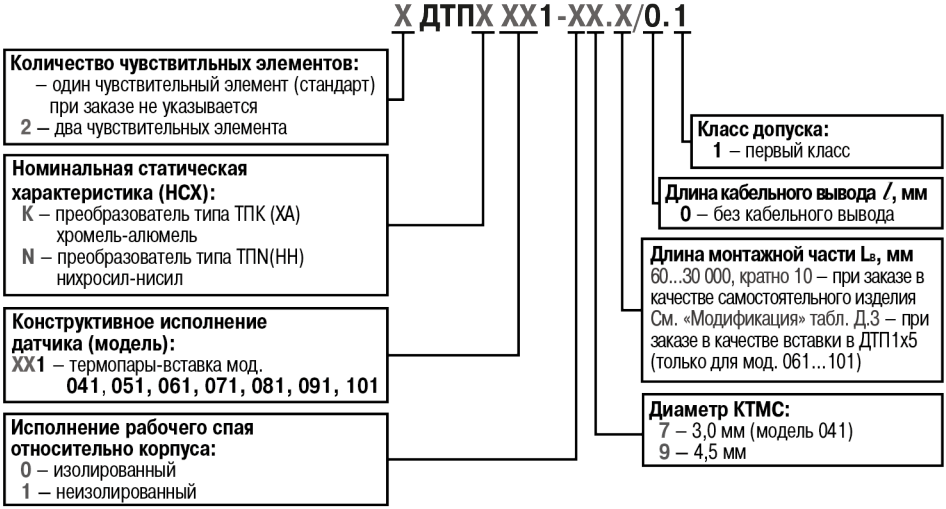
Обозначение датчика из благородных металлов с коммутационной головкой в корундовых чехлах:

А.3 Условное обозначение поверхностного и бескорпусного датчика

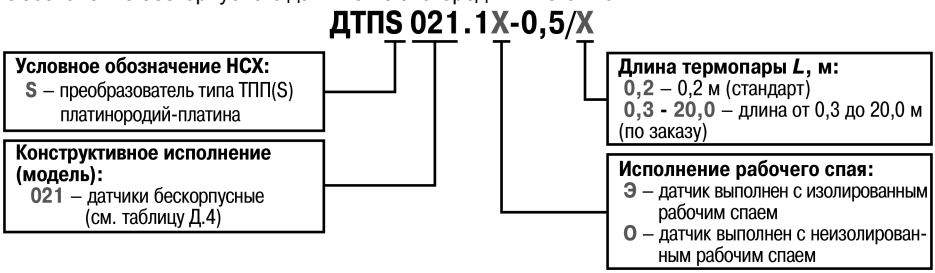
Обозначение бескорпусного датчика на основе термоэлектродной проволоки:



Обозначение бескорпусного датчика на основе КТМС (термопарных вставок):

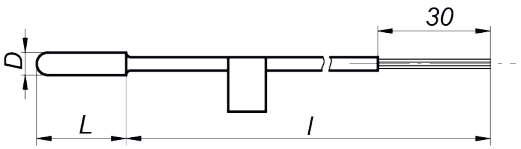
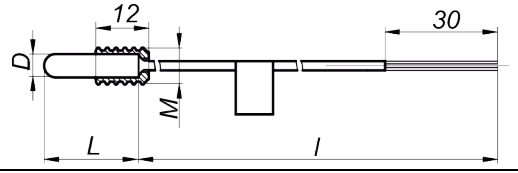
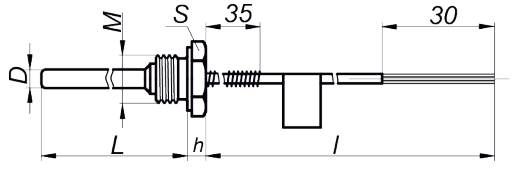


Обозначение бескорпусного датчика из благородных металлов:

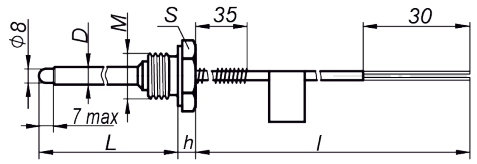
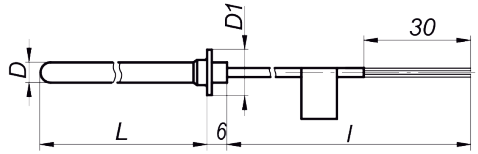
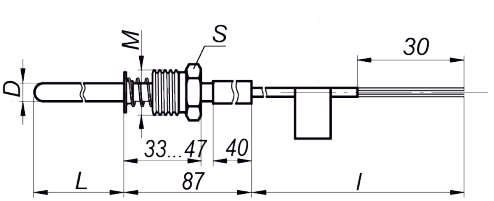
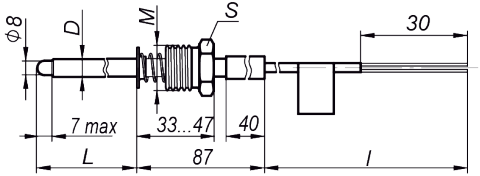


Приложение Б. Конструктивные исполнения датчика с кабельным выводом

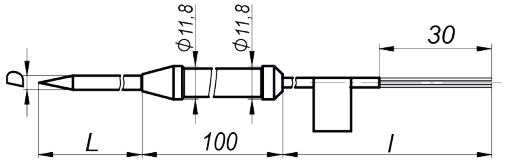
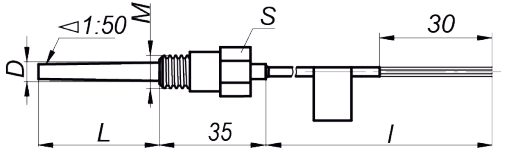
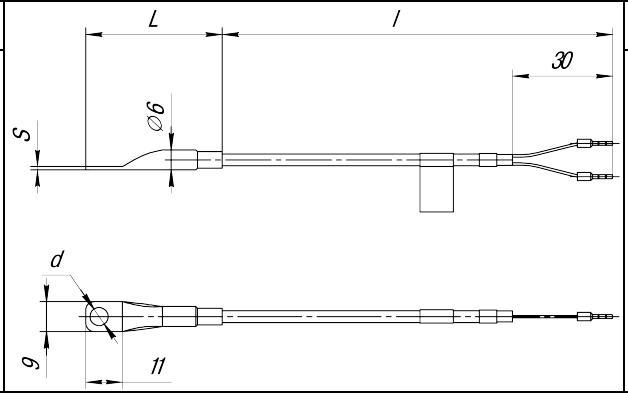
Таблица Б.1 – Конструктивные исполнения проволочного датчика типа ДТПХ ХХ4

