

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор  
ООО «РУСГЕОТЕХ»

\_\_\_\_\_ И.В.Прокопюк

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 г.

Измеритель температуры многозонный РГТ-ИТМ2

Руководство по эксплуатации  
РЦСЕ.405544.002 РЭ

Дата введения – 13.01.2026

г. Москва

2026 г.

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Назначение.....                                               | 3  |
| 2. Обозначение и варианты исполнения РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А..... | 4  |
| 3. Технические характеристики.....                               | 6  |
| 4. Комплектность поставки, маркировка, упаковка РГТ-ИТМ2.....    | 8  |
| 5. Описание и работа .....                                       | 12 |
| 6. Монтаж РГТ-ИТМ2 .....                                         | 15 |
| 7. Демонтаж и утилизация РГТ-ИТМ2 .....                          | 30 |
| 8. Ремонт РГТ-ИТМ2 .....                                         | 31 |
| 9. Требования безопасности.....                                  | 32 |
| 10. Транспортирование. ....                                      | 34 |
| 11. Хранение.....                                                | 35 |
| 12. Использование по назначению. ....                            | 36 |
| 13. Гарантии изготовителя.....                                   | 37 |

|           |      |           |       |      |                                                                               |                                                                                                 |  |  |           |  |         |  |
|-----------|------|-----------|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------|--|---------|--|
|           |      |           |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ                                                            |                                                                                                 |  |  |           |  |         |  |
|           |      |           |       |      | Измеритель температуры<br>многозонный версии 2<br>Руководство по эксплуатации | Литера                                                                                          |  |  | Масса     |  | Масштаб |  |
| Изм.      | Лист | № докум.  | Подп. | Дата |                                                                               |                                                                                                 |  |  |           |  |         |  |
| Разраб.   |      | Пономарев |       |      |                                                                               |                                                                                                 |  |  |           |  |         |  |
| Пров.     |      |           |       |      |                                                                               |                                                                                                 |  |  |           |  |         |  |
| Т. контр. |      |           |       |      |                                                                               |                                                                                                 |  |  |           |  |         |  |
|           |      |           |       |      |                                                                               | Лист 2                                                                                          |  |  | Листов 39 |  |         |  |
| Н. контр. |      |           |       |      |                                                                               |  РУСГЕОТЕХ |  |  |           |  |         |  |
| Утв.      |      | Прокопюк  |       |      |                                                                               |                                                                                                 |  |  |           |  |         |  |

## 1. Назначение.

Измеритель температуры многозонный версия №2 (далее – ИТМ2) является аппаратной частью программно-аппаратного комплекса (ПАК) производства ООО «РУСГЕОТЕХ» и предназначен для определения значений температур в различных средах (газовые среды, жидкости, сыпучие среды), в диапазоне характеристик, указанных в техническом паспорте.

Основное назначение ИТМ2 - это измерения температур грунтов в областях развития криолитозоны при инженерно-геологических изысканиях и в специально оборудованных стационарных мониторинговых термометрических скважинах (ТС) на этапах строительства и эксплуатации зданий и сооружений, а также на стационарных опытных площадках.

Область применения: деятельность в области инженерных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства, выполнение строительного контроля и авторского надзора, научные исследования и разработки в области естественных и технических наук, геофизические работы в области изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, мониторинг геологической среды.

ИТМ2 предназначена для работы в комплексе с измерительно - регистрирующим оборудованием производства ООО «РУСГЕОТЕХ»:

- РГТ-СТ-ХХ - Считыватель температуры
- РГТ-ЛС-ХХ - Логгер стационарный

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 3    |

## 2. Обозначение и варианты исполнения РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А.

Структура условных обозначений РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А приведена в Таблица 1:

Таблица 1. Структура условных обозначений РГТ-ИТМ2

|                        |                                                                                                                                  |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Идентификатор изготовителя.                                                                                                      |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Сокращенное наименование устройства.                                                                                             |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Вынос (расстояние от разъема до устья скважины), см.                                                                             |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Длина рабочей зоны (расстояние от устья скважины), см.                                                                           |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Количество датчиков, шт.                                                                                                         |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Вариант расположения датчиков (при расположении датчиков отличном от ГОСТ 25358-2020, буквенный код не указывается).             |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Защитная крышка (при ее отсутствии буквенный код не указывается).                                                                |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Утяжелитель (при его отсутствии буквенный код не указывается).                                                                   |
| РГТ-ИТМ2-а-б-с-Г-К-У-А | Армирующий трос, нейлоновая оплетка, пвх-трубка, исполнение без разъема и т.д. (при его отсутствии буквенный код не указывается) |

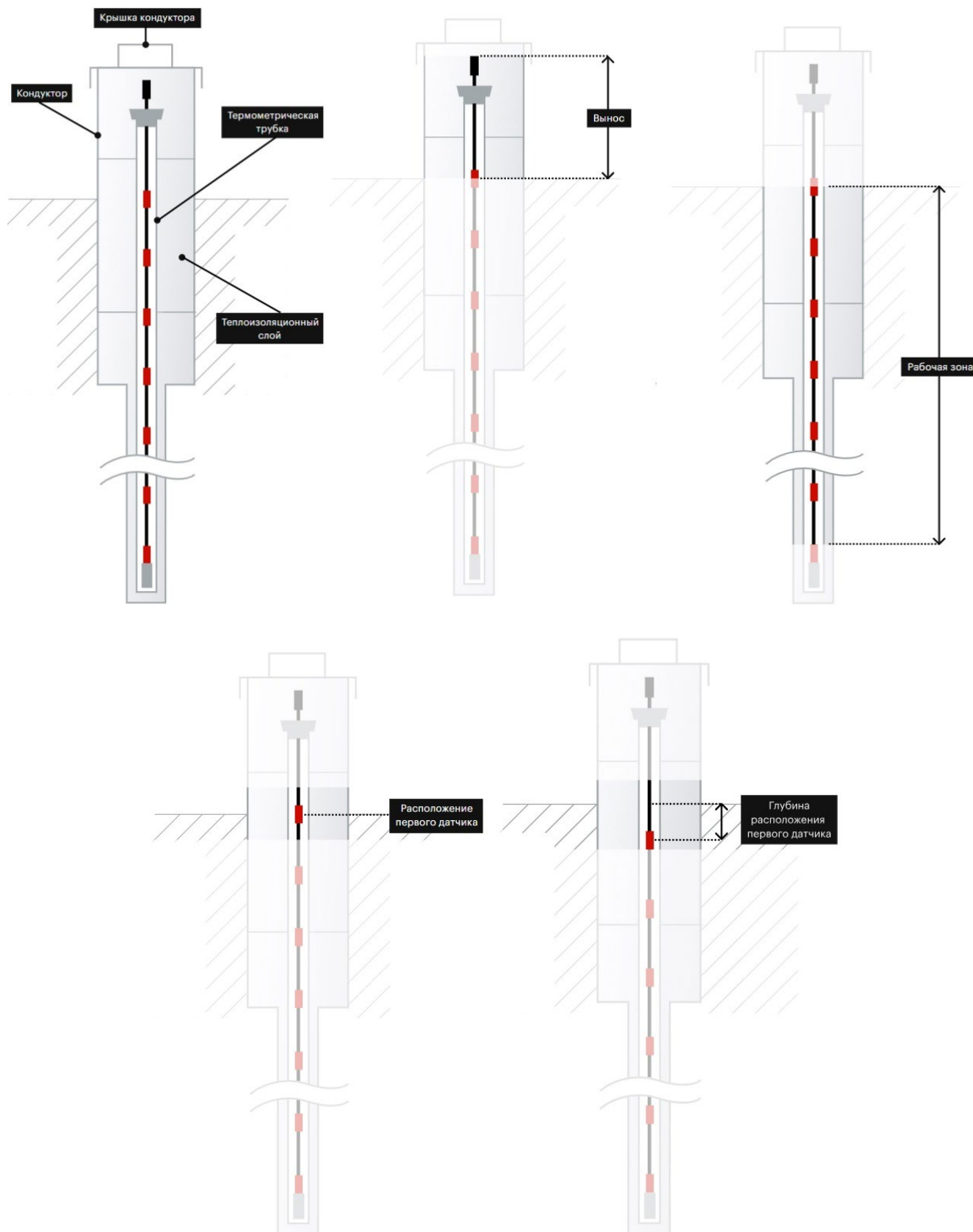


Рисунок 1. Схема определения параметров термокосы

Пример записи ИТМ2 при заказе:

РГТ-ИТМ2-125-1000-16-Г-К-У - Измеритель температуры многозонный ИТМ2, с выносом 125 см., длиной рабочей зоны 1000 см., расположения датчиков согласно ГОСТ, укомплектованный защитной крышкой и утяжелителем.

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|      |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 5    |

### 3. Технические характеристики

Общие технические характеристики ИТМ2 представлены в таблице 1.

