

ОКПД2 26.51.51.110



ЗАКАЗАТЬ



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО «РОСМА»

О.В. Матрохин

« 22 » января 2018 г.

**ТЕРМОМЕТРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БТ
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

НСРП.405142.001РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Перв. применение	Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, монтажом и обслуживанием термометров биметаллических БТ выпускаемых по ТУ 4211-001-4719015564-2008. 1. Описание и работа 1.1. Назначение 1.1.1. Термометры биметаллические БТ (в дальнейшем – термометры), предназначены для измерения температуры жидкостей и газов в отопительных и санитарных установках, в системах кондиционирования и вентиляции, а также для измерения температуры густых, сыпучих и вязких сред в пищевой промышленности. Термометры БТ серии 010 предназначены для измерения температуры приповерхностного слоя среды (вязкой, жидкой, газообразной) цилиндрических объектов (труб). 1.1.2. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха термометры соответствуют группе исполнения С2 или Д2 по ГОСТ Р 52931-2008 и имеют исполнение УХЛ категорию 2.1 или 1.1 по ГОСТ 15150-69 в зависимости от исполнения прибора, но для работы при температуре от минус 60 °С до плюс 60 °С. 1.1.3. Термометры относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым и однофункциональным изделиям. 1.2. Технические характеристики 1.2.1. Диапазон показаний должен соответствовать значениям, указанным в таблицах 1 и 2. 1.2.2. Диапазон измерений может не равен диапазону показаний. В этом случае начальное и конечное значения диапазона измерений должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2 и обозначаться на циферблате с помощью треугольников красного цвета. 1.2.3. Габаритные и присоединительные размеры термометров не должны превышать значений, указанных в таблице 3 и приложении А.									
	Справ. №									
Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата	НСРП.405142.001РЭ						
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ТЕРМОМЕТРЫ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БТ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ		Лит.	Лист	Листов
	Разработал	Абраменко		22.01.18				2	20	
	Проверил	Чернов		22.01.18						
	Н.контроль	Виселков		22.01.18						
	Утвердил	Матрохин		22.01.18						

Таблица 1.

Диапазон показаний для модификаций 210, 211, 212, исполнения рис.1 и рис.2 220, 222, исполнения рис.3, рис.4, рис.5 и рис.8, °C	010, исполнение рис.7, °C	Класс точности
от минус 50 до плюс 50	—	1,0
от минус 50 до плюс 100	—	
от минус 40 до плюс 40	—	
от минус 40 до плюс 60	—	
от минус 30 до плюс 50	—	
от минус 30 до плюс 70	—	
от минус 20 до плюс 40	—	
от минус 20 до плюс 60	—	
от 0 до плюс 60	—	
от 0 до плюс 80	—	
от 0 до плюс 100	—	
от 0 до плюс 120	—	
от 0 до плюс 150	—	
от 0 до плюс 160	—	
от 0 до плюс 200	—	
от 0 до плюс 250	—	
от 0 до плюс 300	—	
от 0 до плюс 350	—	
от 0 до плюс 400	—	
от 0 до плюс 450	—	
—	от 0 до плюс 60	2,5
—	от 0 до плюс 100	
—	от 0 до плюс 120	
—	от 0 до плюс 150	

Таблица 2.

Диапазон показаний по модификациям, °C			Класс точности
210, 211, 212, исполнения рис.1 и рис.2 220, 222, исполнения рис.3, рис.4, рис.5 и рис.8	220, исполнение рис.6	Диапазон измерений*, °C	
от минус 50 до плюс 50	—	от минус 40 до плюс 40	1,5; 2,5
от минус 50 до плюс 100	—	от минус 40 до плюс 90	
от минус 40 до плюс 40	—	от минус 30 до плюс 30	
от минус 40 до плюс 60	—	от минус 30 до плюс 50	
от минус 30 до плюс 50	—	от минус 20 до плюс 40	
от минус 30 до плюс 70	—	от минус 20 до плюс 60	
от минус 20 до плюс 40	—	от минус 10 до плюс 30	
от минус 20 до плюс 60	—	от минус 10 до плюс 50	
от 0 до плюс 60	—	от плюс 10 до плюс 50	
от 0 до плюс 80	—	от плюс 10 до плюс 70	
от 0 до плюс 100	—	от плюс 10 до плюс 90	
от 0 до плюс 120	—	от плюс 20 до плюс 100	
от 0 до плюс 150	—	от плюс 20 до плюс 130	
от 0 до плюс 160	—	от плюс 20 до плюс 140	
от 0 до плюс 200	—	от плюс 20 до плюс 180	
от 0 до плюс 250	—	от плюс 30 до плюс 220	
от 0 до плюс 300	—	от плюс 40 до плюс 260	
от 0 до плюс 350	—	от плюс 50 до плюс 300	
от 0 до плюс 400	—	от плюс 50 до плюс 350	
от 0 до плюс 450	—	от плюс 50 до плюс 400	