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
014		D = 5 мм	**ДТПК, ДТПL** латунь (-40…+300 °С)	25
024		D = 8 мм	**ДТПК, ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+400 °С)	30
034		D = 5 мм M = 8 × 1 мм	**ДТПК, ДТПL** латунь (-40…+300 °С)	25
044		D = 8 мм M = 12 × 1,5 мм	**ДТПК, ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+400 °С)	30
054		D = 6 мм M = 16 × 1,5 мм** S = 22 мм h = 9 мм	**ДТПК, ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+400 °С)	60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000
064		D = 8 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 27 мм h = 8 мм		
074		D = 10 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 27 мм h = 8 мм		

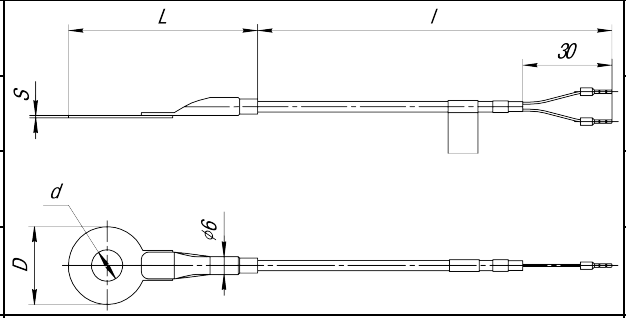
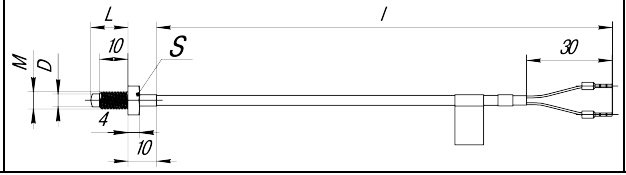
Продолжение таблицы Б.1

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
084		D = 10 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 27 мм h = 8 мм	**ДТПК, ДТПЛ** сталь 12Х18Н10Т (-40…+400 °С)	60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500
094		D = 6 мм D1 = 13 мм		60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000
104		D = 8 мм D1 = 18 мм		
114		D = 10 мм D1 = 18 мм		
124		D = 6 мм M = 16 × 1,5 мм** S = 17 мм		10, 32,40, 60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500
134		D = 8 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 22 мм		
144		D = 10 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 22 мм		
154		D = 10 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 22 мм	**ДТПК, ДТПЛ** сталь 12Х18Н10Т (-40…+400 °С)	10, 32,40, 60, 80, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500

Продолжение таблицы Б.1

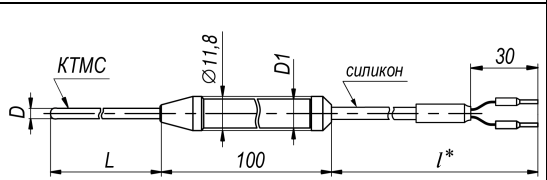
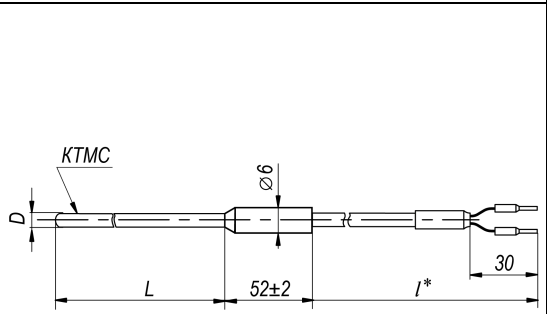
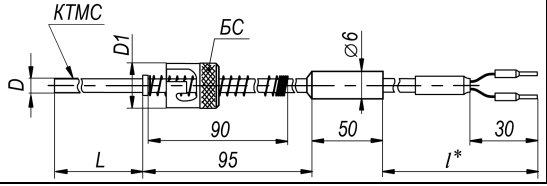
Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
194		D = 5 мм D1 = 11,8 мм	**ДТПК, ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+400 °С)	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320
204		M = 10 × 1 мм** S = 14 мм	**ДТПК, ДТПL** латунь (-40…+400 °С)	40, 65
534 554		d = 4,5 мм S = 1 мм d = 5,5 мм S = 1 мм	**ДТПК, ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+250 °С для кабеля СФКЭ, -40…+300 °С для кабеля ДКТ, -40…+400 °С для кабеля КТППЭ)	39

Продолжение таблицы Б.1

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
564		D =19 мм d = 6,4 мм S = 0,5 мм		58
574		D =22 мм d = 8,4 мм S = 0,75 мм		61
584		D =26 мм d = 10,5 мм S = 0,75 мм		63
594		D =30 мм d = 13 мм S = 1 мм		71
644		D =4,5 мм M= 6×1 мм S = 10 мм	**ДТПК, ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+300 °С)	13, 20, 30

* Длина кабельного вывода ***l*** и длина монтажной части ***L*** выбираются во время заказа.
** По специальному заказу возможно изготовление датчика с трубной резьбой.