Таблица 2. Общие технические характеристики ИТМ2.

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                        | Значение               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Рабочий диапазон измеряемых температур, °С                                                                                                                                                                                         | от минус 60 до плюс 85 |
| Условия эксплуатации по температурному диапазону, °С:                                                                                                                                                                              | от минус 60 до плюс 85 |
| Инструментальная погрешность приборов для полевых измерений температуры грунтов, °С:<br>в диапазоне $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ;<br>св. $\pm 3^{\circ}\text{C}$ до $\pm 10^{\circ}\text{C}$ включ.;<br>св. $\pm 10^{\circ}\text{C}$ . | $\pm 0,1$              |
| Погрешность установки датчиков по глубине, не более, м                                                                                                                                                                             | $\pm 0,05$             |
| Максимальное количество датчиков, шт.:                                                                                                                                                                                             | 120                    |
| Максимальная длина термокосы, м:                                                                                                                                                                                                   | 600                    |
| Диаметр кабеля, мм:                                                                                                                                                                                                                | не более 6,0           |
| Диаметр рабочей зоны ИТМ2 (в зависимости от исполнения), мм                                                                                                                                                                        | от 11 до 16            |
| Вид климатического исполнения, обозначение по ГОСТ Р 15150-69:                                                                                                                                                                     | УХЛ1                   |
| Устойчивость к вибрации (группа исполнения) по ГОСТ Р 52931-2008:                                                                                                                                                                  | N2                     |
| Устойчивость к воздействию атмосферного давления (группа исполнения) по ГОСТ Р 52931-2008:                                                                                                                                         | P1                     |
| Степень защиты от воздействия пыли и воды, обозначение по ГОСТ 14254-2015:                                                                                                                                                         | IP68 (1м, 60мин)       |
| Показатель тепловой инерции (не более), с                                                                                                                                                                                          | 25                     |
| Маркировка взрывозащиты:                                                                                                                                                                                                           | 0Ex ia IIC T3 Ga X     |
| <b>Параметры искробезопасных цепей</b>                                                                                                                                                                                             |                        |
| Максимальное входное напряжение $U_i$ , В                                                                                                                                                                                          | 5,0                    |
| Максимальный входной ток $I_i$ , мА                                                                                                                                                                                                | 100                    |

|                                                   |                        |
|---------------------------------------------------|------------------------|
| Максимальная входная мощность $P_i$ , Вт          | 0,5                    |
| Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , нФ        | 17                     |
| Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , нГн | 8                      |
| Максимальное отношение $L_i/R_i$ , Гн/Ом          | $3,94 \times 10^{-10}$ |
| Средняя наработка до отказа (не менее), ч         | 87600                  |
| Средний срок службы (не менее), лет               | 12                     |
| Межповерочный интервал, лет                       | 5                      |

## 4. Комплектность поставки, маркировка, упаковка РГТ-ИТМ2

### 4.1. В комплект поставки ИТМ2 входит:

- 4.1.1. Изделие полной заводской готовности, произведенное в соответствии с РЦСЕ.405544.002 ТУ и спецификацией заказчика.
- 4.1.2. Руководство по эксплуатации и/или инструкция – 1 экземпляр.
- 4.1.3. Паспорт устройства - 1 экземпляр.
- 4.1.4. Свидетельство о поверке - 1 экземпляр.
- 4.1.5. Копии сертификатов соответствия, качества, комплект – 1 экземпляр.

### 4.2. Маркировка.

- 4.2.1. Маркировка ИТМ2 нанесена термотрансферным способом на поверхность термоусадочной этикетки. Маркировка должна быть стойкой к воздействиям окружающей среды и сохраняться в течение всего срока службы изделия.

Этикетка расположена на расстоянии 10-15 см от разъема термокосы и содержит следующую информацию (Рисунок 2):

- наименование предприятия-изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение типа оборудования;
- заводской номер устройства;
- номер сертификата соответствия;
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- маркировка взрывозащиты согласно Таблица 2;
- специальный знак взрывобезопасности  в соответствии с ТР ТС 012/2011;
- степень пыле-влаго защиты;
- другие данные, которые должен отразить изготовитель, если это требуется технической документацией.

- 4.2.2. Знак «Х» в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия применения, заключающиеся в следующем:

- Диапазон температур окружающей среды отличается от стандартного и составляет от -60°C до +85°C.
- в качестве подключаемого информационного электрооборудования должно использоваться

сертифицированное на соответствие ТР ТС 012/2011  
оборудование производства ООО «РУСГЕОТЕХ».

- искробезопасность ИТМ2 обеспечивается, при условии, что электропитание и обмен данными с ИТМ2 будет осуществляться считывающим устройством посредством искробезопасных цепей с уровнем «ia», с параметрами, не хуже:  $U_o$ : 5В;  $I_o$ : 100 мА;  $L_o$ : 8 нГн;  $C_o$ : 17 нФ;  $L_o/R_o$ :  $3,94 \cdot 10^{-10}$  Гн/Ом.
- перед использованием необходимо принять меры по предотвращению накоплению зарядов статического электричества на поверхности корпуса (используя нейтрализаторы статического электричества или иные методы предусмотренные на объекте эксплуатации);

4.2.3. Знак «ia» (по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) в маркировке взрывозащиты указывает на особо взрывобезопасный уровень исполнения электрических цепей ИТМ2 (Приложение В, РЦСЕ.405544.003-03).

4.2.4. Знак «Ga» в маркировке (по ГОСТ 31610.0-2019 /IEC 60079-0:2017) указывает на особо безопасную конструкцию оборудования, в котором исключена опасность воспламенения от электростатических зарядов на внешней оболочке. Это обеспечивается следующими решениями:

4.2.5. Знак «T6» в маркировке (ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) обозначает что максимальный нагрев поверхности прибора или внутренних элементов не превышает 85°C.

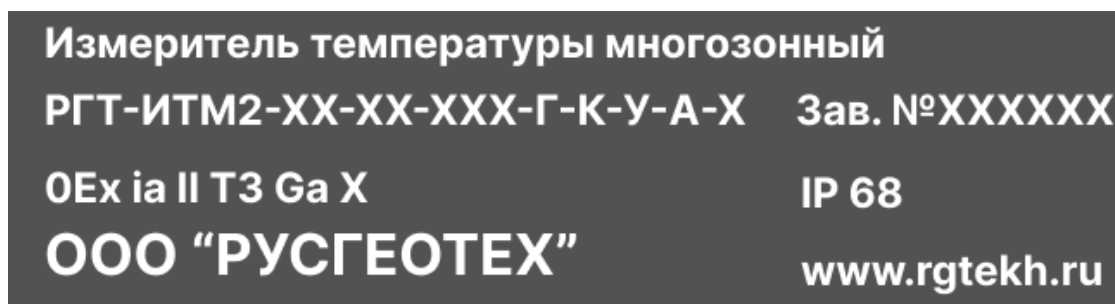


Рисунок 2. Информация на этикетке РГТ-ИТМ2

#### 4.3. Упаковка.

4.3.1. Каждый прибор упакован в индивидуальный, прозрачный, полиэтиленовый (полипропиленовый) клапанный мешок по ГОСТ 12302-2013 (Рисунок 3).



*Рисунок 3. Упакованный ИТМ2*

4.3.2. Маркировочная этикетка с информацией об ИТМ2, должна быть расположена таким образом, чтобы установить всю информацию без вскрытия пакета (Рисунок 3).

4.3.3. Термокосы длиной от 92,5 м поставляются на катушке (Рисунок 4) для повышения надежности транспортировки и монтажа в термоскважины.



*Рисунок 4. Упаковка ИТМ2 длиной от 92,5 м*

- 4.3.4. Допускаются дополнительные надписи, характеризующие упакованное изделие.
- 4.3.5. Допускается, по согласованию между предприятием-изготовителем и заказчиком, применять другие виды тары, обеспечивающие сохранность продукции при транспортировании и хранении.
- 4.3.6. На транспортную тару нанесены манипуляционные знаки: «Хрупкое Осторожно», «Верх» - по ГОСТ 14192-96 (Рисунок 5).



*Рисунок 5. Маркировка транспортной тары.*

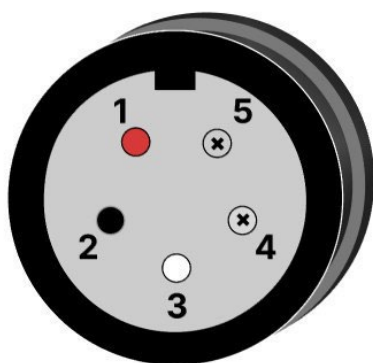
## 5. Описание и работа

Термокоса представляет из себя последовательную цепь датчиков температуры, соединенных кабелем с разъемом для подключения к информационно-регистрирующей аппаратуре производства ООО «РУСГЕОТЕХ» - считывателям температуры РГТ-СТ-ХХ и стационарным логгерам РГТ-ЛС-ХХ.