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

НСРП.405142.001РЭ

Лист

3

По исполнению термометры делятся на следующие модификации (таблица 4):

Таблица 4.

Модификация прибора	Материал корпуса	Материал кольца	Материал штока
210, 211, 212, исполнения рис.1 и рис.2	Коррозионностойкая сталь	Коррозионностойкая сталь	Нержавеющая сталь
220, 222, исполнения рис.3, рис.4, рис.5, рис.6 и рис.8	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
010, исполнение рис.7	Коррозионностойкая сталь	Коррозионностойкая сталь	—

Производителем допускается замена материалов, при условии, что заменяющий материал не ухудшает механической прочности и эксплуатационных свойств приборов.

1.2.9. Масса приборов не превышает 1,5 кг.

1.2.10. Приборы, в зависимости от исполнения, соответствуют степеням защиты IP43, IP54 или IP65 от воздействия окружающей среды (твердых тел и влаги) по ГОСТ 14254.

1.2.10.1 IP43 – термометры с пружиной для крепления на трубе 010, исполнение рис.7;

1.2.10.2 IP54 – термометры общетехнические специальные, общетехнические модификаций: 210, 211, 212, исполнения рис.1, рис.2 и исполнение со штоком в виде иглы рис.6;

1.2.10.3 IP65 – термометры коррозионностойкие модификации 220, 222, исполнения рис.3, рис.4, рис.5 и рис.8.

1.2.11. Средняя наработка на отказ термометров с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации по эксплуатации 90000 ч.

1.2.12. Полный средний срок службы термометров не менее 10 лет.

1.2.13. Полный средний ресурс – 25000 ч.

В течение ресурса ежегодная наработка без подрегулировок и наладок не менее 5000 ч. Ресурс определяется с момента установки термометров на объекте.

1.2.14. Среднее время восстановления работоспособного состояния термометров не более – 2 ч.

1.2.15. По устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций приборы соответствуют группе исполнения L3 или N1 по ГОСТ Р 52931-2008 в зависимости от исполнения прибора.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата	Изм. Лист № документа Подпись Дата	НСРП.405142.001РЭ	Лист
							5

1.3. Принцип работы



Рис.1 – Конструкция прибора.

1.3.1. Принцип действия термометров БТ основан на зависимости деформации чувствительного элемента от измеряемой температуры. В качестве чувствительного элемента используется биметаллическая пружина. Биметаллическая пружина изготавливается из двух прочно соединенных металлических пластин, имеющих различные температурные коэффициенты линейного расширения. При изменении температуры пружина изгибается и вращает стрелку термометра. Один конец пружины закреплен внутри штока, а к другому присоединяется ось стрелки (кроме контактных термометров с пружиной для крепления на трубе, у которых биметаллическая пружина навита вокруг оси контактного элемента, а стрелка закреплена непосредственно на биметалле).

1.3.2. В зависимости от типа присоединения штока к корпусу термометры делятся на тыльные (осевые) и радиальные. Универсальное присоединение штока позволяет изменять угол установки прибора.

1.3.3. Биметаллические термометры комплектуются латунной защитной гильзой с резьбой G1/2. Исключение составляют БТ промышленного исполнения со штоком, кольцом и корпусом из нержавеющей стали, а также БТ с измерительным элементом в виде иглы и контактные БТ с пружиной для крепления на трубе. БТ промышленного исполнения имеют резьбу G1/2 на штоке и защитная гильза в стандартную поставку не входит. По заказу возможно изготовление нержавеющей гильз с резьбой G1/2 или M20x1,5 и латунных гильз с резьбой M20x1,5.