Таблица Б.2 – Конструктивные исполнения датчика типа ДТПХ ХХ4 на основе КТМС

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
174		D = 2,0 мм D1 = 10 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+400 °С)	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320
184		D = 3,0 мм D1 = 10 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+400 °С) **ДТПL:** сталь 12Х18Н10Т (−40…+400 °С) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+400 °С)	
444		D = 4,5 мм	**ДТПК:** сталь AISI 310 (−40…+900 °С) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+750 °С) **ДТПN:** сплав Nicrobell D (−40…+1250 °С)	60...30 000, кратно 10
454		D = 1,5 мм	**ДТПL:** сталь 12Х18Н10Т (−40…+600 °С) **ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °С)	
334		D = 2,0 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °С)	
344		D = 3,0 мм	**ДТПL:** сталь 12Х18Н10Т (−40…+600 °С) **ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °С) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+750 °С)	
234		D = 4,5 мм D1 = 12,5 мм БС12	**ДТПК:** сталь AISI 310 (−40…+400 °С) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+400 °С)	10...100, кратно 10
464		D = 3,0 мм D1 = 7,2 мм БС7	**ДТПL:** сталь 12Х18Н10Т (−40…+400 °С) **ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+400 °С) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+400 °С)	

Продолжение таблицы Б.2

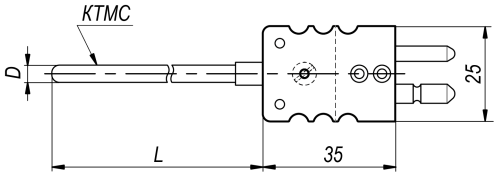
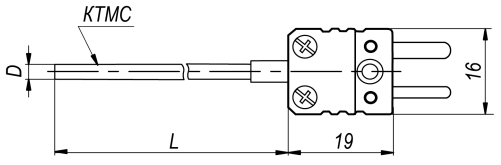
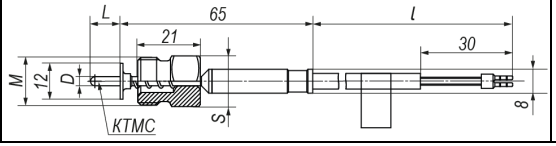
Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
284		D = 4,5 мм	**ДТПК:** сталь AISI 310 (−40…+900 °C) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+750 °C) **ДТПN:** сплав Nicrobell D (−40…+1250 °C)	60...30000, кратно 10
394		D = 3,0 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °C) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+750 °C)	
364		D = 1,5 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °C)	60...30 000, кратно 10
374		D = 2,0 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °C)	
384		D = 3,0 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °C) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+750 °C)	
724		D = 3,0 мм M = 16,0×1,5 мм S = 17,0 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °C) **ДТПL:** сталь 12Х18Н10Т (−40…+600 °C) **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+750 °C)	10...500, кратно 10
* Длина кабельного вывода ***l*** и длина монтажной части ***L*** выбираются во время заказа.				

Таблица Б.3 – Конструктивные исполнения датчика типа ДТПХ ХХ4 на основе КТМС (модель 254)

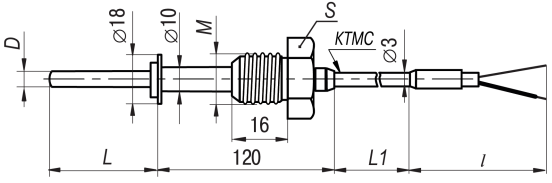
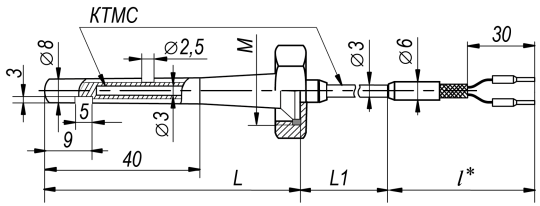
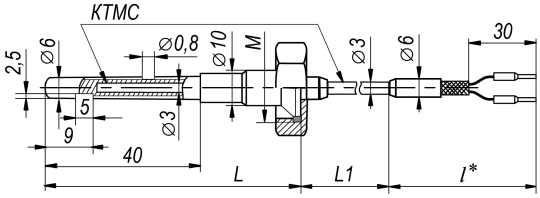
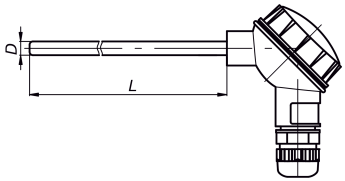
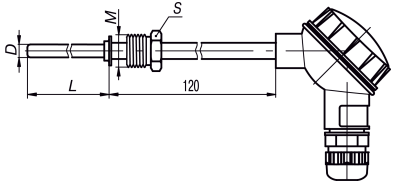
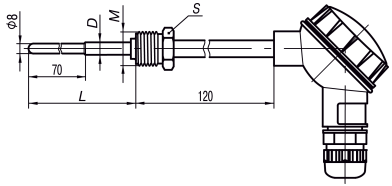
Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*	Длина вывода КТМС *L1*, мм*
254	 *Подвижный штуцер*	D = 8 мм M = 20 × 1,5 мм S = 22 мм Диаметр КТМС 3 мм	**ДТПК** Защитная арматура: сталь 12Х18Н10Т (−40…+800 °С) Оболочка КТМС: сталь AISI 321	60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000	60...100 000, кратно 10
* Длина кабельного вывода ***l***, длины монтажной части ***L*** и ***L1*** выбираются во время заказа.					