Принцип действия ИТМ2 основан на преобразовании температуры природной среды (вмещающих пород), воздействующей на электронный датчик, в цифровой код с последующей передачей значений на внешнее считывающее устройство.

Металлические разъемы черного цвета, снабжены эксплуатационной маркировкой завода-изготовителя (информация о серии разъема, нумерация электрических контактов, ключ красного цвета для правильной ориентации элементов при подключении), оснащены механической системой «Push-pull» предотвращающей нежелательное размыкание разъемов в ходе эксплуатации, а также защитной крышкой, обеспечивающей показатели герметичности устройства IP68 по ГОСТ 14254–2015 в закрытом состоянии.

**мама x нижняя крышка  
Коса**



*Рисунок 6. Распиновка разъема термокосы: 1 – «+5 В», 2 – «Data», 3 – «-5 В».*

На расстоянии 10-15 см от разъема на кабеле расположена информационная этикетка, содержащая обязательную информацию о параметрах устройства (подробнее см. п.4.2. Рисунок 2). Такая же этикетка установлена на каждом датчике устройства с указанием глубины с точностью до 0,1 доли метра. Материал этикетки изготовлен из полимерных материалов устойчивых к непостоянному воздействию химических (нефтепродукты) и физических (УФ- и ИК-излучение) факторов, а также их комплекса.

Трехжильный (каждая жила изолирована) медный кабель в оболочке из кремнийорганической резины (метилвинилсилоксановый каучук) черного цвета,

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 12   |

соединяет датчики в последовательную цепь. Материал оболочки кабеля обладает высокой химической и физической устойчивостью, в т.ч. сохраняет эластичность при низких температурах (до -60°С).

Датчики температуры промышленным методом опрессованы в металлическую, медную гильзу, сверху установлена полимерная этикетка с указанием глубины. В гильзу последнего датчика установлен винт для крепления утяжелителя.

В зависимости от комплектации и среды применения ИТМ2 может быть снабжена страхующим тросом (толщина троса и его крепление зависят от веса термокосы) (Рисунок 7), нейлоновой оплеткой или смонтирована в ПВХ-трубу.



Рисунок 7. Варианты исполнения ИТМ2 модификации «А»

Взаимодействие между ИТМ2 и различными программами в составе сервера SmartGTM отображено на схеме (Рисунок 8).

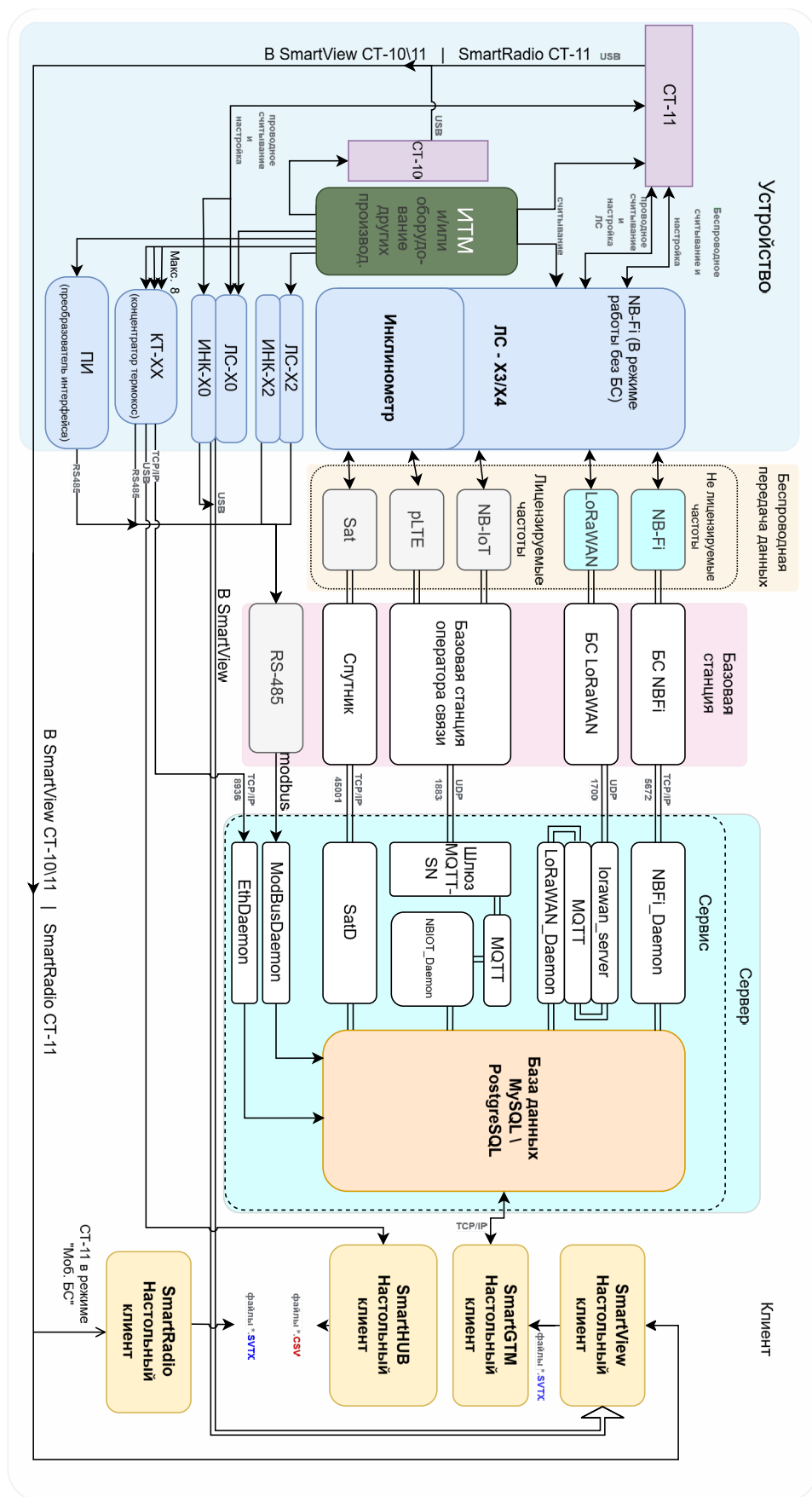


Рисунок 8.Схема взаимодействия различных пакетов программ и приборов производства ООО «РУСГЕОТЕХ».

## 6. Монтаж РГТ-ИТМ2

### 6.1. Настройка и проверка устройства.

6.1.1. Устройство поставляется полностью подготовленным к эксплуатации и не требует дополнительных программных настроек.

### 6.2. Проверка работоспособности РГТ-ИТМ2 с РГТ-СТ-ХХ.

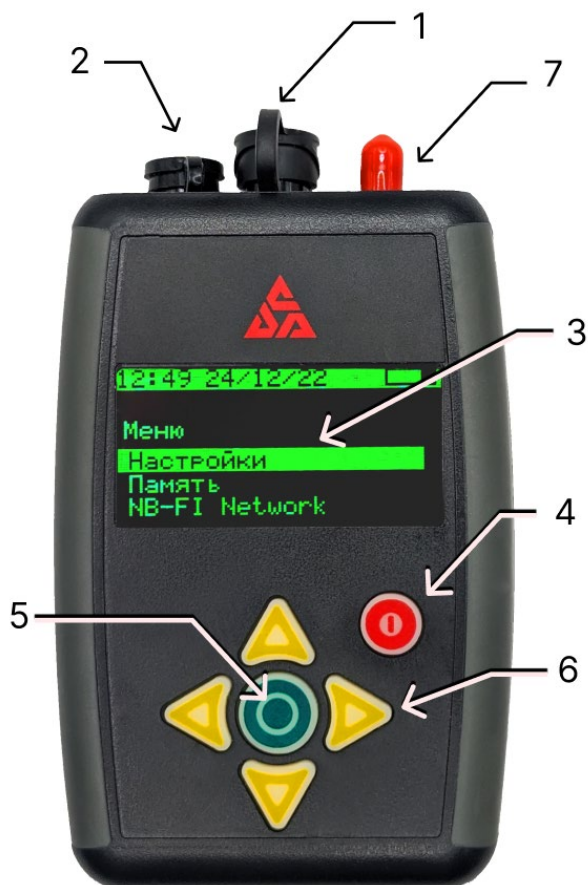


Рисунок 9. РГТ-СТ-ХХ с органами управления (1 – разъем для подключения ИТМ2, 2 – разъем для подключения к ПК и зарядки устройства, 3 – OLED – дисплей; 4 – клавиша управления «ESC»; 5 – клавиша управления «Enter»; 6 – клавиши управления «Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево»; 7 – разъем для антенны NB-Fi (только в модификации РГТ-СТ-Х1))

- 6.2.1. Открыть крышку разъема РГТ-ИТМ2, все разъемы оборудования ООО «РУСГЕОТЕХ» оснащены механизмом от непреднамеренного размыкания «Push-Pull», потянув подвижную часть разъема вниз.
- 6.2.2. Включить РГТ-СТ-ХХ, нажатием и удерживанием клавиши «ESC» (Рисунок 9) до окончания индикации загрузки в нижней части экрана и появления главного меню (Рисунок 10).



