

**УТВЕРЖДАЮ**



Первый зам. директора  
по науке  
ФГУП «ВНИИМС»

Ф.В. Булыгин

«21» 05 2018 г.

## **Комплексы измерения температуры КИТ-1**

**МП 207-029-2018**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

г.Москва  
2018 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на комплексы измерения температуры КИТ-1 (далее по тексту – комплексы или КИТ-1), изготавливаемые ООО «РУСГЕОТЕХ», г. Москва, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -55 до +55
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С: - в диапазоне от -55 до -10 °С не включ. - в диапазоне от -10 до -3 °С не включ. - в диапазоне от -3 до +3 °С включ. - в диапазоне св. +3 до +10 °С включ. - в диапазоне св. +10 до +55 °С	±0,3 ±0,2 ±0,1 ±0,2 ±0,3
Максимальное количество датчиков температуры, шт.	79
Расстояние между датчиками в гирлянде, м	в соответствии с ГОСТ 25358-2012 или в соответствии с заказом
Длина ИТМ, м, не более	100
Диаметр кабеля ИТМ, мм, не более	7,5
Масса ИТМ, кг, не более	13
Габаритные размеры, мм - считыватель температуры СТ - логгер ЛСП (длина в сборе; диаметр корпуса; диаметр узла крепления) - сетевой модуль СМТ (длина в сборе; диаметр корпуса; диаметр узла крепления)	123×79×32 169; 30; 118 214; 30; 118
Напряжение питания постоянного тока, В - считыватель температуры СТ - логгер ЛСП - сетевой модуль СМТ	4,2 3,6 от 3,6 до 24
Устойчивость к вибрации (группа исполнения) по ГОСТ Р 52931-2008 - измеритель температуры ИТМ - считыватель температуры СТ - логгер ЛСП - сетевой модуль СМТ	N2 N1 N1 N1
Вид климатического исполнения, обозначение по ГОСТ 15150-69 - измеритель температуры ИТМ - считыватель температуры СТ - логгер ЛСП - сетевой модуль СМТ	УХЛ1 У1 У1 У1
Степень защиты от воздействия пыли и воды, обозначение по ГОСТ 14254-2015	IP68
Показатель тепловой инерции, с, не более	25
Рабочие условия эксплуатации ИТМ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -40 до +50 100

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации СТ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -30 до +50 не более 85
Рабочие условия эксплуатации ЛСП: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -40 до +50 не более 85
Рабочие условия эксплуатации СМТ: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +40 °С, %	от -40 до +50 не более 85
Средняя наработка до отказа комплекса, ч, не менее	36000
Средний срок службы, лет, не менее	12

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
2 Определение погрешности	6.3	Да	Да

## 3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и тип средств измерений и оборудования	Метрологические характеристики или регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100	регистрационный № 19916-10
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10/8.15(М)	регистрационный № 19736-11
Термостаты жидкостные прецизионные переливного типа серии ТПП-1	регистрационный № 33744-07

### Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

– требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;

– указания по технике безопасности, приведенные в паспорте и руководстве по эксплуатации.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации термометров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| – температура окружающего воздуха, °С            | от +15 до +25;  |
| – относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 80;    |
| – атмосферное давление, кПа                      | от 86 до 106,7; |

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу системы и на качество поверки.

При обнаружении перечисленных дефектов систему признают непригодной к применению и дальнейшую поверку не проводят.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Опробование необходимо проводить для систем в сборе. Опробование проводят в соответствии с п. 7.3 Руководства по эксплуатации на комплексы.

При отрицательных результатах опробования систему признают непригодным к применению и дальнейшую поверку не проводят.

### 6.3 Определение абсолютной погрешности

6.3.1 Определение погрешности поверяемых систем выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра сопротивления в жидкостных термостатах.

Погрешность систем при первичной поверке определяют в жидкостных термостатах в пяти контрольных точках (или в трех контрольных точках при периодической поверке), лежащих внутри диапазона измерений систем, например, при температурах: -50 °С; -5 °С; 0 °С; +5 °С; +50 °С (-5 °С; 0 °С; +5 °С).

6.3.2 ИТМ с датчиками скручивается в бухту и помещается в рабочий объем термостата вместе с эталонным термометром.

6.3.3 В соответствии с Руководством по эксплуатации устанавливают в термостате первую контрольную точку. После установления заданной температуры и соответствующей выдержки для достижения состояния теплового равновесия снимают показания измеренных значений температуры для каждого датчика ИТМ и эталонного термометра (вручную). Снимают показания в течение 10 минут.

6.3.4 После снятия показаний обрабатывают полученные данные и рассчитывают абсолютную погрешность, которая в каждой контрольной точке не должна превышать нормируемых значений пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в таблице 1.

Абсолютная погрешность в каждой точке определяется по формуле:

$$\Delta = \pm(\gamma_x - \gamma_э), \quad (1)$$

где:  $\gamma_x$  – среднее арифметическое значение температуры по показаниям каждого датчика температуры термодатчика, °С;

$\gamma_э$  – среднее арифметическое значение температуры по показаниям эталонного термометра, °С.



В случае превышения предельных значений каким-то датчиком ИТМ он подлежит замене или переградуировке на предприятии-изготовителе с последующей проверкой.

6.3.5 Операции по 6.3.3-6.3.4 выполняют для всех контрольных точек.

6.3.6 При периодической поверке в случае невозможности демонтажа ИТМ из скважины допускается бездемонтажная поверка.

6.3.6.1 Помещают ИТМ с 5-ю индивидуально отградуированными платиновыми чувствительными элементами сопротивления (с допускаемой суммарной предельной погрешностью не более  $\pm 0,03$  °С в диапазоне температур от -10 до +30 °С) в скважину, где находится ИТМ. Закрывают ее и после 24-часовой выдержки снимают показания при установившемся температурном режиме в грунте. Обработку полученных значений проводят по п.6.3.4.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Системы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке и (или) ставится поверочное клеймо в паспорт в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

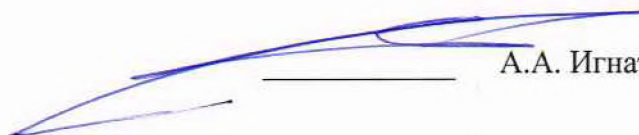
Разработал:

Инженер отдела 207  
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник отдела 207  
ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Бочкарева



А.А. Игнатов