Таблица Б.4 – Конструктивные исполнения датчика типа ДТПХ ХХ4 на основе КТМС для измерения температуры потоков газов

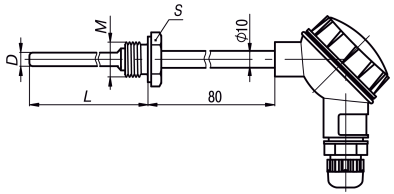
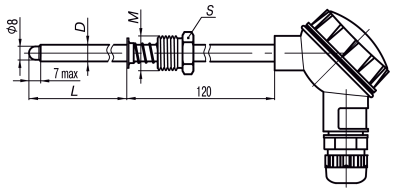
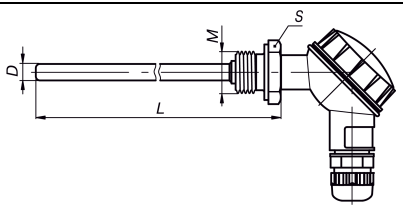
Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм	Длина вывода КТМС *L1*, мм
264		Диаметр 8,0 мм Диаметр КТМС 3 мм М = 20 × 1,5 мм (накидная)	**ДТПК** Защитная арматура: сталь 12Х18Н10Т (−40…+800 °С) Оболочка КТМС: сталь AISI 321	80	по заказу – любая (до 100 000 мм)
274		Диаметр 6,0 мм Диаметр КТМС 3 мм М = 20 × 1,5 мм (накидная)		60, 80, 100, 120	
* Длина кабельного вывода ***l***, длины монтажной части ***L*** и ***L1*** выбираются во время заказа.					

Приложение В. Конструктивные исполнения датчика с коммутационной головкой

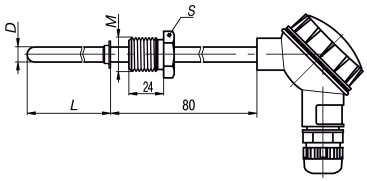
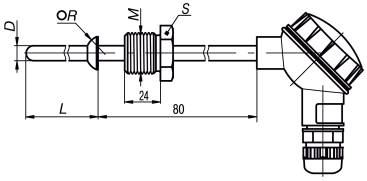
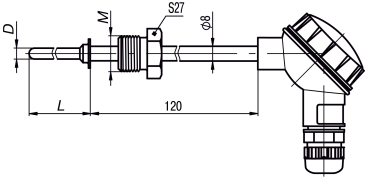
Таблица В.1 – Конструктивные исполнения проволочного датчика типа ДТПХ ХХ5

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал защитной арматуры	Длина монтажной части L, мм*
015		D = 8 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С)	60, 80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
025		D = 10 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С) или сталь 10Х23Н18 (-40…+900 °С)	
035	 *Подвижный штуцер*	D = 8 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 22 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С)	
045		D = 10 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 22 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С) или сталь 10Х23Н18 (-40…+900 °С)	
055	 *Подвижный штуцер*	D = 10 мм, M = 20 × 1,5 мм** S = 22 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С)	80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

Продолжение таблицы В.1

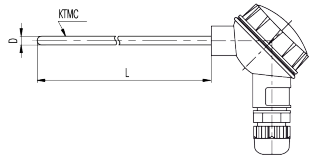
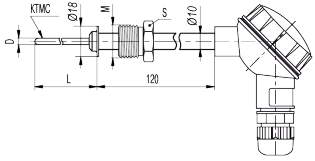
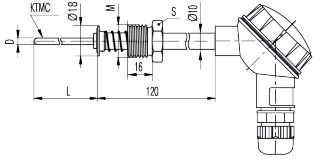
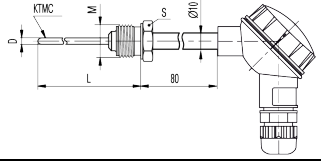
Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал защитной арматуры	Длина монтажной части L, мм*
065		D = 8 мм M = 20 × 1,5 мм** S = 27 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С)	60, 80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
075		D = 10 мм, M = 20 × 1,5 мм** S = 27 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С) или сталь 10Х23Н18 (-40…+900 °С)	
085		D = 10 мм, M = 27 × 2 мм** S = 32 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С) или сталь 10Х23Н18 (-40…+900 °С)	
095	 *Подвижный штуцер*	D = 10 мм, M = 20 × 1,5 мм** S = 22 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С)	
105		D = 8 мм, M = 20 × 1,5 мм** S = 27 мм		

Продолжение таблицы В.1

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал защитной арматуры	Длина монтажной части L, мм*
185	 *Подвижный штуцер*	D = 10 мм, M = 22 × 1,5 мм** S = 27 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С) сталь 10Х23Н18 (-40…+900 °С)	80, 100, 120, 160, 180,200, 250, 320, 400
195		D = 10 мм, M = 27 × 2 мм** S = 27 мм		
205	 *Подвижный штуцер*	D = 10 мм M = 22 × 1,5 мм** S = 27 мм R = 9,5 мм		
215		D = 10 мм M = 27 × 2 мм** S = 32 мм R = 12 мм		
265	 *Подвижный штуцер*	D = 6 мм M = 22 × 1,5 мм** S = 27 мм	**ДТПL** сталь 12Х18Н10Т (-40…+600 °С) **ДТПК** сталь 12Х18Н10Т (-40…+800 °С)	80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000

* Длина монтажной части ***L*** выбирается во время заказа.
** По специальному заказу возможно изготовление датчика с трубной резьбой.

Таблица В.2 – Конструктивные исполнения датчика типа ДТПХ ХХ5 на основе КТМС

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части L, мм*
275		D = 3,0 мм D = 4,5 мм	**ДТПL:** сталь 12Х18Н10Т (−40…+600 °С), диаметр КТМС 3,0 мм; **ДТПК:** сталь AISI 321 (−40…+800 °С), диаметр КТМС 3,0 мм, 4,5 мм; сталь AISI 310 (−40…+900 °С), диаметр КТМС 4,5 мм; сталь AISI 316 (−40…+900 °С), диаметр КТМС 4,5 мм, 3,0 мм; **ДТПN:** сплав Nicrobell D (−40…+1250 °С), диаметр КТМС 4,5 мм; **ДТПJ:** сталь AISI 316 (−40…+750 °С), диаметр КТМС 3,0 мм, 4,5 мм	60…30 000, кратно 10
285	 *Подвижный штуцер*	D = 3,0 мм D = 4,5 мм M = 20 × 1,5 мм S = 22 мм		
295	 *Подвижный штуцер*	D = 3,0 мм D = 4,5 мм M = 20 × 1,5 мм S = 22 мм		
365		D = 3,0 мм D = 4,5 мм M = 20 × 1,5 мм S = 27 мм		

* Длина монтажной части ***L*** выбирается во время заказа.