Рисунок 10. Экран загрузки РГТ-СТ-ХХ

- 6.2.3. Подключить прибор к РГТ-СТ-ХХ, для правильной ориентации контактов термокосы и считывателя, необходимо совместить ключи (красная точка) разъемов (Рисунок 11).



Рисунок 11. Совмещение ключей разъемов РГТ-ИТМ2 и РГТ-СТ-ХХ

6.2.4. При подключении рабочей термокосы в меню появится строка «Считать температуру», а также отобразится серийный номер термокосы и ее длина (Рисунок 12). их необходимо сверить с данными на этикетке ИТМ2 (Рисунок 2).

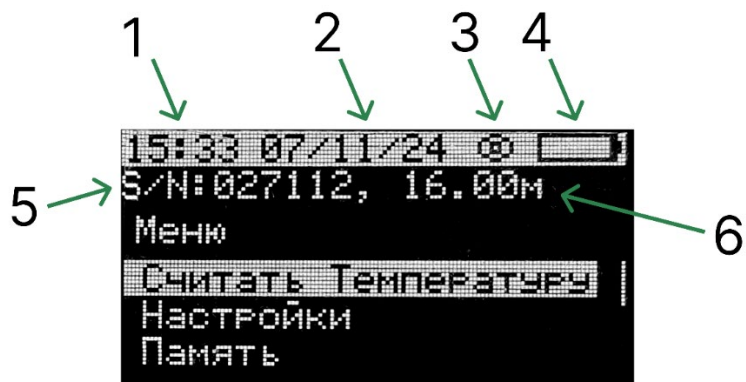


Рисунок 12. Главное меню РГТ-СТ-ХХ при подключенной термокосу (1 - приборное время, 2 – приборная дата, 3 – значок подключения ИТМ2, 4 – уровень заряда СТ).

6.2.5. Нажатием клавиши «Enter» (Рисунок 9) активируется команда на получение данных с ИТМ2 (Рисунок 13). После заполнения загрузочной полосы на дисплей будут выведены результаты измерений.

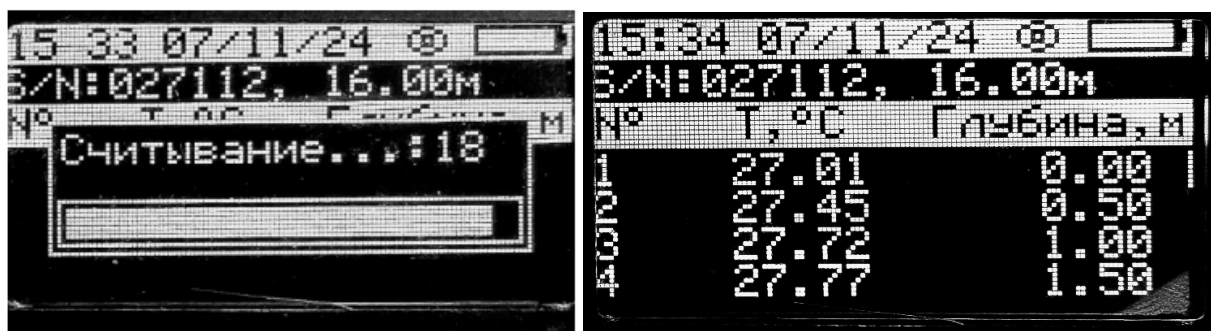
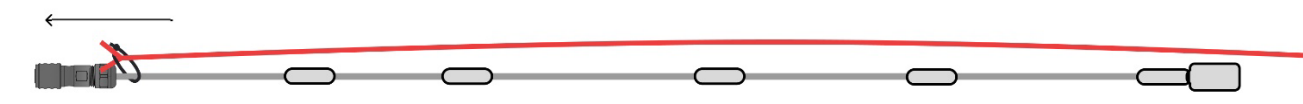


Рисунок 13. Загрузочная полоса при считывании данных с ИТМ2 и отображение результатов.

- 6.2.6. Клавишей «Вниз» пролистать значения температур и соответствующих глубин и убедиться, что все датчики считались и глубины отображаются корректно.
- 6.2.7. Отключить термокосу и выключить РГТ-СТ-ХХ, удерживая клавишу «ESC».
- 6.2.8. Закрыть разъемы приборов.
- 6.3. Монтаж РГТ-ИТМ2 без троса («А»), без защитной крышки («К»), без РГТ-ЛС-ХХ.
- 6.3.1. Данная комплектация РГТ-ИТМ2 рекомендуется к использованию только в горизонтальных трубах.
- 6.3.2. Возможно использовать другие средства фиксации термокос в вертикальных или наклонных скважинах, в случае если они не приведут к нарушению целостности РГТ-ИТМ2 и допустимы к применению на объектах заказчика.
- 6.3.3. Убедиться, что серийный номер ИТМ2 и позиция термоскважины совпадают с рабочей/исполнительной документацией.
- 6.3.4. Для протяжки термокосы в горизонтальные трубы допустимо использовать средства и методы, применяемые для прокладки кабельных линий соотносимых параметров.
- 6.3.5. Рекомендуется закрепить на разъеме хомут или стяжку, за который можно без лишних усилий закрепить протяжку (Рисунок 14).



*Рисунок 14. Крепление кабельной протяжки к разъему ИТМ2*

- 6.3.6. Также можно закрепить протяжку на хомут, гайку и т.п. со стороны последнего датчика (Рисунок 15).



*Рисунок 15. Крепление кабельной протяжки к последнему датчику ИТМ2*

6.3.7. Не рекомендуется для закрепления протяжки использовать нейлоновый тросик крышки разъема. В процессе монтажа он может повредить оболочку кабеля.

#### 6.4. Монтаж РГТ-ИТМ2 с защитной крышкой («К»)

6.4.1. Убедиться, что серийный номер ИТМ2 и позиция термоскважины совпадают с рабочей/исполнительной документацией.

6.4.2. Убедиться, что вынос термокосы соответствует расстоянию от разъема до уровня земли, чтобы первый датчик был установлен на нужной глубине.

**Примечание:** защитная крышка позволяет устранить несоответствие уровня первого датчика, только если вынос больше фактического расстояния до уровня земли. Защитная крышка, как средство фиксации ИТМ2 в скважине применяется для термокос без троса («А»), длиной менее 25 метров.

6.4.3. Начните погружение ИТМ2 в скважину с последнего датчика. Опускайте термокосу в плавно, соосно вертикальной оси скважины, не допуская резких толчков, перегиба в области датчиков и кабеля (Рисунок 17).



Рисунок 16. Защитная крышка «К».

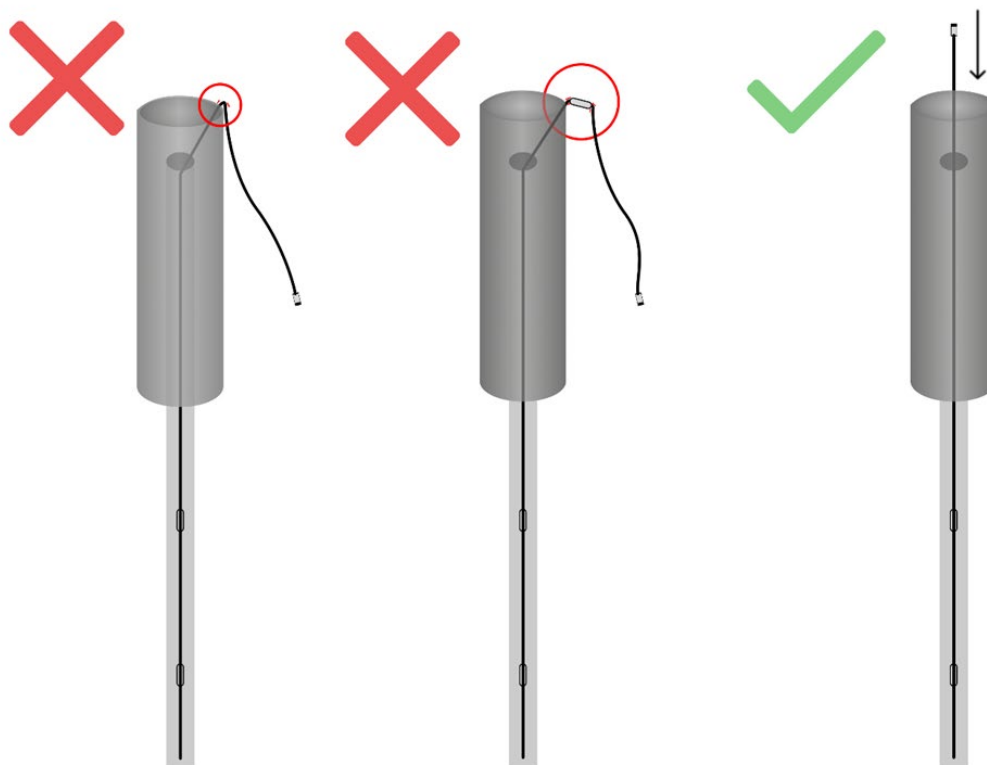


Рисунок 17. Погружение ИТМ2 в скважину.