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	навита вокруг оси контактного элемента, а стрелка закреплена непосредственно на биметалле).						
						1.3.2. В зависимости от типа присоединения штока к корпусу термометры делятся на тыльные (осевые) и радиальные. Универсальное присоединение штока позволяет изменять угол установки прибора.						
						1.3.3. Биметаллические термометры комплектуются латунной защитной гильзой с резьбой G1/2. Исключение составляют БТ промышленного исполнения со штоком, кольцом и корпусом из нержавеющей стали, а также БТ с измерительным элементом в виде иглы и контактные БТ с пружиной для крепления на трубе. БТ промышленного исполнения имеют резьбу G1/2 на штоке и защитная гильза в стандартную поставку не входит. По заказу возможно изготовление нержавеющей гильз с резьбой G1/2 или M20x1,5 и латунных гильз с резьбой M20x1,5.						

1.5.5. Приборы в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительную влажность 95 % при температуре 35 °С.

1.5.6. Приборы в упаковке для транспортирования должны выдерживать следующие механико-динамические нагрузки:

- Вибрации по группе N2 ГОСТ Р 52931-2008
- Удары со значениями пикового ударного ускорения 98 м/с², длительностью ударного импульса 16 мс, число ударов 1000±100 для каждого направления.

2. Использование по назначению

2.1. Рекомендации по выбору параметров

2.1.1. Биметаллические термометры (БТ) комплектуются защитной гильзой с резьбой G1/2. Исключение составляют БТ промышленного исполнения со штоком, кольцом и корпусом из нержавеющей стали. Эти модели имеют резьбу G1/2 на штоке и защитная гильза в стандартную поставку не входит. Термометры БТ серии 010 имеют на корпусе контактную площадку чувствительного элемента.

2.1.2. В термометре БТ в качестве термоэлемента используется биметаллическая пружина, находящаяся в нижней части штока прибора. Для уменьшения погрешности измерения температуры термоэлемент прибора должен находиться в потоке измеряемой жидкости. Различная глубина погружения термоэлемента может быть достигнута выбором длины приварной бобышки (Н) или погружной части биметаллического термометра (L) (рис. 2). Для снижения погрешности измерения термометрами БТ серии 010, необходимо нанести контактную термопасту КТП-8 или аналог под площадку чувствительного элемента термометра.

2.1.3. Бобышка приварная БП-БТ-30-G1/2 имеет длину 30 мм, а БП-БТ-55-G1/2 – длину 55 мм.

2.1.4. Стандартные длины погружной части, мм: «46»; «64»; «100»; «150»; «200»; «250».

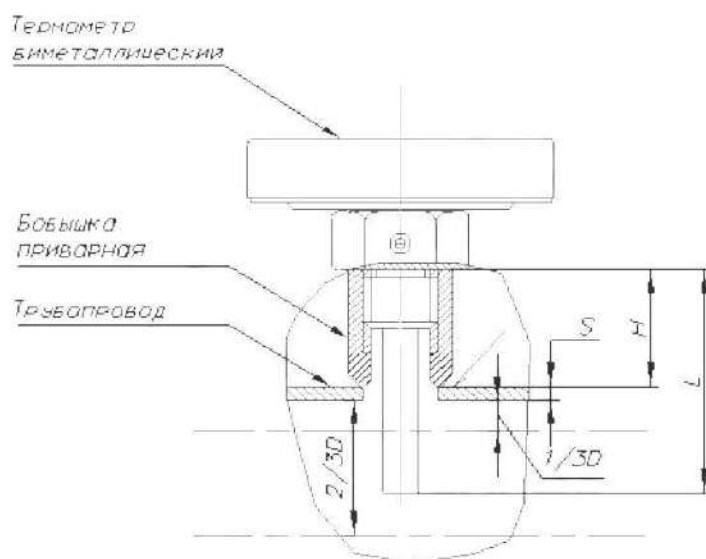


Рис. 2. Схема присоединения биметаллического термометра

2.1.5. Погрешность измерения температуры минимальна, если конец защитной гильзы или штока термометра (для термометров без гильзы) погружен на глубину не менее 1/3 и не более 2/3 диаметра трубопровода (D). Т.е. $2/3D \geq (L-H-S) \geq 1/3D$.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
НСРП.405142.001РЭ				Лист
				8

2.2. Монтаж

2.2.1. При монтаже прибора на трубопровод приваривается бобышка с внутренней резьбой G1/2. В бобышку вкручивается гильза термометра, а в гильзу устанавливается термометр. Термометр фиксируется в гильзе с помощью лепестков на корпусе или винта на шестиграннике гильзы. При монтаже вращать прибор разрешается только за шестигранник гильзы с помощью гасчного ключа. Прикладывать усилие к корпусу прибора запрещается.

2.2.2. Крутящий момент при монтаже не должен превышать 20 Н·м.

2.2.3. Резьбовые соединения уплотнять лентой ФУМ (при температуре измеряемой среды до 200 °С); жгутом ФУМ (при температуре измеряемой среды до 250 °С); льняной подмоткой (при температуре измеряемой среды свыше 250 °С).

2.2.4. Уплотнительная подмотка должна осуществляться в направлении, противоположном направлению вкручивания детали, чтобы при монтаже вкручиваемая деталь не срывала подмотку.

2.2.5. При монтаже термометров БТ серии 010 необходимо учитывать рекомендации по выбору допустимого диаметра и состояние приповерхностного слоя цилиндрических объектов (труб).

2.3. Условия эксплуатации

2.3.1. Термометры стандартного исполнения (серия 210, 211, 212) предназначена для эксплуатации в помещениях с нерегулируемыми климатическими условиями при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 60 °С.

2.3.2. Термометры промышленного исполнения (серия 220, 222) могут эксплуатироваться на открытом пространстве при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 60 °С.

2.3.3. Термометры нельзя использовать при вибрациях, которые вызывают колебания стрелки более 0,1 величины предела допускаемой основной погрешности.

2.3.4. Правильная эксплуатация гарантирует безотказную работу и правильные показания, поэтому следует соблюдать следующие условия:

- прибор применять для измерения температуры только в среде, для которой он предназначен;
- не превышать диапазон измерений;
- запрещается использовать растворители и абразивы для очистки стекол;
- протирать стекло в случае загрязнения, мягкой фланелевой тряпкой.

2.3.5. Прибор следует исключить из эксплуатации и сдать в ремонт в случае, если:

- прибор не работает;
- стрелка движется скачками;
- погрешность показаний превышает допустимое значение.

3. Техническое обслуживание

3.1. Общие указания

3.1.1. Точность и надежность работы прибора могут быть обеспечены только при правильном его монтаже и эксплуатации в соответствии с требованиями настоящего руководства.

3.1.2. Через каждые 12 месяцев непрерывной работы допускается возможное в условиях эксплуатации проведение технического обслуживания силами обслуживающего персонала.

3.1.3. Техническое обслуживание включает:

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взамен инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	НСРП.405142.001РЭ				Лист
									9

1) визуальный контроль прибора (наличие повреждений стекла, корпуса, штока и других частей прибора);

2) проверку свободного хода стрелки при изменении температуры измеряемой среды, проверку показаний прибора по контрольному термометру.

3.1.4. Проводить регламентные работы после истечения гарантийного срока через каждые 5000 ч эксплуатации или хранения термометров, которые включают в себя определение основной погрешности по п.3.3.1 и, при необходимости, настройку.

3.1.5. Ремонт прибора следует производить только силами квалифицированных специалистов в специальной мастерской.

3.2. Меры безопасности

3.2.1. Источником опасности при монтаже и эксплуатации термометров является температура и давление измеряемой среды.

3.2.2. Безопасность эксплуатации термометров должна быть обеспечена прочностью и герметичностью измерительных камер.

3.2.3. Условное давление измеряемой среды не должно превышать 2,5 МПа (25 кгс/см²) для термометров общетехнических серий 210, 211, 212 с латунной гильзой; 10 МПа (100 кгс/см²) для термометров серий 220, 222 без гильзы и 25 МПа (250 кгс/см²) для термометров с гильзой из нержавеющей стали.

3.2.4. Устранение дефектов термометров, замена, присоединение и отсоединение их от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться при полном отсутствии давления в магистрали.

3.2.5. Эксплуатация термометров разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной в установленном порядке.

3.3. Поверка

3.3.1. Поверка термометров осуществляется в соответствии с документом МП 2411-0162-2018 «Термометры биметаллические. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС.

3.3.2. Интервал между поверками 3 года.

4. Текущий ремонт

4.1.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в таблице 5.

Таблица 5.

Характер неисправности	Возможная причина	Методы устранения
Стрелка термометра не реагирует на изменение температуры	Отсоединилась пружина на биметаллической оси	Замените термометр, неисправный отдайте в пункт КИП для ремонта и регулировки
Показания термометра превышают предел допускаемой основной погрешности	Сместилась стрелка	Произведите поверку и подрегулировку термометра в соответствии с п.п.3.3.1., 3.1.2.
Разбито стекло		Снимите обечайку и удалите осколки стекла, вставьте новое и установите обечайку на место. Проверьте показания по контрольному термометру.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взамен инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	НСРП.405142.001РЭ	Лист
						10

5. Транспортирование и хранение

5.1.1. Приборы в транспортной таре следует транспортировать транспортом любого вида в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами, действующими на транспорте каждого вида, в условиях 4 по ГОСТ 15150-69.

5.1.2. Упакованные приборы должны храниться в условиях 2 по ГОСТ 15150-69.

5.1.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию деталей приборов.

6. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие термометров требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяца со дня ввода термометра в эксплуатацию, но не более 24 месяцев с даты изготовления.

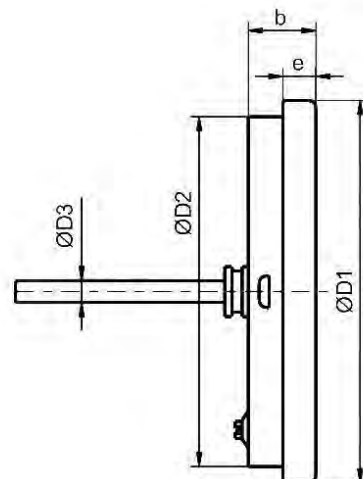
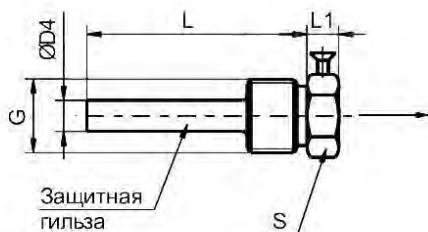
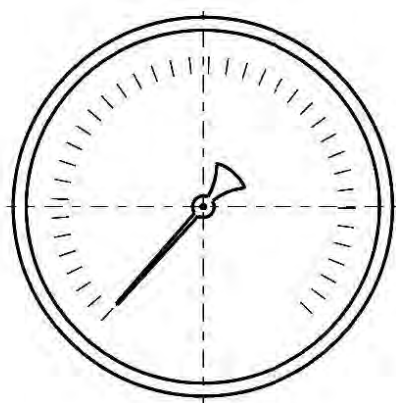
Гарантийный срок хранения в упаковке – 6 месяцев с даты изготовления.

Срок службы – не менее 10 лет.

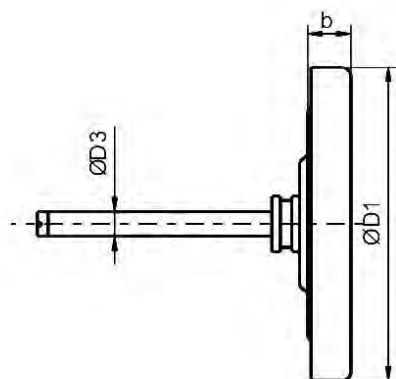
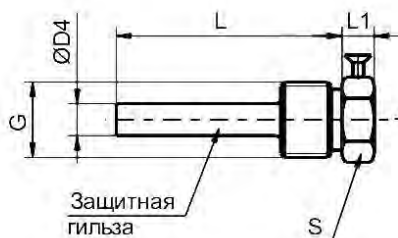
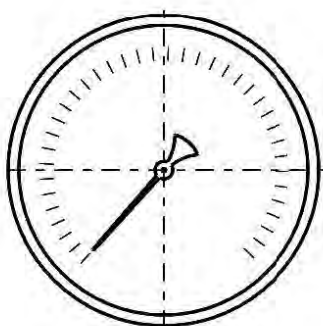
Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Взамен инв. №	Подпись и дата			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	НСРП.405142.001РЭ				Лист	
									11	

Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры

Для диаметров 80, 100, 150, 160 мм



Для диаметра 63 мм

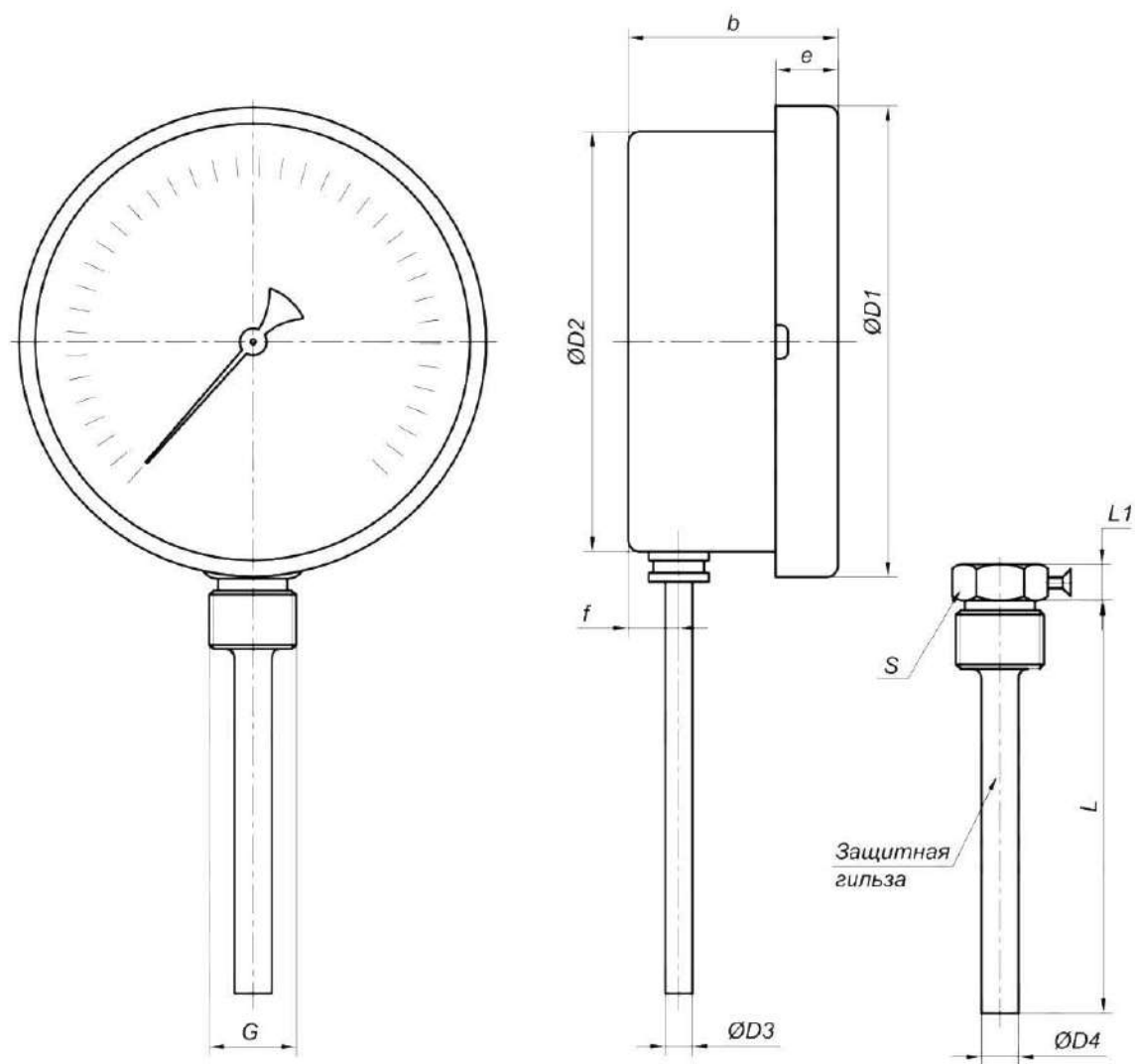


Номинальный размер	D1	D2	D3	D4	b	e	L	L1	S	G	Вес
63	64	-	6	9	11	-	46; 64; 100; 150; 200; 250; 300	9	19	G1/2 или M20x1,5	0,13
80	81	75	6	9	19	10	46; 64; 100; 150; 200; 250; 300	9	19	G1/2 или M20x1,5	0,17
100	107	99	6	9	19	10	46; 64; 100; 150; 200; 250; 300; 350; 450	9	19	G1/2 или M20x1,5	0,23
150; 160	161	148	6	9	22	18	64; 100; 150; 200; 250; 300; 650	9	19	G1/2 или M20x1,5	0,47

Рис. 1. Габаритные и присоединительные размеры термометров биметаллических БТ (Общетехнические модификации 210, 211, 212. Исполнение осевое.)

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ документа		Подпись	Дата	НСРП.405142.001РЭ					Лист
											12

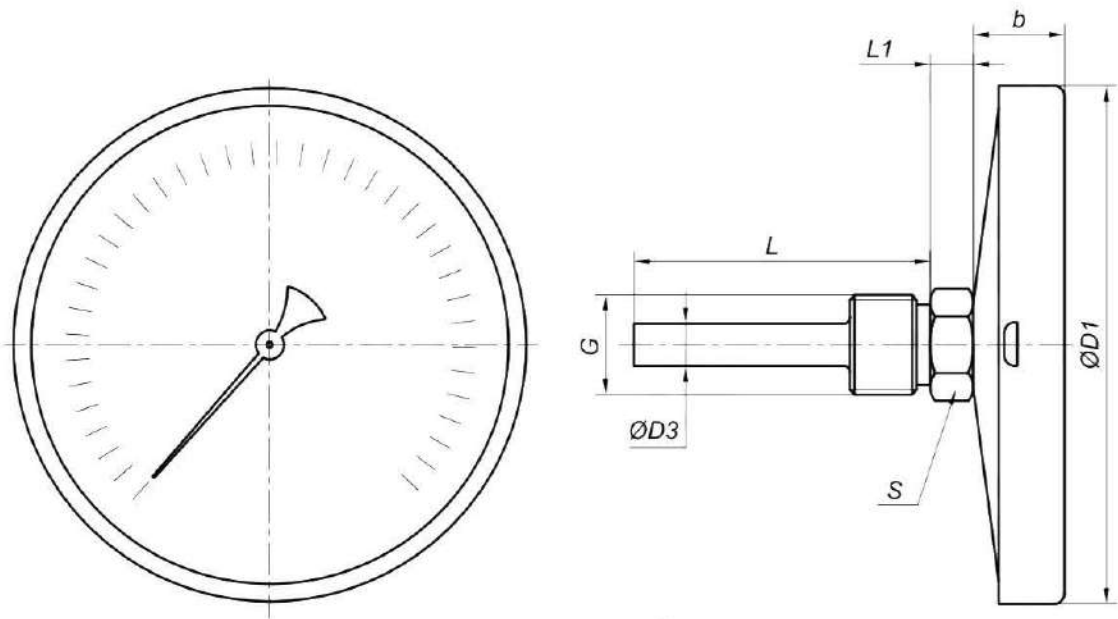
Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры
(продолжение)



Номинальный размер	D1	D2	D3	D4	b	e	f	L	L1	S	G	Вес
63	69	62	6	9	38	12	9	46; 64; 100; 150; 200; 250; (300...1600)	10	19	G1/2, M20x1,5	0,15
100	110	100	6	9	51	15	11	46; 64; 100; 150; 200; 250; 300; 500	10	19	G1/2, M20x1,5	0,31

Рис. 2. Габаритные и присоединительные размеры термометров биметаллических БТ (Общетеchnические модификации 210, 211, 212. Исполнение радиальное.)

Приложение А. Габаритные и присоединительные размеры
(продолжение)



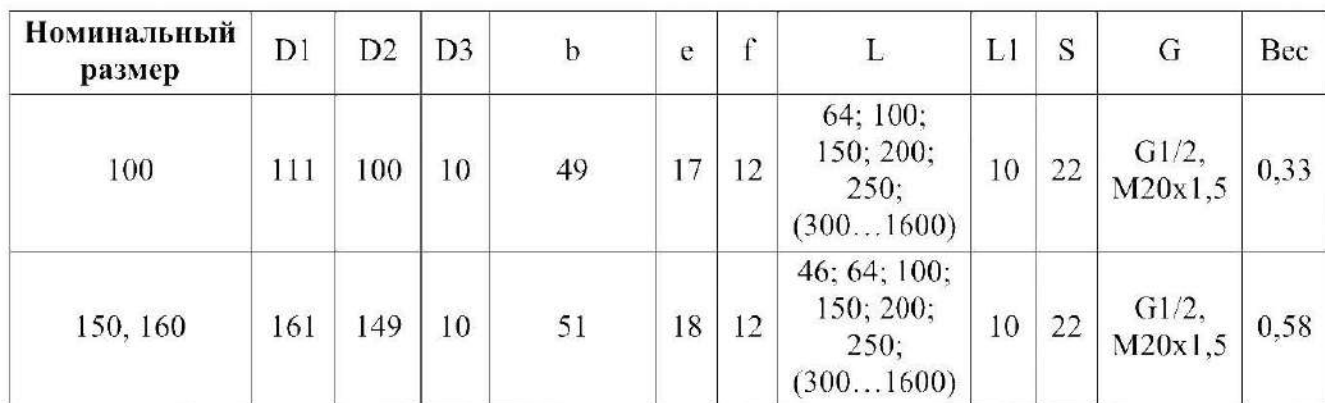
Номинальный размер	D1	D3	b	L	L1	S	G	Вес
100	111	10	25	46; 64; 100; 150; 200; 250; (300...1600)	10	22	G1/2, M20x1,5	0,29
150, 160	161	10	28	64; 100; 150; 200; 250; (300...1600)	10	22	G1/2, M20x1,5	0,58

Рис. 3. Габаритные и присоединительные размеры термометров биметаллических
БТ (Коррозионностойкие модификации 220, 222. Исполнение осевое.)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	НСП.405142.001РЭ	Лист
						14

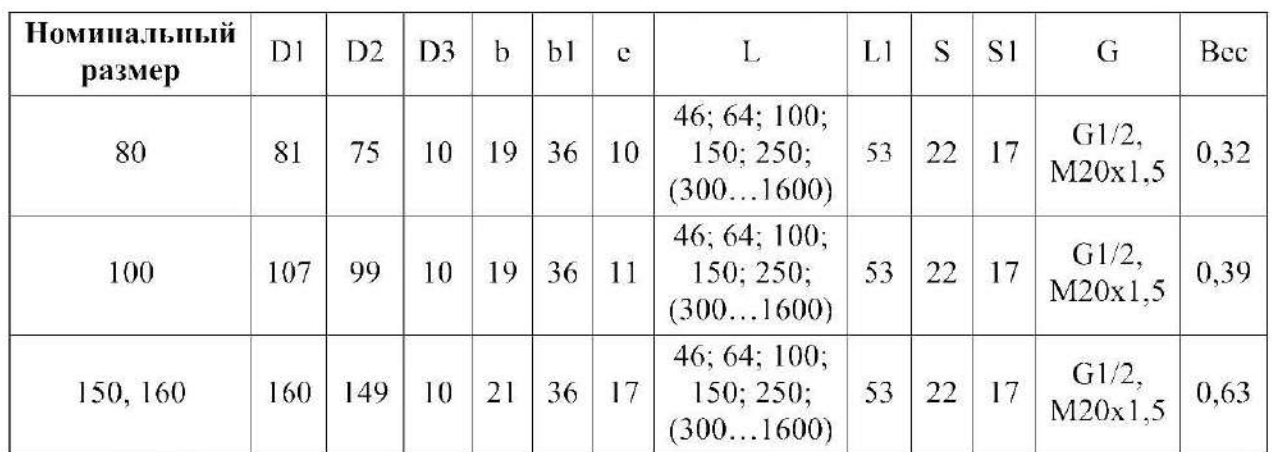
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Лист
15

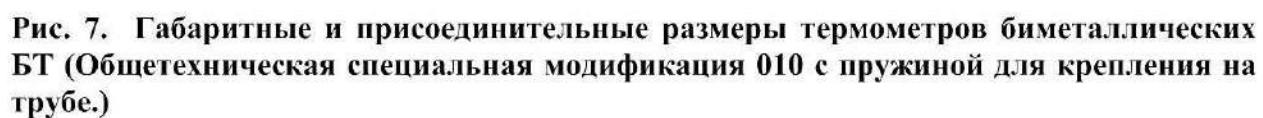
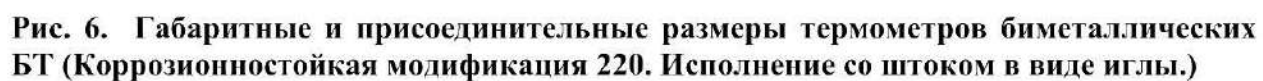
НСРП.405142.001РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



НСРП.405142.001РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Подпись и дата

Взамен инв. №

Подпись и дата



Лист

18

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата



Рис. 10. Габаритные и присоединительные размеры цельноточеных гильз (на 60 МПа) термометров биметаллических БТ (Коррозионностойкие модификации 220, 222)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Лист
19