Таблица В.3 – Конструктивные исполнения датчика типа ДТПХ ХХ5 на основе КТМС в защитной арматуре (модульных)

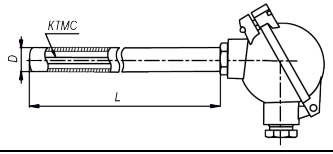
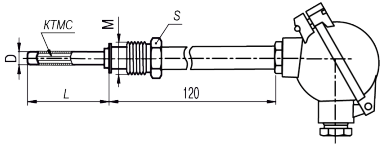
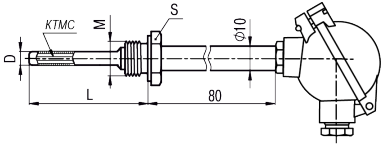
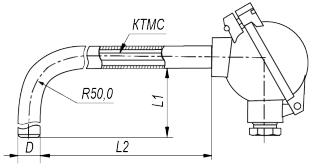
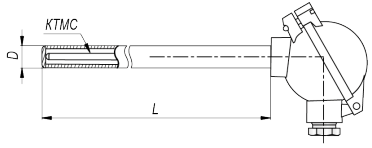
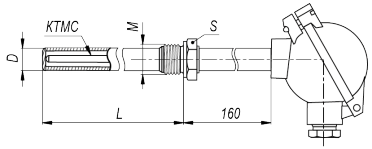
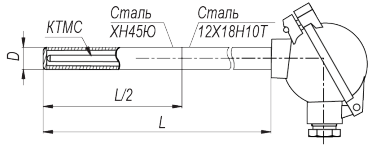
Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части L, мм*
025		D = 10 мм	**ДТПL:** Материал арматуры: сталь AISI 316Ti (−40…+600 °C), диаметр КТМС 3 мм; Материал оболочки КТМС: сталь 12Х18Н10Т **ДТПК:** Материал арматуры: сталь AISI 316Ti (−40…+900 °C), диаметр КТМС 4,5 мм; Материал оболочки КТМС: сталь AISI 316 **ДТПN:** Материал арматуры: сталь AISI 316Ti (−40…+900 °C), диаметр КТМС 4,5 мм; Материал оболочки КТМС: сплав Inconel 600 **ДТПJ:** Материал арматуры: сталь AISI 316Ti (−40…+750 °C), диаметр КТМС 4,5 мм; Материал оболочки КТМС: сплав Inconel 600	60, 80, 100, 120, 160, 180, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
045	 *Подвижный штуцер*	D = 10 мм M = 20 × 1,5 мм S = 22 мм		
075	 *Неподвижный штуцер*	D = 10 мм M = 20 × 1,5 мм S = 22 мм		
* Длина монтажной части ***L*** выбирается во время заказа.				

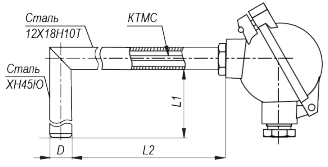
Таблица В.4 – Конструктивные исполнения высокотемпературного датчика с коммутационной головкой в защитной арматуре (модульных**)**

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части L, мм*
115		D = 20 мм	**ДТПL:** Материал арматуры: сталь 12Х18Н10Т (−40...+600 °С) сталь AISI 316Ti (−40…+600 °С) Материал оболочки КТМС: сталь 12Х18Н10Т Диаметр КТМС 3,0 мм **ДТПК:** Материал арматуры: сталь 12Х18Н10Т (−40...+800 °С) сталь AISI 316Ti (−40…+900 °С) сталь 15Х25Т (−40...+1000 °С) сталь AISI 310 (−40…+1100 °С), сталь ХН45Ю (−40...+1100 °С) Материал оболочки КТМС: сталь AISI 310 Диаметр КТМС 4,5 мм **ДТПN:** Материал арматуры: сталь AISI 316Ti (−40…+900 °С) сталь AISI 310 (−40…+1100 °С) Материал оболочки КТМС: Inconel 600 сталь ХН45Ю (−40...+1250 °С) Материал оболочки КТМС: NicrobellD Диаметр КТМС 4,5 мм	L1, L2: 250, 400, 630, 1000, 1250
125		D = 20 мм		250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
135		D = 20 мм M = 27 × 2 мм*** S = 32 мм		

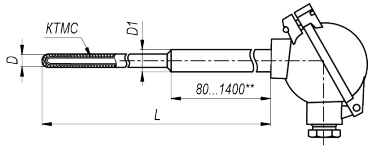
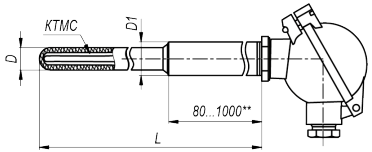
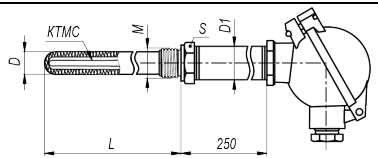
Продолжение таблицы В.4

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части L, мм*
225		D = 20 мм	**ДТПК:** Материал арматуры: ½ L: сталь ХН45Ю (−40...+1100 °С) ½ L: сталь 12Х18Н10Т (−40...+800 °С) Материал оболочки КТМС: сталь AISI 310 Диаметр КТМС 4,5 мм **ДТПN:** Материал арматуры: ½ L: сталь ХН45Ю (−40...+1250 °С) ½ L: сталь 12Х18Н10Т (−40...+800 °С) Материал оболочки КТМС: Nicrobell D Диаметр КТМС 4,5 мм	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