6.4.4. Завершив погружение, зафиксируйте термокосу защитной крышкой, крышка должна быть плотно вставлена в термометрическую скважину (Рисунок 18).

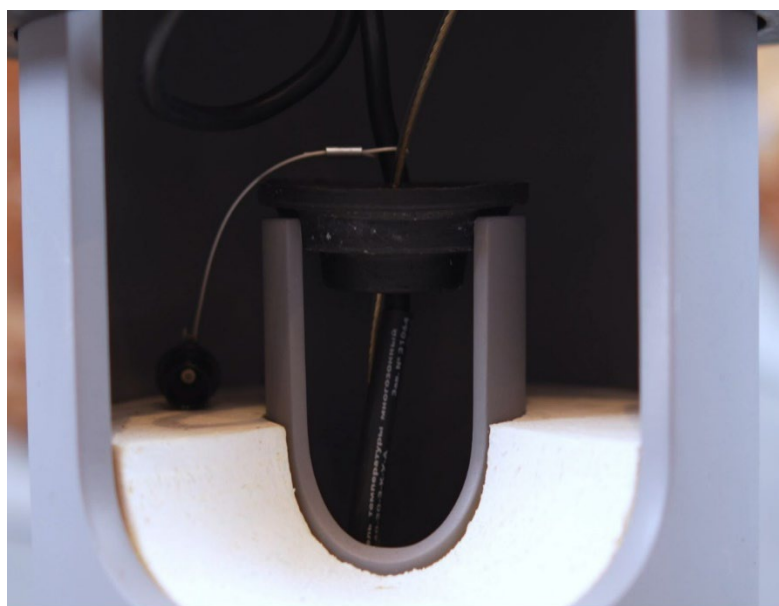
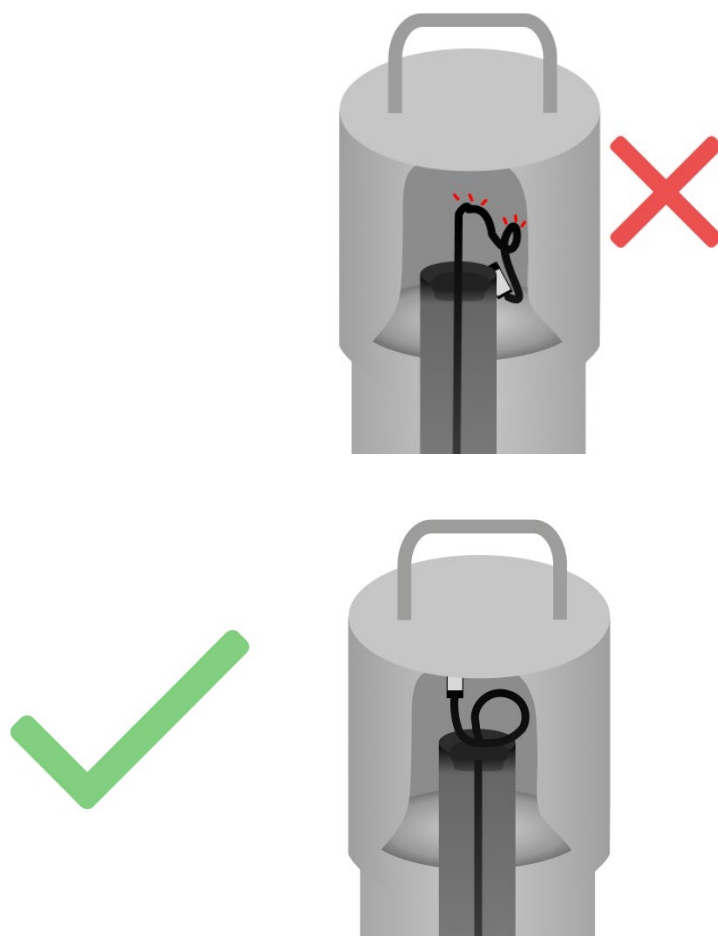


Рисунок 18. Фиксация защитной крышкой.

6.4.5. Разместите и зафиксируйте, оставшийся на поверхности вынос, таким образом, чтобы при закрытии крышки его не пережимало и не перегибало (Рисунок 19).



*Рисунок 19. Размещение выноса под крышкой термоскважины.*

#### 6.5. Монтаж РГТ-ИТМ2 с тросом типа 1 («А»)

Трос типа 1 применяется, когда длина термокосы больше 25 метров, но меньше 92,5 метров.

Трос оснащен карабином для закрепления на логгере стационарном РГТ-ЛС-ХХ или РГТ-КАРП 01/02 подробнее в п. 6.7. (Рисунок 21)

Крепление петли троса регулируемое (фиксация зажима гайками М2), и позволяет закрепить его за элементы скважины, кондуктора, крышки или других элементов. Также, регулировка троса позволяет выровнять нулевой датчик, при несоответствии расстояния до уровня земли. По согласованию с заказчиком длина троса может быть увеличена при производстве. Также в процессе установки его можно нарастить (Рисунок 20).

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 21   |

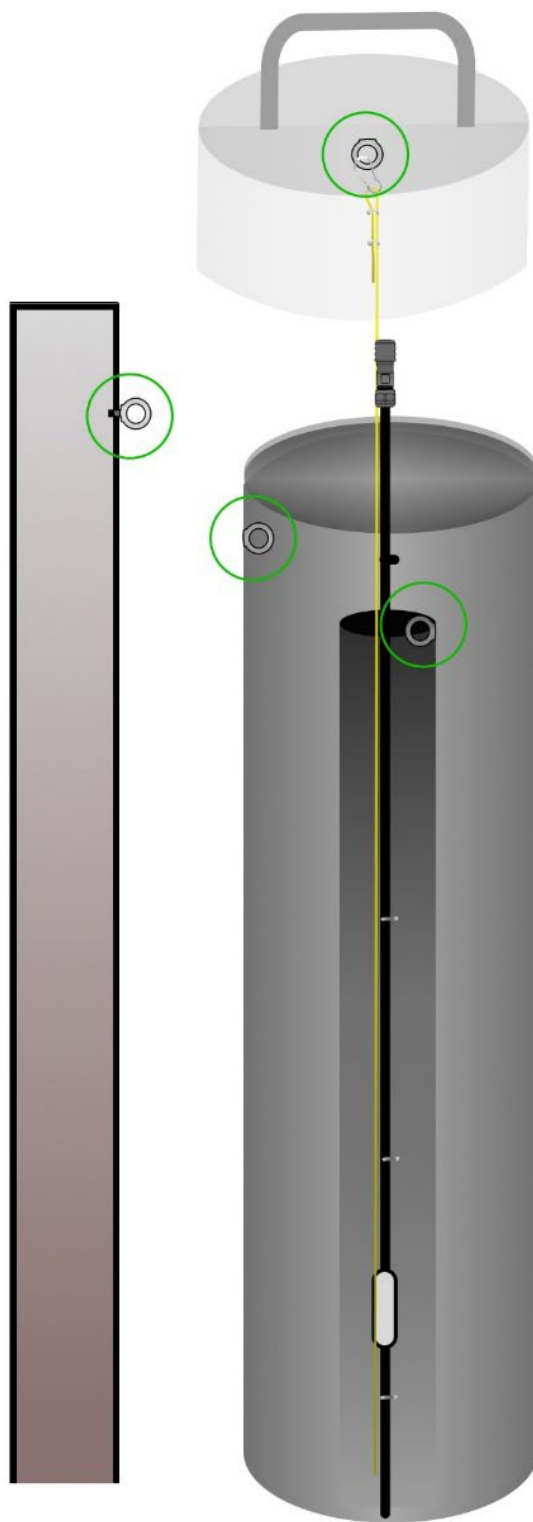


Рисунок 20. Примеры закрепления троса

- 6.5.1. Убедиться, что серийный номер ИТМ2 и позиция термоскважины совпадают с рабочей/исполнительной документацией.
- 6.5.2. Убедиться, что вынос термокосы соответствует расстоянию от разъема до уровня земли, чтобы первый датчик был установлен на нужной глубине.
- 6.5.3. Регулировку, наращивание, крепление троса необходимо производить до погружения ИТМ2 в скважину, во избежание падения термокосы.
- 6.5.4. Начните погружение ИТМ2 в скважину с последнего датчика. Опускайте термокосу в плавно, соосно вертикальной оси скважины, не допуская резких толчков, перегиба в области датчиков и кабеля (Рисунок 17).
- 6.5.5. После погружения необходимо убедиться, что трос находится в напряженном состоянии, т.е. вес термокосы полностью распределился на него.
- 6.5.6. При наличии защитной крышки, плотно установите ее в термометрическую скважину (Рисунок 18).
- 6.5.7. Разместите и зафиксируйте, оставшийся на поверхности вынос, таким образом, чтобы при закрытии крышки его не пережимало и не перегибало (Рисунок 19).
- 6.5.8. Трос, также не должен подвергаться постоянному трению, перегибанию, что может привести к потере несущей способности.

## 6.6. Монтаж РГТ-ИТМ2 с тросом типа 2 («А»)

Трос типа 2 применяется, когда длина термокосы больше 92,5 метров.

Из-за веса термокосы ее нельзя закрепить на РГТ-ЛС-ХХ или защитной крышкой, а также с осторожностью ее необходимо крепить за элементы конструкции скважины, кондуктора и т.п.

Рекомендуется использовать РГТ-КАРП 01/02 для установки и закрепления тяжелых термокос.

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 23   |



Рисунок 21. Кожух РГТ-КАРП-01/02

Крепление петли троса регулируемое, и позволяет закрепить его за элементы скважины, кондуктора, крышки или других элементов. Также, регулировка троса позволяет выровнять нулевой датчик, при несоответствии расстояния до уровня земли. По согласованию с заказчиком длина троса может быть увеличена при производстве. Также в процессе установки его можно нарастить (Рисунок 20).

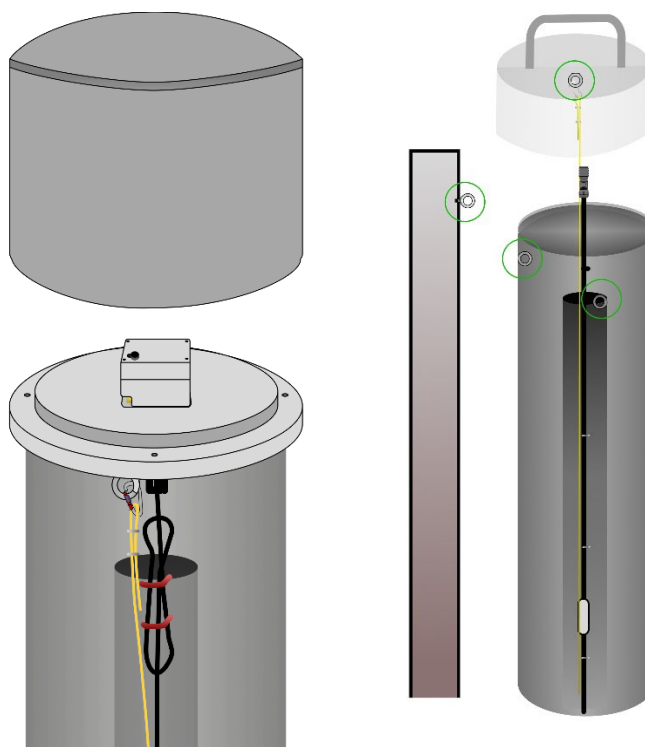


Рисунок 22. Крепление ИТМ2 с тросом типа 2

- 6.6.1. Убедиться, что серийный номер ИТМ2 и позиция термоскважины совпадают с рабочей/исполнительной документацией.
- 6.6.2. Убедиться, что вынос термокосы соответствует расстоянию от разъема до уровня земли, чтобы первый датчик был установлен на нужной глубине.
- 6.6.3. Регулировку, наращивание, троса необходимо производить до погружения ИТМ2 в скважину, во избежание падения термокосы.
- 6.6.4. Закрепите трос перед погружением термокосы в скважину, либо на предусмотренный рым-болт РГТ-КАРП 01/02, либо на заранее подготовленную конструкцию.
- 6.6.5. РГТ-ИТМ2 с тросом типа 2 поставляется намотанной на катушку, для удобства установки, транспортировки, сматывания, разматывания термокосы.
- 6.6.6. Установка термокосы без использования дополнительных приспособлений (Рисунок 23), потребует двух-трех человек в зависимости от веса термокосы.

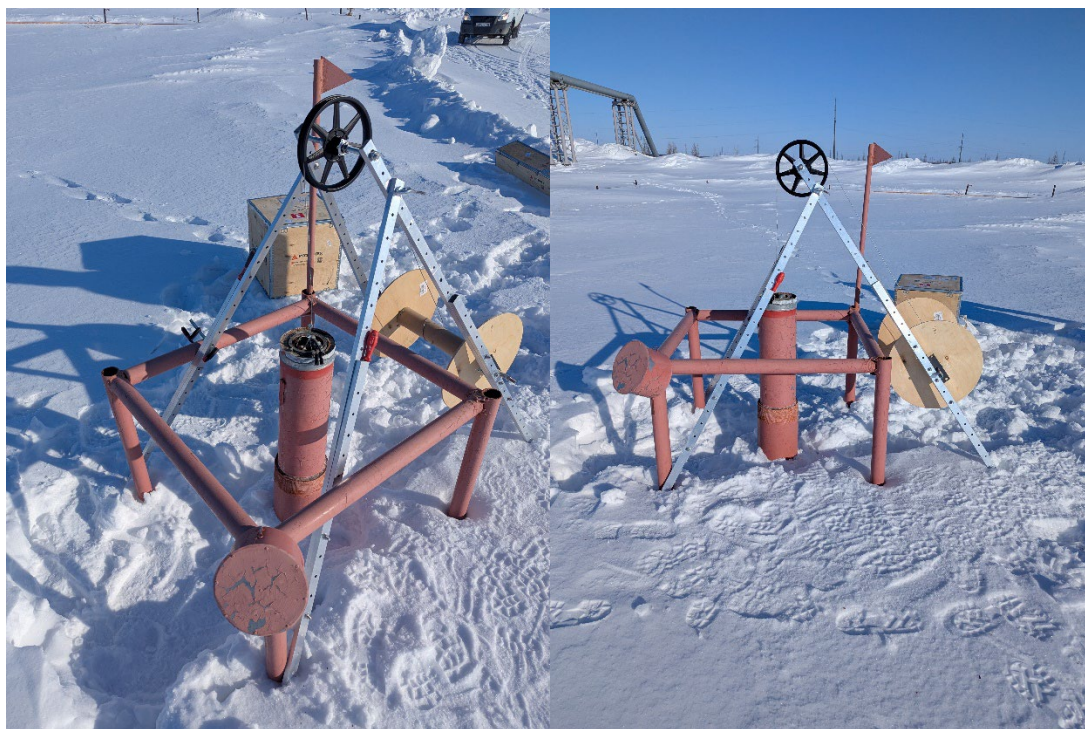


Рисунок 23. Фото приспособлений для установки тяжелых ИТМ2

- 6.6.7. Первый сотрудник обеспечивает плавную размотку косы с катушки, второй и третий (при большом весе термокосы) сотрудник опускают термокосу и контролируют беспрепятственное прохождение в скважину.
- 6.6.8. Начните погружение ИТМ2 в скважину с последнего датчика. Опускайте термокосу в плавно, соосно вертикальной оси скважины, не допуская резких толчков, перегиба в области датчиков и кабеля (Рисунок 17).
- 6.6.9. После погружения необходимо убедиться, что трос находится в напряженном состоянии, т.е. вес термокосы полностью распределился на него.
- 6.6.10. При наличии защитной крышки, плотно установите ее в термометрическую скважину (Рисунок 18).
- 6.6.11. Разместите и зафиксируйте, оставшийся на поверхности вынос, таким образом, чтобы при закрытии крышки его не пережимало и не перегибало (Рисунок 19).
- 6.6.12. Трос, также не должен подвергаться постоянному трению, перегибанию, что может привести к потере несущей способности.

#### 6.7. Монтаж РГТ-ИТМ2 с логгером стационарным РГТ-ЛС-ХХ.

При использовании РГТ-ЛС-ХХ, защитная крышка («К») не применяется, вместо нее стационарный логгер оснащен полимерной манжетой, для установки в скважину (Рисунок 24).



Рисунок 24. Полимерная манжета логгера РГТ-ЛС-ХХ

РГТ-ИТМ2 без троса, длиной менее 25 метров, фиксируются только разъемным соединением между термокосой и стационарный логгером.

Логгеры комплектуются рым болтом, для крепления термокос с тросом типа

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 26   |

1 (более 25 метров, но менее 92,5 метров) через карабин.

Логгер РГТ-ЛС-ХХ может поставляться в комплекте с РГТ-КАРП-01/02, в таком случае термокоса с тросом типа 2 (длиной более 92,5 м) может закрепляться на рым-болт защитного кожуха (Рисунок 25).