Продолжение таблицы В.4

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части L, мм*
235		D = 20 мм	**ДТПК:** Материал арматуры: ½ L: сталь ХН45Ю (−40...+1100 °С) ½ L: сталь 12Х18Н10Т (−40...+800 °С) Материал оболочки КТМС: сталь AISI 310 Диаметр КТМС 4,5 мм **ДТПN:** Материал арматуры: ½ L: сталь ХН45Ю (−40...+1250 °С) ½ L: сталь 12Х18Н10Т (−40...+800 °С) Материал оболочки КТМС: Nicrobell D Диаметр КТМС 4,5 мм	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

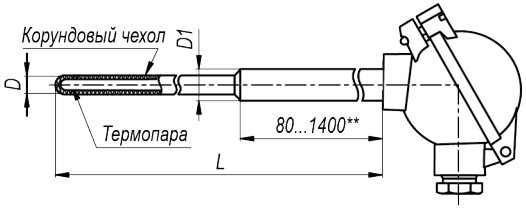
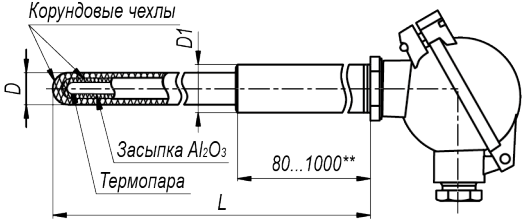
Продолжение таблицы В.4

Модель	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части L, мм*
145		D = 12 мм D1 = 20 мм	**ДТПК:** Материал арматуры: корунд CER795 (−40...+1100 °C) Материал оболочки KTMC: сталь AISI 310 Диаметр KTMC 4,5 мм **ДТПN:** Материал арматуры: корунд CER795 (−40...+1250 °C) Материал оболочки KTMC: Nicrobell D Диаметр KTMC 4,5 мм	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000
155		D = 20 мм D1 = 30 мм		
165		D = 20 мм D1 = 30 мм M = 27 × 2 мм*** S = 32 мм		

* Длина монтажной части L выбирается во время заказа. Для модели 115 во время заказа указывается соотношение длин L1 / L2.
** Длины трубок из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (частей арматуры от керамики до головки) в зависимости от общих длин монтажных частей L приведены в *таблице В. 6*.
*** По специальному заказу возможно изготовление датчика с трубной резьбой.
**** Модели 115 и 235 имеют неразборную конструкцию.

ПРИМЕЧАНИЕ
По специальному заказу возможно изготовление датчика с головкой, имеющей защелку.

Таблица В.5 – Конструктивные исполнения датчика типа ДТПS ХХ5 в корундовых чехлах

Модель	Конструктивное исполнение	Параметры	Исполнение рабочего спая относит. корпуса	Диаметр термо-электродов	Материал защитной арматуры	Длина монтажной части L, мм*
ДТПS145-0019.L		D = 12 мм D1 = 20 мм	Изолиро-ванный	Платинородий–0,4 мм Платина – 0,5 мм	корунд CER795 (0…+1300°C)	250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600,2000
ДТПS155-0019.L		D = 20 мм D1 = 30 мм	Изолиро-ванный	Платинородий–0,4 мм Платина – 0,5 мм	корунд CER795 (0…+1300 °C)	

* Длина монтажной части L выбирается во время заказа.
** Длины трубок из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (частей арматуры от керамики до головки) в зависимости от общих длин монтажных частей L приведены в *таблице В. 6*.

Таблица В.6 – Конструктивные размеры монтажных частей ДТПХ145, ДТПХ155

Длина монтажной части L, мм	Длина трубок из стали 12Х18Н10Т, мм		Длина монтажной части L, мм	Длина трубок из стали 12Х18Н10Т, мм	
	ДТПК145	ДТПК155		ДТПК145	ДТПК155
250	80		800	200	
320	80		1000	400	
400	80		1250	650	
500	80		1600	1000	
630	80		2000	1400	1000

Приложение Г. Конструктивные исполнения коммутационных головок

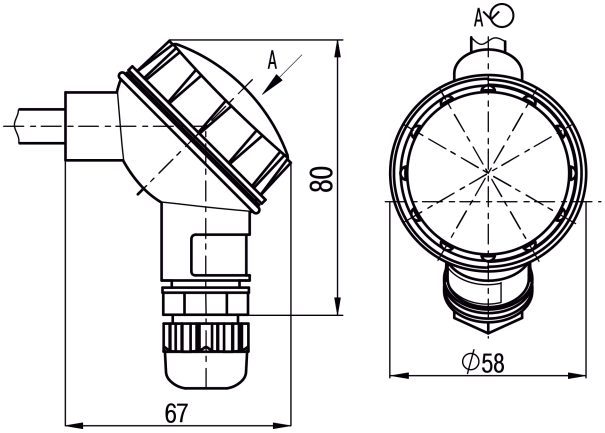
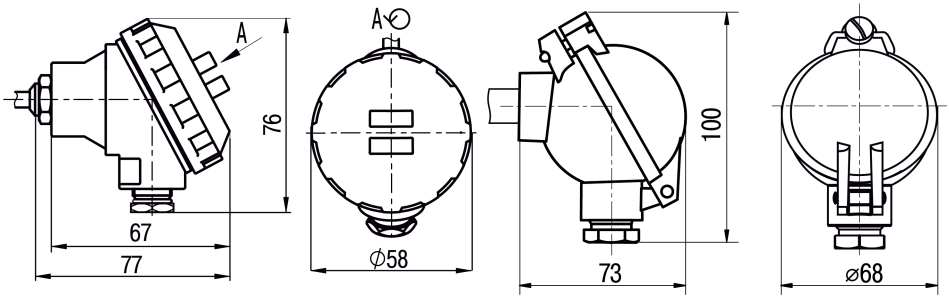


Рисунок Г.1 – Габаритные размеры пластмассовой коммутационной головки

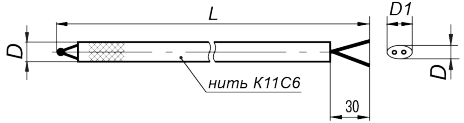
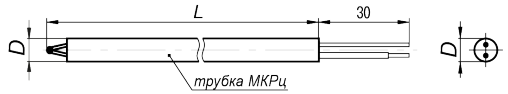
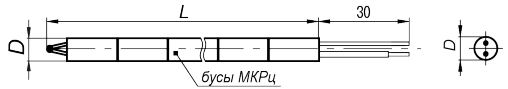
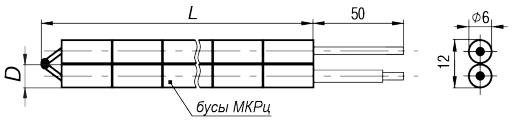
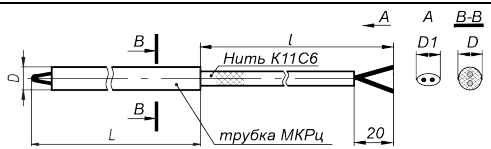


а) стандартная **б) увеличенная (с винтом)**

Рисунок Г.2 – Габаритные размеры металлической коммутационной головки

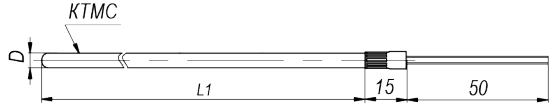
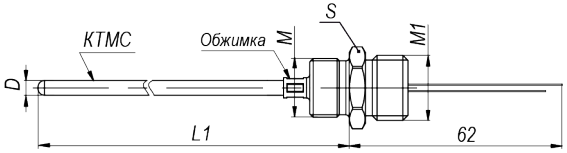
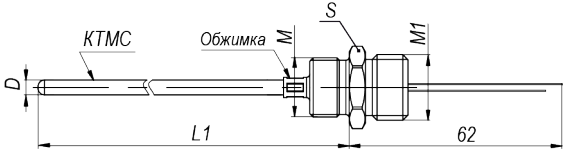
Приложение Д. Конструктивные исполнения бескорпусных датчиков

Таблица Д.1 – Конструктивные исполнения поверхностного датчика типа ДТПХ ХХ1

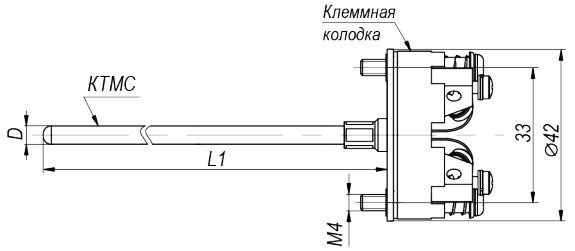
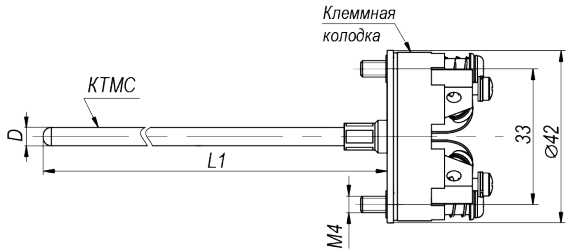
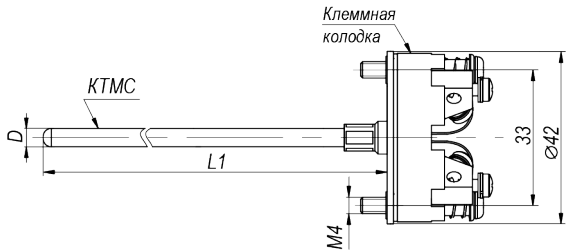
Мод.	Внешний вид и размеры	Диаметр термо-электрода, мм	*D*, мм	*D1*, мм	Тип изоляции	Длина термо-пары *L*, м*	Длина кабельно-го вывода *l*, мм*
011		0,5	2,2	2,6	Нить К11С6	0,2... 100,0, кратно 0,01 м	–
		0,7	2,3	2,9			
		1,2	3,4	4,5			
021**		0,5	4,63...5,00		Трубка МКРц	0,2... 20,0, кратно 0,01 м	–
		0,7					
		1,2	6,4...7,0		Бусы МКРц		
		3,2	6		Бусы МКРц	0,2... 2,0, кратно 0,01 м	
031**		0,5	4,63	2,6	Трубка МКРц/ К11С6	До 3,0	По заказу – любая до 20 м
		0,7	7,0	2,9			
		1,2	7,0	4,5	Бусы МКРц/ К11С6	От 0,3 до 20,0	0,2***

* Длина термопары ***L*** и длина термопарного кабеля ***l*** определяются заказчиком.
** По заказу возможно изготовление датчика в изоляции из бус МКРц.
*** ДТПХ031 с длиной керамической части от 3 метров изготавливается только с кабельным выводом длиной 0,2 м. Для наращивания линии связи рекомендуется использовать термопарные кабели ДКТХ, СФКЭ и др., а также вилки и розетки термопарных разъемов.

Таблица Д.2 – Конструктивные исполнения бескорпусного датчика типа ДТПХ ХХ1 на основе КТМС

Мод.	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
041		D = 3,0 мм	**ДТПК:** сталь AISI 321 (−40...+800 °С)	60..30000, кратно 10
051		D = 4,5 мм	**ДТПК:** сталь AISI 310 (−40... +900 (1100**) °С) **ДТПN:** сплав Nicrobell D (−40...+1250 °С)	
061		D = 4,5 мм M = 18×1мм, M1 = 20 × 1,5 мм S = 22 мм Может применяться как вставка для моделей 125-225	**ДТПК:** сталь AISI 310 (−40... +900 (1100**) °С) **ДТПN:** сплав Nicrobell D (−40...+1250 °С)	Для использования: • в качестве вставки см. *таблицу Д. 3*; • в качестве самостоятельного датчика 60..30 000, кратно 10
071		D = 4,5 мм M = 18×1мм, M1 = 20 × 1,5 мм S = 22 мм Может применяться как вставка для модели 135		

Продолжение таблицы Д.2

Мод.	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
081		D = 4,5 мм Может применяться как вставка для модели 145	**ДТПК:** сталь AISI 310 (−40...+900 (1100**) °C) **ДТПN:** сплав Nicrobell D (−40...+1250 °C)	Для использования в качестве: • вставки – см. *таблицу Д. 3*; • самостоятельного датчика – 60..30 000, кратно 10
091		D = 4,5 мм Может применяться как вставка для модели 155		
101		D = 4,5 мм Может применяться как вставка для модели 165		

Продолжение таблицы Д.2

Мод.	Внешний вид и размеры	Параметры	Материал	Длина монтажной части *L*, мм*
* Длина монтажной части L выбирается во время заказа. ** Максимальная температура применения составляет: • +900 °С – без применения защитного чехла; • +1100 °С – для применения в качестве вставки в ДТПХ 125,135,145,155,165 и 225.				

Таблица Д.3 – Установочная длина монтажных частей L1 датчика модели ДТПХ061…101 для использования в качестве вставок в ДТПХ125…165, 225

Модель вставки	Длина монтажной части ДТПХ1Х5 L, мм									
	250	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
	Установочная длина монтажной части L1, мм									
061 (как вставка в ДТПХ125, 225)	245	315	395	495	625	795	995	1245	1595	1995
071 (как вставка в ДТПХ135)	408	478	558	658	788	958	1158	1408	1758	2158
081 (как вставка в ДТПХ145)	274	344	424	524	654	824	1024	1274	1624	2024
091 (как вставка в ДТПХ155)	279	349	429	529	659	829	1029	1279	1629	2029
101 (как вставка в ДТПХ165)	524	594	674	774	904	1074	1274	1524	1874	2274

Таблица Д.4 – Конструктивные исполнения бескорпусного датчика из благородных металлов типа ДТПS 021

Модель	Внешний вид и размеры	Диаметр платинового электрода, мм	Диаметр платино-родиевого электрода, мм	Внешний диаметр *D*, мм, не более	Длина термопары *L*, м*
021.1Э		0,5	0,4	4,6	0,2...2,0
021.1О		0,5	0,4	4,6	0,2...2,0
* Длина термопары ***L*** выбирается во время заказа.					

Приложение Е. Материалы монтажных частей арматуры термопар

Таблица Е.1 – Рекомендуемая температура и условия применения термопар ДТП в зависимости от материала защитной арматуры

Материал арматуры монтажной части ДТП	Рекомендуемые температуры применения, °С	Условия применения	Температура окалинообразования, °С	Особенности применения
Нержавеющие аустенитные стали 12Х18Н10Т 08Х18Н10Т AISI304	800	Неподвижные окислительные или нейтральные жидкие, газообразные среды	850	Неустойчивы в серосодержащих средах, в серной, соляной, фтороводородной (плавиковой), горячей фосфорной, кипящих органических кислотах.
	600	Воздействие механических нагрузок		
Нержавеющая аустенитная сталь 10Х23Н18	900	Неподвижные, движущиеся окислительные или нейтральные газообразные среды, воздействие механических нагрузок	1050	Стойкость к коррозии при высоких температурах; стойкость к воздействию агрессивных сред. Широко применяется в нефтехимии.
Нержавеющая тугоплавкая аустенитная сталь AISI310 (российский аналог: 20Х25Н20С2)	1100	Неподвижные окислительные или нейтральные газообразные среды	1100	Хорошая сопротивляемость окислению и воздействию серы, устойчива к кислым водным растворам, хлорной коррозии, к цианистым и нейтральным расплавам солей при высоких температурах. Устойчива в атмосфере, содержащей CO_2, при температуре до 900 °С.
	1050	Движущиеся газообразные среды, воздействие механических нагрузок, режим теплосмен		
Нержавеющая аустенитная сталь AISI316	900	Неподвижные, движущиеся окислительные или нейтральные газообразные среды, воздействие механических нагрузок, режим теплосмен	925	Хорошая сопротивляемость окислению и воздействию кислот. Резистентна к соленой воде, появлению каверн и раковин.

Продолжение таблицы Е.1

Материал арматуры монтажной части ДТП	Рекомендуемые температуры применения, °С	Условия применения	Температура окалинообразования, °С	Особенности применения
Нержавеющая аустенитная сталь AISI321	800	Неподвижные окислительные или нейтральные газообразные среды	850	Высокая стойкость к ряду агрессивных сред, включая горячие неочищенные нефтепродукты и газообразные продукты горения. Устойчива в атмосфере, содержащей CO_2, при температуре до 650 °С.
	600	Движущиеся газообразные среды, воздействие механических нагрузок, режим теплосмен		
Нержавеющая ферритная сталь 15Х25Т	1000	Неподвижные, движущиеся окислительные или нейтральные газообразные среды; воздействие механических нагрузок, режим теплосмен	1050	Для замены 12Х18Н10Т при повышенных температурах. Устойчива в серосодержащих средах. Не рекомендуется воздействие ударных нагрузок.
Сплав на железо-никелевой основе ХН45Ю (ЭП747)	1100	Неподвижные, движущиеся окислительные или нейтральные газообразные среды; воздействие механических нагрузок	1300	Не рекомендуется воздействие абразивных частиц, движущихся в высокоскоростном газообразном потоке.
Керамика МКРц	1100	Высокотемпературные газообразные среды	-	Не рекомендуется воздействие механических нагрузок.
Корунд CER795 (≈ 95% Al_2O_3)	1300 (1600 кратковременно)	Высокотемпературные газообразные среды	-	Высокая твердость и газоплотность. Не рекомендуется воздействие ударных нагрузок.
Карбид кремния SiC	1250	Расплавы солей (кроме хлорида бария); расплавы цветных металлов (кроме алюминия)	-	Высокая твердость и износостойкость.

Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: +7 (495) 728-41-45
тех.поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
рег.: 1-RU-18124-1.22