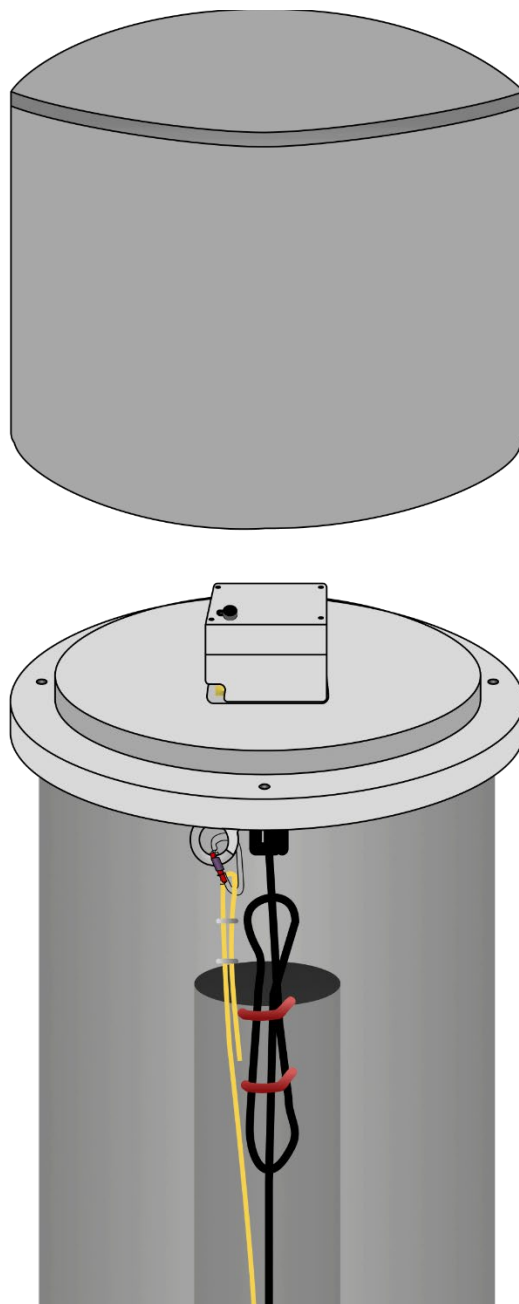
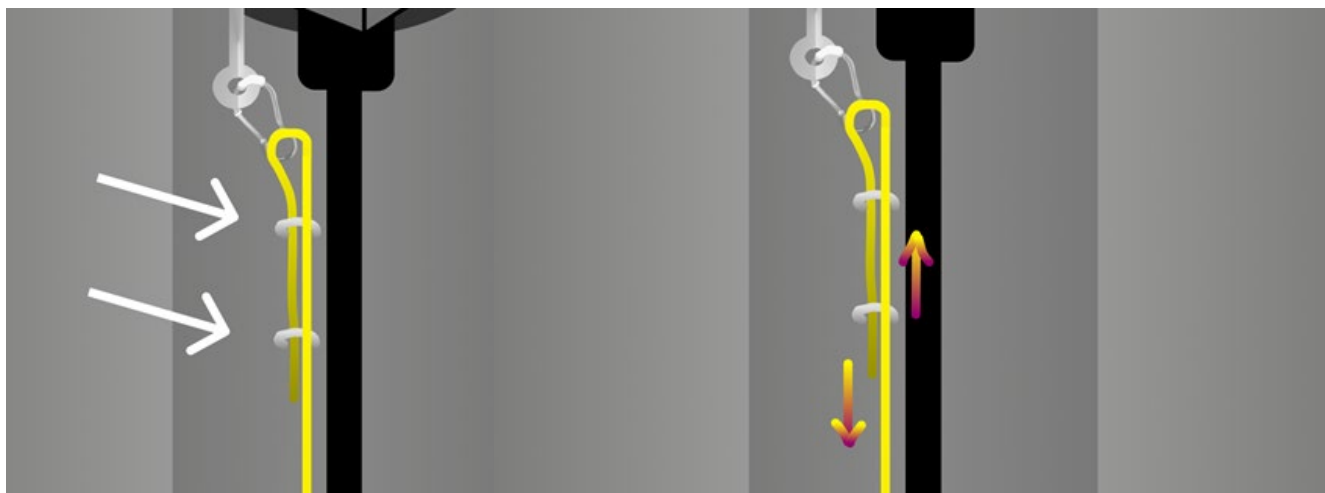


Рисунок 25. РГТ-КАРП-01/02 с креплением троса

- 6.7.1. Убедиться, что серийный номер ИТМ2, РГТ-ЛС-ХХ и позиция термоскважины совпадают с рабочей/исполнительной документацией.
- 6.7.2. Убедиться, что вынос термокосу соответствует расстоянию от разъема до уровня земли, чтобы первый датчик был установлен на нужной глубине.
- 6.7.3. Подключите РГТ-ИТМ2 к предварительно настроенному РГТ-ЛС-ХХ (подробнее в инструкции к РГТ-ЛС-ХХ)
- 6.7.4. Регулировку, наращивание, крепление троса необходимо производить до погружения ИТМ2 в скважину, во избежание падения термокосу.
- 6.7.5. Начните погружение ИТМ2 в скважину с последнего датчика. Опускайте термокосу в плавно, соосно вертикальной оси скважины, не допуская резких толчков, перегиба в области датчиков и кабеля (Рисунок 17).
- 6.7.6. После погружения необходимо убедиться, что трос находится в напряженном состоянии, т.е. вес термокосу полностью распределился на него.
- 6.7.7. Если образовался излишек кабеля выноса, его необходимо аккуратно свернуть, закрепить двумя стяжками, убрать в скважину и установить логгер (Рисунок 26)



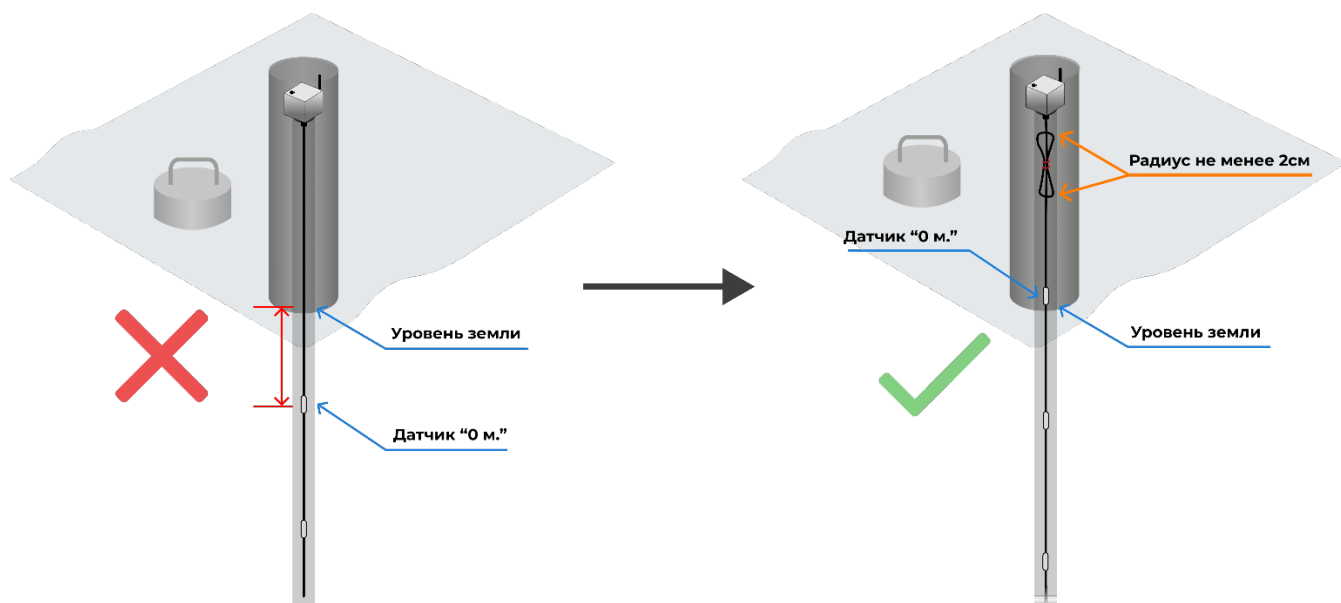


Рисунок 26. Регулировка троса типа 1, термокосы подключенной к РГТ-ЛС-ХХ

## 7. Демонтаж и утилизация РГТ-ИТМ2

- 7.1. Демонтаж РГТ-ИТМ2 обычно осуществляется в порядке обратном монтажу (см. п.6 данного руководства.)
- 7.2. При демонтаже РГТ-ИТМ2 с тросом (любого типа), отсоединение троса от точки закрепления производится только после полного извлечения термокосу из скважины.
- 7.3. Для удобства извлечения термокос с тросом типа 2, закрепленных к РГТ-КАРП-01/02, трос можно перезакрепить на любую подходящую для этого конструкцию.
- 7.4. ИТМ2 с тросом типа 2, рекомендуется наматывать на катушку из комплекта поставки.
- 7.5. Если был подключен РГТ-ЛС-ХХ, необходимо выключить программу считывания и передачи данных (см. инструкцию к РГТ-ЛС-ХХ).
- 7.6. ИТМ2 при использовании в соответствии с ТУ и руководством по эксплуатации по допустимым химическим, механическим, радиационным, электромагнитным, термическим и биологическим воздействиям на окружающую среду не оказывает.
- 7.7. ИТМ2 при утилизации не должны быть источником возникновения химически опасных и вредных производственных факторов, превышающих уровни воздействий, установленные нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
- 7.8. Изделие нельзя выбрасывать с бытовым мусором. Правильная утилизация и отдельный сбор старых устройств помогает предотвратить потенциальное воздействие на окружающую среду и здоровье людей. После окончания срока службы изделие передается в центр переработки отходов или сервисный центр ООО «РУСГЕОТЕХ».

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 30   |

8. Ремонт РГТ-ИТМ2

8.1. Ремонт РГТ-ИТМ2 осуществляется только специалистами ООО «РУСГЕОТЕХ» в специализированном сервисном центре.

## 9. Требования безопасности.

ИТМ2 должен обеспечивать заданный для него уровень безопасности в течение срока службы во всех условиях и режимах работы в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Безопасность функционирования ИТМ2 соответствует:

### 9.1. Требованиям взрывобезопасности:

- соблюдением общих требований к конструкции по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ТР ТС 012/2011;
- видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);

### 9.2. Требованиям электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и электростатической безопасности по ГОСТ 31613-2012.

- По способу защиты человека от поражения электрическим током ИТМ2 относится к III классу;
- при проведении технического обслуживания и ремонта ЛС необходимо соблюдать требования, установленные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (Приказ Минэнерго России №811 от 12.08.2022).

### 9.3. Требованиям пожарной безопасности.

- в ИТМ2 применяются материалы, которые по значениям их показателей пожарной опасности относятся к негорючим, трудногорючим или трудновоспламеняемым по ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84).
- датчики соединены огнестойким кабелем с пониженным дымо- и газовыделением. Качество материалов подтверждено сертификатами или товарно-сопроводительной документацией поставщика. Запрещается нагрев (охлаждение) выше (ниже) температуры, указанной в технических условиях.

### 9.4. Требованиям радиационной безопасности.

- ИТМ2 не содержит источников ионизирующего излучения и безопасен в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

### 9.5. Требованиям безопасности от воздействия химических и загрязняющих веществ:

- при использовании, ИТМ2, в экологическом отношении безопасен;

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 32   |

- изделия при утилизации не должны являться источником возникновения химически опасных и вредных факторов, превышающих по уровню воздействия установленные нормы СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

9.6. Требования безопасности при обслуживании оборудования,

- Перед использованием изделия необходимо обратить внимание на отсутствие механических повреждений.
- Запрещается нарушать целостность изделия и его компонентов
- При монтаже, демонтаже необходимо руководствоваться:
  - руководством по эксплуатации РЦСЕ.405544.002РЭ;
  - правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (Приказ №328н от 24 июля 2013 года с изменениями на 10 февраля 2016 года).
  - Нормами безопасности принятыми на объекте хранения, эксплуатации, ремонта.

## 10. Транспортирование.

- 10.1. Транспортирование ИТМ2 производят в крытом транспорте в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 и настоящих ТУ.
- 10.2. ИТМ2 в транспортной таре, предназначенной для транспортирования в неотапливаемых и негерметизированных отсеках самолетов, должны быть прочными к воздействиям:
- резкой смены температур от минус 60 °С до плюс 70 °С и наоборот;
  - пониженного атмосферного давления 25 кПа.
- 10.3. ИТМ2 в транспортной таре должен выдерживать воздействие температуры от минус 60 до плюс 85 °С и влажности окружающего воздуха 100% при 40 °С.
- 10.4. ИТМ2 должен быть устойчив к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха согласно виду климатического исполнения УХЛ1 (сохранять работоспособность в диапазоне от -60 до +85°С, и выдерживать эксплуатацию в нерабочем состоянии в диапазоне от -70 до +45°С, а также значения относительной влажности воздуха 100% при 25°С).
- 10.5. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов для ИТМ2, предназначенных для труднодоступных районов Крайнего Севера России, - по группе Ж ГОСТ 23216-78.
- 10.6. ИТМ2 должен быть устойчив к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа.
- 10.7. Условия хранения ИТМ2 должны соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150-69 (п.2.1. таблица 2).
- 10.8. ИТМ2 в транспортной таре должен быть прочными к воздействию одной из следующих нагрузок, действующих вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары или в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх» по ГОСТ 14192-96:
- вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, группа исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008;
  - ударов со значением пикового ударного ускорения 98 м/с по ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия», длительностью ударного импульса 16 мс; числом ударов 1000±10 для каждого направления.
- 10.9. ИТМ2 в транспортной таре должен быть ударопрочным при свободном падении с высоты 0,5 м.
- 10.10. Транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы производить без резких толчков и ударов. Исполнение оборудования (габариты и масса) должны обеспечить его сохранность при транспортировании любым видом транспорта.

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 34   |

## 11.Хранение

- 11.1. ИТМ2 при хранении устойчив к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха согласно виду климатического исполнения УХЛ1 (сохранять работоспособность в диапазоне от -60 до +85°C, и выдерживать эксплуатацию в нерабочем состоянии в диапазоне от -70 до +45°C, а также значения относительной влажности воздуха 100% при 25°C).
- 11.2. ИТМ2 устойчив к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа.
- 11.3. Условия хранения ИТМ2 должны соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150-69 (п.2.1. таблица 2).
- 11.4. Гарантированный срок хранения РГТ-ИТМ2, при соблюдении требований хранения, транспортирования, эксплуатации, составляет не более 36 месяцев с даты производства.

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 35   |

## 12.Использование по назначению.

- 12.1. Монтаж, демонтаж и работа с ИТМ2 должны проводиться в соответствии с руководством по эксплуатации РЦСЕ.405544.002РЭ (поставляется в комплекте).
- 12.2. Условия монтажа (установки) измерителя температуры ИТМ2 по температурному диапазону, от минус 40 до плюс 50 °С.
- 12.3. Перед использованием ИТМ2 необходимо провести внешний осмотр на предмет механических повреждений.
- 12.4. Перед использованием ИТМ2 необходимо убедиться в его работоспособности:
  - при использовании РГТ-СТ-ХХ, проверить способность ИТМ2 считывать и передавать информацию о температуре на СТ;
  - при использовании РГТ-ЛС-ХХ провести подготовительные камеральные работы по установке необходимого алгоритма работы логгера и проверить способность ИТМ2 считывать и передавать информацию о температуре на ЛС;
- 12.5. Снятие данных с ИТМ2 необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 25358-2020.
- 12.6. При монтаже/демонтаже ИТМ2 не допускаются физико-механические повреждения оборудования.
- 12.7. Не допускается нарушение герметичности оболочки ИТМ2.
- 12.8. Изделие должно эксплуатироваться только в условиях, указанных в его паспорте, руководстве по эксплуатации.
- 12.9. Запрещается нагрев ИТМ2 выше температуры 85 °С.
- 12.10. Запрещается растяжение ИТМ2 с усилием более 20 Н.
- 12.11. При монтаже, демонтаже и работе с ИТМ2 необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные на объекте эксплуатации.

### 13.Гарантии изготовителя.

- 13.1. Изготовитель гарантирует соответствие ИТМ2 требованиям настоящих ТУ, РЭ, при условии соблюдения потребителем правил использования, транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации. Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:
- наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форс – мажорными обстоятельствами;
  - наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.
  - наличия фактов указывающих на нарушения условий эксплуатации, хранения, транспортировки изделия.
- 13.2. Производитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию, улучшающих качество изделия при сохранении основных эксплуатационных и сертифицируемых характеристик.
- 13.3. Гарантийный срок эксплуатации ИТМ2 – 24 месяца с момента поставки, но не более 36 месяцев с даты производства, в зависимости от того, что наступит раньше.
- 13.4. По согласованию производителя и заказчика, гарантийный срок эксплуатации может быть увеличен.

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 37   |

Информация для связи с изготовителем:

Общество с ограниченной ответственностью «РУСГЕОТЕХ»

Адрес места осуществления деятельности: 117186, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 28А

Телефон: +7 (495) 108-76-19.

Телефон службы технической поддержки: +7 (495) 108-76-19, доб. 0109.

+7 (916) 724-10-43.

Адрес электронной почты: [service@rgtekhn.ru](mailto:service@rgtekhn.ru)

Сайт: [www.rgtekhn.ru](http://www.rgtekhn.ru)

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 38   |

Прикрепить чертеж общий

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | РЦСЕ.405544.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 39   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |