

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО



Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«05» октября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Метеостанции автоматизированные АМС
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 254-0138-2022 с изменением №1

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории испытаний
в целях утверждения типа средств измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2023 г.

1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на метеостанции автоматизированные АМС (далее - метеостанции АМС), предназначенные для автоматических измерений метеорологических параметров: температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости и направления воздушного потока, атмосферного давления, метеорологической оптической дальности, количества осадков, температуры дорожного полотна, толщины слоя снега, воды, льда на поверхности дорожного полотна, энергетической освещенности, высоты снежного покрова, продолжительности солнечного сияния, температуры железнодорожного рельса, температуры грунта, объемной доли воды в почве.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость метеостанций АМС к государственным первичным эталонам единиц величин: Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ34-2020), Государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К (ГЭТ35-2021), Государственному первичному специальному эталону единицы скорости воздушного потока (ГЭТ150-2012), Государственному первичному эталону единицы плоского угла (ГЭТ22-2014), Государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020), Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \times 10^{-1} \div 7 \times 10^5$ Па (ГЭТ101-2011), Государственному первичному эталону единицы длины-метра (ГЭТ2-2021), Государственному первичному эталону единицы массы-килограмма (ГЭТ3-2020), Государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-9}$ м³ до 1,0 м³ (ГЭТ216-2018), Государственному первичному эталону единиц координат цвета, координат цветности и светового коэффициента пропускания (ГЭТ81-2023), Государственному первичному эталону единицы радиометрических и спектрометрических величин в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм (ГЭТ 86-2017), Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ1-2022).

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- непосредственное сличение – при определении метрологических характеристик каналов измерений температуры воздуха, температуры железнодорожного рельса, температуры дорожного полотна, температуры грунта, относительной влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления воздушного потока, энергетической освещенности

- косвенные измерения - при определении метрологических характеристик канала измерений, количества осадков, продолжительности солнечного сияния, объемной доли воды в почве

- прямые измерения – при поверке ИК МОД, толщины слоя воды, снега, льда на поверхности дорожного полотна, высоты снежного покрова.

Метеостанции АМС подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Примечания:

1) В случае выхода из строя первичного измерительного преобразователя (далее – ПИП) из состава метеостанции АМС в течение интервала между поверками, допускается проводить ремонт вышедшего из строя ПИП или его замену на однотипный, исправный с проведением поверки измерительного канала (ИК), в котором проводилась замена/ремонт ПИП, в объеме операций первичной поверки.

2) В случае добавления новых первичных ПИП в существующий ИК метеостанции АМС, имеющей действующую поверку, необходимо проведение поверки только вновь добавленных ПИП этого ИК в соответствии с утвержденной методикой поверки в объеме операций первичной поверки.

3) Результаты поверки метеостанции АМС по пунктам 1) и/или 2) примечания оформляются в установленном порядке.

Раздел 1 (Измененная редакция. Изм. №1)

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Опробование	8	да	да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик:	10	да	да
- канала измерений атмосферного давления	10.1	да	да
- канала измерений температуры воздуха	10.2	да	да
- канала измерений относительной влажности воздуха	10.3	да	да
- каналов измерений скорости и направления воздушного потока	10.4	да	да
- канала измерений метеорологической оптической дальности	10.5	да	да
- канала измерений количества осадков	10.6	да	да
- канала измерений параметров дорожного полотна	10.7	да	да
- канала измерений температуры дорожного полотна	10.7.1-10.7.3	да	да
- канала измерений толщины слоя снега, воды, льда на поверхности дорожного полотна	10.7.4-10.7.10	да	да
- канала измерений энергетической освещенности	10.8	да	да
- канала измерений продолжительности солнечного сияния	10.9	да	да
- канала измерений высоты снежного покрова	10.10	да	да
- канала измерений температуры железнодорожного рельса	10.11	да	да
- канала измерений температуры грунта	10.12	да	да
- канала измерений объемной доли воды в почве	10.13	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

Раздел 2 (Измененная редакция. Изм. №1)

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лабораторных условиях рекомендуется соблюдать следующие требования:

-температура воздуха, °С	от +15 до +35;
-относительная влажность воздуха, %	от 25 до 90;
-атмосферное давление, кПа	от 84 до 106.

При проведении поверки метеостанции АМС в условиях её эксплуатации допускается соблюдать следующие требования:

-температура воздуха, °С	от -15 до +45;
--------------------------	----------------

- относительная влажность воздуха, %
- метеорологическая оптическая дальность, м
- отсутствие атмосферных осадков, опасных явлений.

от 20 до 90;
не менее 10000;

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к метеостанции АМС.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -15 °С до +45 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 %, с погрешностью не более $\pm 10\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа;	Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее – рег. №) 46434-11
п. 10.1 Определение метрологических характеристик канала измерений атмосферного давления	Эталоны единицы абсолютного давления и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной приказом Росстандарта № 2900 от 06.12.2019, в диапазоне измерений от 500 до 1100 гПа Вспомогательные технические средства: Барокамера, диапазон задания абсолютного давления от 500 до 1100 гПа, стабильность поддержания давления $\pm 0,5$ гПа/мин; Герметичный объем, диапазон допустимых температур от -50 °С до +60 °С. Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -60 °С до +60 °С.	Комплекс поверочный портативный КПП-1, рег. № 66485-17 Вспомогательные технические средства: Барокамера БК-300 Барокамера БК-2000 Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение метрологических характеристик канала измерений температуры воздуха	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 (часть 1–2) в диапазоне значений от -60 °С до +60 °С Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -60 °С до +60 °С.	Комплекс поверочный портативный КПП-2, рег. № 66622-17 Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Вспомогательные технические средства: Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ
п. 10.3 Определение метрологических характеристик по каналу измерений относительной влажности воздуха	Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021, в диапазоне измерений от 5 % до 100 %. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая с диапазоном поддержания относительной влажности от 5 % до 100 %	Комплекс поверочный портативный КПП-3, рег. № 67967-17 Вспомогательные технические средства: Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.4 Определение метрологических характеристик канала измерений скорости и направления воздушного потока	Эталоны единицы скорости и направления воздушного потока и средства измерений, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по Государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта № 2815 от 25.11.2019 г. в диапазоне измерений от 0,2 до 75 м/с с абсолютной погрешностью не более $\pm(0,02+0,02 \cdot V)$ м/с и диапазоном измерений направления воздушного потока от 0° до 360° с абсолютной погрешностью не более $\pm 1^\circ$ Средства измерений частоты вращения вала в диапазоне измерений от 20 до 3300 об/мин, с абсолютной погрешностью не более 1 об/мин	Рабочий эталон (аэродинамическая измерительная установка), по государственной поверочной схеме для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденной приказом Росстандарта №2815 от 25.11.2019 г. Комплекс поверочный портативный КПП-4М, рег. № 83728-21
п. 10.5 Определение метрологических характеристик канала измерений метеорологической оптической дальности	Устройства воспроизведения метеорологической оптической дальности в диапазоне воспроизведения МОД от 10 до 50000 м, с относительной погрешностью не более $\pm 5 \%$	Устройство задания метеорологической оптической дальности УСМОД, рег. № 86932-22
п. 10.6 Определение метрологических характеристик канала измерений количества осадков	Гири с номинальной массой: 1, 20, 40, 100 г; 1, 5, 10, 15, 30 кг, класс точности F2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009 Средства измерений объема жидкости номинальной вместимостью 100 мл, с абсолютной погрешностью не более ± 1 мл; Вспомогательные технические средства: Устройство каплеобразования	Гири 1 г, 20 г, 40 г, 100 г, 1 кг, 5 кг, 10 кг, 20 кг, рег. №52768-13 Цилиндры Klin 2-го класса точности, рег. № 33562-06 Вспомогательные технические средства: Устройство каплеобразования

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.7 Определение метрологических характеристик канала измерений параметров дорожного полотна	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 (часть 1–2), в диапазоне значений от -80 °С до +80 °С; Средства измерений наружных размеров в диапазоне от 0,2 до 20 мм с абсолютной погрешностью не более 0,1 мм Вспомогательные технические средства: Льдогенератор чешуйчатого льда; Камера климатическая, диапазон задания температур от -80 °С до +80 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,5$ °С; Пипетка; Набор вспомогательных колец номинальной высотой 0,12; 0,50; 2,00; 4,00, 10,00, 20,00 мм; Стеклянная пластина толщиной не более $(10 \pm 0,5)$ мм; Груз для фиксации стеклянной пластины массой не менее 1 кг Пластина из алюминия размером 250*250*20 мм	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 57690-14 Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Микрометр МК, рег. № 78936-20 Льдогенератор чешуйчатого льда Пипетка Набор вспомогательных колец номинальной высотой 0,12; 0,50; 2,00; 4,00, 10,00, 20,00 мм; Стеклянная пластина толщиной не более $(10 \pm 0,5)$ мм; Груз для фиксации стеклянной пластины массой не менее 1 кг; Пластина из алюминия размером 250*250*20 мм Камера холода, тепла и влаги КХТВ-50

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.8 Определение метрологических характеристик канала измерений энергетической освещенности	Эталоны единицы энергетической освещенности не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм, спектральной плотности потока излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 2,5 мкм, энергетической освещенности и энергетической яркости монохроматического излучения в диапазоне длин волн от 0,45 до 1,6 мкм, спектральной плотности потока излучения возбуждения флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,8 мкм и спектральной плотности потока излучения эмиссии флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,85 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2815 от 29.12.2018 Средства измерений напряжения постоянного тока, в диапазоне измерений от 0 до ± 500 мВ, с предельной допускаемой основной погрешностью $\pm(0,02 \% \cdot X_{\text{изм}} + 50 \text{ мкВ})$ Вспомогательные технические средства: Установка ПО-4 по ТУ 25-04-1570	Рабочий эталон 2-го разряда (пиранометр) единицы энергетической освещенности солнечным излучением в диапазоне от 400 до 1600 Вт/м²; Калибратор электрических сигналов СА150, рег. № 53468-13 Вспомогательные технические средства: Установка ПО-4 по ТУ 25-04-1570.
п. 10.9 Определение метрологических характеристик канала измерений продолжительности солнечного сияния	Средства измерений энергетической освещенности, диапазон измерений от 0,01 до 1,6 кВт/м², относительная погрешность не более $\pm 10 \%$ Средства измерений интервалов времени, длительность интервала 1800 с, абсолютная погрешность не более $\pm 4,8$ с	Пиранометры СМР6, рег. № 48281-11; Секундомер механический СОПпр, рег. № 11519-11

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.10 Определение метрологических характеристик канала измерений высоты снежного покрова	Средства измерений длины в диапазоне от 0 до 10 м с абсолютной погрешностью не более 0,1 мм	Дальномер Leica DISTO 5A рег. № 30855-07
п. 10.11 Определение метрологических характеристик канала измерений температуры железнодорожного рельса	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 (часть 1–2), в диапазоне значений от -40 °С до +80 °С; Рабочий эталон 1 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 (часть 3) в диапазоне значений от -40 °С до +80 °С Вспомогательные технические средства: Камера климатическая диапазон поддержания температуры от -40 °С до +80 °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 57690-14; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11 Вспомогательные технические средства: Камера климатическая CM-70/180-250 TBX

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.12 Определение метрологических характеристик канала измерений температуры грунта	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 (часть 1–2), в диапазоне значений от -50 °С до +60 °С Вспомогательные технические средства: Термостат переливной прецизионный в диапазоне поддержания температур от -50 °С до +60 °С	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 57690-14. Вспомогательные технические средства: Термостат переливной прецизионный ТПП-1, рег. № 33744-07
п. 10.13 Определение метрологических характеристик канала измерений объемной доли воды в почве	Средства измерений массы в диапазоне измерений от 1 г до 2 кг, с погрешностью не более ±0,3 г; Средства измерений объема жидкости номинальной вместимостью 100 мл с абсолютной погрешностью не более ±1 мл. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая с диапазоном поддержания температур до 105 °С; Почва дерново-подзолистая супесчаная (3 по 500 мл); Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018	Весы электронные GF-2000, рег. № 21346-06; Цилиндр 2-го класса точности Klin, рег. № 33562-06. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ, нестабильность поддержания температуры ±0,5 °С; Почва дерново-подзолистая супесчаная САДПП-08/6 ОСО 10902 (3 по 500 мл); Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

Раздел 5 (Измененная редакция. Изм. №1)

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации.
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие метеостанции АМС следующим требованиям:

7.2 Корпус блока процессорного БПР метеостанции АМС, ПИП, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.3 Внешний вид метеостанции АМС должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.4 Соединения в разъемах питания метеостанции, ПИП, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.5 Маркировка метеостанции АМС должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверьте комплектность метеостанции АМС.

8.3 Проверьте электропитание метеостанции АМС.

8.4 Подготовьте к работе и включите ПИП из состава метеостанции АМС согласно ЭД (перед началом проведения поверки метеостанция АМС должна проработать не менее 1 часа).

8.5 Убедитесь, что для механических ПИП скорости и направления воздушного потока: WAA151, WAV151, ДСНВ момент трогания подшипников и характеристики вертушек, флюгарок соответствуют установленным в ЭД.

8.6 Опробование метеостанции АМС должно осуществляться в следующем порядке:

8.7 При опробовании метеостанции АМС устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на метеостанцию.

8.8 Включите корпус блока процессорного БПР метеостанции АМС и проверьте его работоспособность.

8.9 Проведите проверку работоспособности ПИП, вспомогательного и дополнительного оборудования метеостанции АМС.

8.10 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность центрального устройства, ПИП, вспомогательного и дополнительного оборудования.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного ПО «ISAT_01089-01.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии встроенного ПО «ISAT_01089-01.hex» необходимо в рабочем поле терминальной программы считать версию ПО после ввода команды «VERS=?».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «ISAT_01089-01.hex» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ISAT_01089-01.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.X
*-обозначение «X» не относится к метрологически значимой части ПО	

10. Определение метрологических характеристик метеостанции АМС.

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности канала измерений атмосферного давления метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.1.1 Проверка диапазона и определение погрешности измерений канала атмосферного давления при использовании ПИП ДАДС-1/РТВ330 производится в следующем порядке:

10.1.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-1 (далее – КПП-1) в соответствии с руководством по эксплуатации «Комплексы поверочные портативные КПП-1».

10.1.1.2 Подключите барометр ДАДС-1, РТВ330 из состава метеостанции АМС к эталонному барометру и устройству задания и поддержания давления из состава КПП-1.

10.1.1.3 Установите с помощью КПП-1 значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.1.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания измерений канала атмосферного давления метеостанции АМС $P_{измi}$ и значения эталонного барометра, $P_{этi}$

10.1.1.5 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС ΔP_i , по каналу измерений атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{измi} - P_{этi}$$

10.1.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления метеостанции АМС с ПИП ДАДС-1 метеостанции во всех выбранных точках не превышает:

Для модификаций ИСАТ.406231.008,-01, -02 : $|\Delta P_i| \leq 0,3$ гПа

Для модификации ИСАТ.406231.008-03 : $|\Delta P_i| \leq 0,5$ гПа

10.1.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления метеостанции АМС с ПИП РТВ330 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 0,3 \text{ гПа}$$

П.10.1.1 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.1.2 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений атмосферного давления при использовании ПИП ДМП производится в следующем порядке:

10.1.2.1 Поместите ПИП ДМП в барокамеру БК-300.

10.1.2.2 Подключите барометр образцовый переносной БОП-1М к барокамере БК-300.

10.1.2.3 Задайте значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределённых по всему диапазону измерений.

10.1.2.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания измерений канала атмосферного давления метеостанции АМС, $P_{измi}$ и значения $P_{этi}$ на дисплее БОП-1М.

10.1.2.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления по формуле:

$$P_i = P_{измi} - P_{этi}$$

10.1.2.6 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления метеостанции АМС с ПИП ДМП во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 0,5 \text{ гПа}$$

10.1.3 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений атмосферного давления при использовании ПИП WXT536 производится в следующем порядке:

10.1.3.1 Разместите ПИП WXT536 в барокамере БК-2000.

10.1.3.2 Присоедините вакуумные шланги к барокамере БК-2000 и к штуцеру барометра образцового переносного БОП-1М (далее – эталонный барометр).

10.1.3.3 Установите барокамеру БК-2000 в климатическую камеру.

- 10.1.3.4 Задайте значение температуры воздуха в климатической камере равное минус 50 °С.
- 10.1.3.5 После выхода камеры на заданную температуры задавайте значения атмосферного давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.
- 10.1.3.6 На каждом заданном значении фиксируйте показания метеостанции АМС $P_{изм}$ и эталонного барометра $P_{эт}$ с его дисплея.
- 10.1.3.7 Повторите пункты 10.1.3.4 – 10.1.3.6 задавая значения температуры равные плюс 30 °С, плюс 60 °С.
- 10.1.3.8 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС по каналу измерений атмосферного давления с ПИП WXT536 ΔP по формуле:

$$\Delta P = P_{изм} - P_{эт}$$

- 10.1.3.9 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления метеостанции АМС с ПИП WXT536 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 0,5 \text{ гПа при температуре от 0 до 30 включ.}$$

$$|\Delta P_i| \leq 1,0 \text{ гПа при температуре от -50 до 0 включ. и св. 30 до 60 °С}$$

- 10.1.4 Допускается проведение периодической поверки канала измерений атмосферного давления метеостанции АМС с ПИП WXT536 при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С производится в следующем порядке.

- 10.1.4.1 Поместите ПИП WXT536 в барокамеру БК-300.

- 10.1.4.2 Подключите барометр образцовый переносной БОП-1М к барокамере БК-300.

- 10.1.4.3 Задайте значения абсолютного давления в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений.

- 10.1.4.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания измерений канала атмосферного давления метеостанции АМС, $P_{изм i}$ и значения $P_{эт i}$ на дисплее БОП-1М.

- 10.1.4.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений атмосферного давления по формуле:

$$\Delta P_i = P_{изм i} - P_{эт i}$$

- 10.1.4.6 Результаты проверки считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений атмосферного давления метеостанции АМС с ПИП WXT536 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta P_i| \leq 0,5 \text{ гПа}$$

- 10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности канала измерений температуры воздуха измерений метеостанции АМС производится в следующем порядке:

- 10.2.1 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений температуры воздуха при использовании НМР155/ДТВВ-1 производится в следующем порядке:

- 10.2.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-2 (далее – КПП-2) в соответствии с их ЭД.

- 10.2.1.2 Помещайте ПИП НМР155/ДТВВ-1 из состава метеостанции АМС в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

- 10.2.1.3 Установите в калибраторе значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

- 10.2.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $t_{эт i}$ КПП-2 и измеренные значения метеостанции АМС, $t_{изм i}$ для каждого ПИП.

10.2.1.5 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС Δt_i , по каналу измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}$$

10.2.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры воздуха метеостанции АМС с ПИП НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне св. } -30 \text{ до } +50 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.}$$

$$|\Delta t_i| \leq 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -60 \text{ до } -30 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ. и в диапазоне св. } +50 \text{ до } +60 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

10.2.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры воздуха метеостанции АМС с ПИП ДТВВ-01 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

П.10.2.1 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.2.2 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений температуры воздуха при использовании ПИП ДМП/WXT536 производится в следующем порядке:

10.2.2.1 Подключите эталонный термометр к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 согласно ЭД.

10.2.2.2 Поместите в климатическую камеру ПИП ДМП/WXT536 из состава метеостанции АМС, чтобы ПИП находились в непосредственной близости от эталонного термометра.

10.2.2.3 Для каждого поддиапазона измерений задавайте в камере значения температуры не менее, чем в трех точках.

10.2.2.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания метеостанции АМС $t_{\text{изм}i}$ и эталонные значения $t_{\text{эт}i}$.

10.2.2.5 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС Δt_i , по каналу измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{визм}i} - t_{\text{вэт}i}$$

10.2.2.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры воздуха метеостанции АМС с ПИП ДМП во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

10.2.2.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры воздуха метеостанции АМС с ПИП WXT536 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -50 \text{ до } +20 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.};$$

$$|\Delta t_i| \leq 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне св. } +20 \text{ до } +40 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ включ.}$$

$$|\Delta t_i| \leq 0,4 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ и в диапазоне св. } +40 \text{ до } +60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

10.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности воздуха метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.3.1 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений относительной влажности воздуха при использовании НМР155/ДТВВ-1 производится в следующем порядке:

10.3.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-3 (далее – КПП-3) в соответствии с ЭД.

10.3.1.2 Помещайте ПИП ДТВВ-01/НМР155 из состава метеостанции АМС в камеры солевого гигростата из состава КПП-3 с растворами солей (LiCl , MgCl_2 , NaCl , K_2SO_4) совместно с эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.3.1.3 Выдерживайте ПИП в каждом растворе солей в течение 30 минут.

10.3.1.4 В каждом растворе солей фиксируйте значения, измеренные метеостанцией АМС, $\varphi_{\text{изм}i}$ и значения эталонные, $\varphi_{\text{эт}i}$ измеренные эталонным гигрометром из состава КПП-3.

10.3.1.5 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность метеостанции АМС по каналу измерения относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{эт}i}$$

10.3.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха метеостанции АМС с ПИП НМР155 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta\varphi_i| \leq 3 \%, \text{ в диапазоне от } 0 \text{ до } 90 \% \text{ включ.},$$
$$|\Delta\varphi_i| \leq 4 \%, \text{ в диапазоне св. } 90 \text{ до } 100 \%.$$

10.3.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха метеостанции АМС с ПИП ДТВВ-01 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta\varphi_i| \leq 3 \%, \text{ при температуре от минус } 60^\circ\text{C} \text{ до минус } 40^\circ\text{C} \text{ включ.};$$

$$|\Delta\varphi_i| \leq 2 \%, \text{ в диапазоне св. } 10 \% \text{ до } 90 \% \text{ включ. при температуре св. минус } 40^\circ\text{C} \text{ до } 60^\circ\text{C}$$

$$|\Delta\varphi_i| \leq 3 \%, \text{ от } 0 \text{ до } 10 \% \text{ включ. и св. } 90 \% \text{ до } 100 \% \text{ при температуре св. минус } 40^\circ\text{C} \text{ до } 60^\circ\text{C}.$$

П.10.3.1 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.3.2 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений относительной влажности воздуха при использовании ДМП/WXT536 производится в следующем порядке:

10.3.2.1 Поместите в климатическую камеру ПИП ДМП/WXT536 из состава метеостанции АМС, чтобы ПИП находились в непосредственной близости от эталонного гигрометра.

10.3.2.2 Задавайте в климатической камере значения относительной влажности в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. Допускается отступать от крайних значений диапазона измерений на 5 %.

10.3.2.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания метеостанции АМС $\varphi_{\text{изм}i}$ и эталонные значения $\varphi_{\text{эт}i}$.

10.3.2.4 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС $\Delta\varphi_i$, по каналу измерений относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta\varphi_i = \varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{эт}i}$$

10.3.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха метеостанции АМС с ПИП ДМП во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta\varphi_i| \leq 2 \%, \text{ в диапазоне от } 5 \text{ до } 90 \% \text{ включ.},$$
$$|\Delta\varphi_i| \leq 5 \%, \text{ в диапазоне св. } 90 \text{ до } 100 \%.$$

10.3.2.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений относительной влажности воздуха метеостанции АМС с ПИП WXT536 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta\varphi_i| \leq 3 \%, \text{ в диапазоне от } 0 \text{ до } 90 \% \text{ включ.},$$
$$|\Delta\varphi_i| \leq 5 \%, \text{ в диапазоне св. } 90 \text{ до } 100 \%.$$

10.4 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений скорости и направления воздушного потока метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.4.1 Первичная и периодическая поверка канала измерений скорости и направления воздушного потока метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.4.1.1 Поместите в рабочую зону рабочего эталона (аэродинамическая измерительная установка) ПИП WAA151, ДСНВ, ДСНВ-А, ДМП, WXT536, из состава метеостанции АМС.

10.4.1.2 Задавайте в аэродинамической измерительной установке значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений, $V_{эти}$.

10.4.1.3 На каждом заданном значении фиксируйте показания метеостанции АМС $V_{изм}$ для каждого ПИП.

10.4.1.4 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную и относительную погрешность метеостанции АМС по каналу измерений скорости воздушного потока для каждого ПИП по соответствующим формулам:

$$\Delta V_i = V_{изм} - V_{эти}$$

$$\delta V_i = \frac{V_{изм} - V_{эти}}{V_{эти}} \times 100\%$$

10.4.1.5 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока метеостанции АМС с ПИП ДСНВ/ ДСНВ-А во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq (0,04 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с}$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с

10.4.1.6 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока метеостанции АМС с ПИП WAA151 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq (0,4 + 0,035 \cdot V) \text{ м/с}$$

10.4.1.7 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений скорости воздушного потока метеостанции АМС с ПИП ДМП/WXT536 во всех выбранных точках не превышает:

$$\begin{aligned} |\Delta V_i| &\leq 0,5 \text{ м/с, в диапазоне от } 0,2 \text{ до } 10 \text{ м/с, включ.,} \\ |\Delta V_i| &\leq 5 \%, \text{ в диапазоне св. } 10 \text{ до } 60 \text{ м/с} \end{aligned}$$

10.4.1.8 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений направления воздушного потока метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.4.1.9 Поместите в измерительный участок установки аэродинамической АТ-60 (далее АТ-60) ПИП WAV151/ДСНВ/ДСНВ-А/ДМП/WXT536 из состава метеостанции АМС.

10.4.1.10 Установите ПИП на поворотный стол из состава АТ-60, совместив шкалу на ПИП и на поворотном столе, чтобы показания метеостанции АМС и поворотного стола соответствовали 0 градусам.

10.4.1.11 Задайте в аэродинамической измерительной установке значение скорости воздушного потока равное 1 м/с, при заданной скорости воздушного потока последовательно задайте поворотным столом из состава АТ-60 пять значений направления воздушного потока, равномерно распределённых по диапазону измерений, $A_{эти}$.

10.4.1.12 Фиксируйте показания метеостанции АМС $A_{изм}$ для каждого ПИП.

10.4.1.13 Повторите пункты 10.4.1.10-10.4.1.12, установив скорость воздушного потока в рабочей зоне АТ-60 равную 5 м/с.

10.4.1.14 Вычислите для абсолютную погрешность метеостанции АМС ΔA_i измерений направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta A_i = A_{изм} - A_{эти}$$

10.4.1.15 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока метеостанции АМС с ПИП WAV151, WXT536, ДМП во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_i| \leq 3^\circ$$

10.4.1.16 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока метеостанции АМС с ПИП ДСНВ/ ДСНВ-А во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_i| \leq 2^\circ$$

П.10.4.1 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.4.2 Допускается проведение периодической поверки канала измерений скорости и направления воздушного потока метеостанции АМС с ПИП WAA151, ДСНВ, ДСНВ-А, WAV151 в условиях эксплуатации в следующем порядке.

10.4.2.7 Присоедините раскручивающее устройство из состава комплекта поверочного портативного КПП-4М к ПИП WAA151/ДСНВ/ДСНВ-А, из состава метеостанции АМС.

10.4.2.8 С помощью КПП-4М установите значения частоты вращения оси раскручивающего устройства в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений (соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока указано в таблице 4.

Таблица 4 - Соответствие частоты вращения и скорости воздушного потока

Значение частоты вращения, об/мин	Эквивалентные значения скорости воздушного потока, м/с		
	WAA151	ДСНВ	ДСНВ-А
20	0,5	0,5	-
30	-	-	1,0
60	-	-	1,6
100	2,3	2,6	-
120	-	-	3,0
200	4,6	4,8	-
500	11,5	11,5	-
600	-	-	13,8
1800	-	-	40,7
2000	46,0	45,2	-
2500	57,5	56,4	56,3
3300	-	-	74,2

10.4.2.9 На каждой имитируемой скорости воздушного потока фиксируйте значения, измеренные метеостанцией АМС, $V_{изм}$ и значения эталонные, $V_{эт}$ из таблицы 4 в зависимости от установленной на пульте КПП-4М частоты вращения.

10.4.2.10 Вычислите абсолютную метеостанции АМС по каналу измерений скорости воздушного потока по формуле:

$$\Delta V_i = V_{изм i} - V_{эт i}$$

10.4.2.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений скорости воздушного потока метеостанции АМС с ПИП ДСНВ/ДСНВ-А во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq (0,04 + 0,04 \cdot V) \text{ м/с}$$

где V – измеренное значение скорости воздушного потока, м/с

10.4.2.12 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений скорости воздушного потока метеостанции АМС с ПИП WAA151 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta V_i| \leq (0,4 + 0,035 \cdot V) \text{ м/с}$$

10.4.2.13 Периодическая поверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерения направления воздушного потока метеостанции АМС в условиях эксплуатации при использовании ПИП WAV151, ДСНВ производится в следующем порядке:

10.4.2.14 Установите ПИП WAV151, ДСНВ из состава метеостанции АМС на лимб из состава КПП-4М совместив «0» на лимбе и «Север» на ПИП.

10.4.2.15 Задайте лимбом значения направления воздушного потока в пяти точках, равномерно распределённых по всему диапазону измерений.

10.4.2.16 На каждом заданном значении фиксируйте значения $A_{изм\ i}$ измеренные метеостанцией АМС, и значения эталонные, $A_{эт\ i}$ заданные по лимбу.

10.4.2.17 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность метеостанции АМС по каналу измерения направления воздушного потока по формуле:

$$\Delta A = A_{изм\ i} - A_{эт\ i}$$

10.4.2.18 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока метеостанции АМС с ПИП WAV151, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_i| \leq 3^\circ$$

10.4.2.19 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений направления воздушного потока метеостанции АМС с ПИП ДСНВ/ ДСНВ-А во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta A_i| \leq 2^\circ$$

П.10.4.2 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.5 Проверка диапазона и определение относительной погрешности канала измерений метеорологической оптической дальности метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.5.1 Подключите ноутбук к ПИП PWD20/PWD22/ДМДВ (далее - нефелометр) через его сервисный порт, для соединения используйте терминальную программу.

10.5.2 Подготовьте к работе устройство задания метеорологической оптической дальности УСМОД (далее – устройство УСМОД) в соответствии с формуляром «Устройство задания метеорологической оптической дальности УСМОД».

10.5.3 Закрепите УСМОД (далее эталон) на нефелометре.

10.5.4 Задавайте устройством УСМОД значения МОД, $S_{изм}$, в трех точках, равномерно распределённых по диапазону (поддиапазону) измерений.

10.5.5 Выждите стабилизации показаний на каждом заданном значении МОД.

10.5.6 В каждой точке заданного значения МОД фиксируйте показания измеренного значения МОД $S_{изм}$ и значения эталонные $S_{эт}$ (из паспорта на УСМОД).

10.5.7 Вычислите для соответствующих диапазонов относительную погрешность измерений МОД по формуле:

$$\delta S = \frac{S_{изм} - S_{эт}}{S_{эт}} \times 100 \%$$

10.5.8 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности метеостанции АМС с ПИП PWD20/PWD22 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta Si| \leq 10 \%, \text{ в диапазоне от 10 до 10000 м включ.}, \\ |\delta Si| \leq 20 \%, \text{ в диапазоне св. 10000 до 50000 м}$$

10.5.9 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность канала измерений метеорологической оптической дальности метеостанции АМС с ПИП ДМДВ во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta Si| \leq 8 \%, \text{ в диапазоне от 10 до 600 м включ.}, \\ |\delta Si| \leq 10 \%, \text{ в диапазоне от 600 до 10000 м включ.}, \\ |\delta Si| \leq 20 \%, \text{ в диапазоне св. 10000 до 20000 м}$$

10.6 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности канала измерений количества осадков метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.6.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности канала измерений количества осадков метеостанции АМС с ПИП ОТТ Pluvio² 200 производится в следующем порядке:

10.6.1.1 Установите ПИП ОТТ Pluvio² 200 из состава метеостанции АМС на ровную твердую поверхность.

10.6.1.2 Произведите демонтаж корпуса и контейнера для сбора осадков.

10.6.1.3 Зафиксируйте начальное значение (в мм), измеренные метеостанцией АМС, X_0 .

10.6.1.4 Поместите на устройство взвешивания осадков гири (гирю) общей массой 4 г, что соответствует количеству осадков равному 0,2 мм (приложение А).

10.6.1.5 Произведите измерения количества осадков метеостанции АМС.

10.6.1.6 Повторите операции с п. 10.6.1.3 – 10.6.1.5 помещая на устройство взвешивания осадков гири общей массой 20; 100 г; 1; 5; 10; 15; 30 кг.

10.6.1.7 На каждом заданном значении фиксируйте значения, измеренные метеостанцией АМС $X_{изм i}$ и значения эталонные, $X_{эт i}$.

10.6.1.8 Вычислите измеренные значения $X'_{изм i}$ (с учетом демонтированных корпуса и контейнера для сбора осадков) по формуле:

$$X'_{изм i} = X_{изм i} - X_0$$

10.6.1.9 Вычислите для соответствующих диапазонов абсолютную погрешность метеостанции АМС по каналу измерений количества осадков ΔX , по формуле:

$$\Delta X = X'_{изм i} - X_{эт i}$$

10.6.1.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений количества осадков метеостанции АМС с ПИП ОТТ Pluvio² 200, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta X| \leq (1+0,01 \cdot X) \text{ мм},$$

где X – измеренное количество осадков, мм.

10.6.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности канала измерений количества осадков метеостанции АМС с ПИП WS100-UMB/WXT536/ДО-02-02 производится в следующем порядке:

10.6.2.1 Установите ПИП WS100-UMB/WXT536/ДО-02-02 на ровную плоскую поверхность.

10.6.2.2 Установите устройство каплеобразования (далее – устройство) над ПИП WS100-UMB/WXT536/ДО-02-02 согласно схеме в приложении Б так, чтобы центр устройства совпадал с центром ПИП WS100-UMB/WXT536/ДО-02-02.

10.6.2.3 Наполните с помощью цилиндра «Klin» устройство водой объемом $V_{\text{эт}}$ 22,5 мл (22500 мм^3), что соответствует количеству осадков 1 мм (приложение В).

10.6.2.4 Откройте задвижку на устройстве, вода начнет капать на метеостанцию.

10.6.2.5 По истечению всей воды из устройства, зафиксируйте показания метеостанции АМС $X_{\text{изм}}$ с ПИП WS100-UMB/WXT536/ДО-02-02.

10.6.2.6 Повторите измерения не менее 3 раз.

10.6.2.7 Повторите пункты 10.6.2.9-10.6.2.12 наполняя устройство водой 22,5; 100; 338; 2250; 4500 мл, что соответствует 1; 4,44 мм; 15,02 ; 100; 200 мм.

10.6.2.8 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС по каналу измерений количества осадков ΔX по формуле

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}$$

10.6.2.9 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений количества осадков метеостанции АМС с ПИП WS100-UMB во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta X| \leq (0,1 + 0,05 \cdot X) \text{ мм},$$

где X – измеренное значение количества осадков.

10.6.2.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений количества осадков метеостанции АМС с ПИП WXT536 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta X| \leq (0,2 + 0,05 \cdot X) \text{ мм},$$

где X – измеренное значение количества осадков.

10.6.2.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений количества осадков метеостанции АМС с ПИП ДО-02-02 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta X| \leq (0,1 + 0,08 \cdot X) \text{ мм},$$

где X – измеренное значение количества осадков.

П.10.6.2 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.7 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений параметров дорожного полотна производится в следующем порядке:

10.7.1 Первичная и периодическая проверка диапазона измерений температуры дорожного полотна с ПИП IRS31Pro-UMB/DTS12A/G/W/DRS511 производится в следующем порядке:

10.7.1.1 Подключите термометр ПТСВ к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 согласно схеме в ЭД.

10.7.1.2 Поместите в климатическую камеру преобразователь IRS31Pro-UMB/DTS12A/G/W/DRS511 и термометр ПТСВ максимально близко друг к другу.

10.7.1.3 Последовательно задавайте значения температуры в климатической камере, в пяти точках равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.7.1.4 Фиксируйте показания преобразователя IRS31Pro-UMB/DTS12A/G/W/DRS511- $t_{\text{изм}}$ и эталонного термометра - $t_{\text{эт}}$ на экране ПК.

10.7.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры дорожного полотна ΔT , по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}$$

где - $t_{\text{эт}}$ - значение температуры дорожного полотна эталонное,

$t_{\text{изм}}$ - значение температуры дорожного полотна измеренное.

10.7.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры дорожного полотна преобразователя IRS31Pro-UMB, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| < 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

10.7.1.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры дорожного полотна преобразователя DTS12A/G/W, должна составлять:

$$|\Delta t_i| \leq (0,08 + 0,005 \cdot t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -60 \text{ до } +80 \text{ для DTS12A}$$

$$|\Delta t_i| \leq (0,08 + 0,005 \cdot t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -80 \text{ до } +80 \text{ для DTS12G/W}$$

10.7.1.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры дорожного полотна преобразователя DRS511, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 ^\circ\text{C}$$

10.7.2 При невозможности демонтажа периодическая проверка в условиях эксплуатации диапазона измерений температуры дорожного полотна с ПИП IRS31Pro-UMB/DTS12A/G/W/DRS511, производится в следующем порядке:

10.7.2.1 Подключите термометр ПТСВ к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 согласно схеме в ЭД.

10.7.2.2 Установите термометр ПТСВ к ПИП в таком положении, чтобы чувствительные элементы находились максимально близко друг к другу.

10.7.2.3 Проведите первую серию не менее, чем из 10 измерений.

10.7.2.4 Фиксируйте значения, измеренные метеостанцией АМС $t_{\text{изм}(i)}$ и $t_{\text{эт}}$, измеренные термометром ПТСВ.

10.7.2.5 Выждите 15 минут. Проведите вторую серию не менее, чем из 10 измерений.

10.7.2.6 Рассчитайте среднее измеренное значение температуры для первой и второй серии измерений, $\overline{t_{\text{эт1}}}$.

10.7.2.7 Рассчитайте среднее квадратическое отклонение результатов измерений температуры по формуле:

$$t_{\text{срн}} = \sqrt{\frac{\sum (t_{\text{изм}(i)} - t_{\text{эт}(j)})^2}{n(n-1)}}$$

10.7.2.8 Критерием положительного результата считают СКО первой и второй серии измерений не более 1/5 от допустимой абсолютной погрешности канала измерений температуры дорожного полотна. В случае, если СКО результатов измерений более 1/5 от $\Delta t_{\text{покр}i}$, периодическую поверку следует проводить в объеме первичной поверки в условиях лаборатории.

10.7.2.9 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры дорожного полотна $\Delta t_{\text{покр}i}$, по формуле:

$$\Delta t_{\text{покр}i} = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}$$

10.7.2.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры дорожного полотна преобразователя DTS12A/G/W, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq (0,08 + 0,005 \cdot t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -60 \text{ до } +80 \text{ для DTS12A}$$

$$|\Delta t_i| \leq (0,08 + 0,005 \cdot t) ^\circ\text{C}, \text{ в диапазоне от } -80 \text{ до } +80 \text{ для DTS12G/W}$$

10.7.2.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры дорожного полотна преобразователя DRS511, должна составлять:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 ^\circ\text{C}$$

10.7.2.12 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры дорожного полотна преобразователя IRS31Pro-UMB, должна составлять:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 ^\circ\text{C}$$

П.10.7.2 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.7.3 Проверка диапазона и определение погрешности измерений температуры дорожного полотна с ПИП NIRS31-UMB /ДСПД производится в следующем порядке:

10.7.3.1 Поместите ПИП NIRS31-UMB /ДСПД и пластину из алюминия размером 250*250*20 мм в климатическую камеру (приложение Г).

10.7.3.2 Направьте ПИП NIRS31-UMB /ДСПД на центр пластины. термометр эталонный разместите в отверстии пластины на глубине не менее 50 мм.

10.7.3.3 Задавайте в камере значения температуры в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений.

10.7.3.4 После установления температур на каждом заданном значении фиксируйте показания измерений температуры дорожного полотна метеостанции АМС с ПИП NIRS31-UMB/ДСПД $t_{изм}$ и эталонные значения $t_{эт}$, измеренные термометром ПТСВ.

10.7.3.5 Вычислите абсолютную погрешность преобразователей NIRS31-UMB/ДСПД, Δt , по каналу измерений температуры дорожного полотна по формуле:

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эт}$$

10.7.3.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры дорожного полотна с ПИП NIRS31-UMB/ДСПД во всех точках не превышает:

$$|\Delta t| \leq 0,8 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

10.7.4 Проверка диапазона измерений толщины слоя воды с ПИП IRS31Pro-UMB/DRS511 производится в следующем порядке:

10.7.4.1 Проведите проверку конфигурации, функционального состояния и настройки преобразователя IRS31Pro-UMB/DRS511 в соответствии с ЭД.

10.7.4.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных колец $H_{эт}$. Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках поверочного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение.

10.7.4.3 После измерения высоты колец разместите, поочередно, кольца на лицевой поверхности ПИП. При помощи пипетки нанесите воду во внутреннюю поверхность поверочного кольца. После этого накройте кольцо стеклянной пластиной, на стеклянную пластину установите груз.

10.7.4.4 С дисплея метеостанции считайте измеренную толщину слоя воды $H_{изм}$

10.7.4.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя воды, по формуле:

$$\Delta H_i = H_{изм i} - H_{эт i}$$

где $H_{изм i}$ – измеренная величина толщины, мм;

$H_{эт i}$ – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.7.4.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды с ПИП IRS31Pro-UMB со всеми поверочными кольцами не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq (0,2 + 0,2 \cdot H)$$

где H - измеренная величина толщины, мм;

10.7.4.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды/льда с ПИП DRS511 со всеми поверочными кольцами не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 0,5 \text{ мм}.$$

П.10.7.4 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.7.5 При невозможности демонтажа периодическая проверка в условиях эксплуатации диапазона измерений толщины слоя воды с ПИП IRS31Pro-UMB/DRS511 производится в следующем порядке:

10.7.5.1 Проведите проверку конфигурации, функционального состояния и настройки преобразователя IRS31Pro-UMB/DRS511 в соответствии с ЭД.

10.7.5.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных колец $H_{эт}$. Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках поверочного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение.

10.7.5.3 После измерения высоты колец разместите, поочередно, кольца на лицевой поверхности ПИП. При помощи пипетки нанесите воду во внутреннюю поверхность поверочного кольца. После этого накройте кольцо стеклянной пластиной, на стеклянную пластину установите груз согласно схеме в приложении Б.

10.7.5.4 С дисплея метеостанции считайте измеренную толщину слоя воды $H_{измi}$.

10.7.5.5 Вычислите абсолютные погрешности измерений толщины слоя воды, по формуле:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{этi}$$

где $H_{измi}$ – измеренная толщина, мм;

$H_{этi}$ – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.7.5.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды ПИП со всеми поверочными кольцами не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq (0,2 + 0,2 \cdot H)$$

где H – измеренная величина толщины, мм;

10.7.5.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды с ПИП IRS31Pro-UMB со всеми поверочными кольцами не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq (0,2 + 0,2 \cdot H) \text{ мм}$$

10.7.5.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды с ПИП DRS511 со всеми поверочными кольцами не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 0,5 \text{ мм}$$

10.7.6 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя льда с ПИП DRS511 производится в следующем порядке:

10.7.6.1 Установите ПИП в климатической камере в положение, чтобы его лицевая поверхность находилась в горизонтальном положении согласно схеме в приложении Б.

10.7.6.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных кольца $H_{кi}$. Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках поверочного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение

10.7.6.3 Установите поверочное кольцо толщиной 0,12 мм на лицевую поверхность ПИП.

10.7.6.4 После измерений высоты колец, разместите поочередно кольца на лицевой поверхности ПИП. Нанесите воду во внутреннюю полость поверочного кольца. После этого накройте кольцо стеклянной пластиной, на стеклянную пластину установите груз.

10.7.6.5 Установите температуру в камере +5 °С, подождите 10 минут, после чего установите температуру в камере -5 °С.

10.7.6.6 По замерзанию воды внутри вспомогательных колец, извлеките поверочное кольцо из климатической камеры. Выждите 2 минуты. Выровняйте толщину льда по толщине кольца и поместите кольцо обратно в камеру. Дождитесь повторного замерзания воды внутри кольца. По замерзанию воды внутри вспомогательных колец, фиксируйте значения измерений толщины слоя льда метеостанции АМС $H_{измi}$

10.7.6.7 Вычислите абсолютные погрешности измерений толщины слоя льда, по формуле:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{кi},$$

где $H_{измi}$ – измеренная ПИП толщина слоя льда, мм;

$H_{кi}$ – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.7.6.8 Результаты считаются положительными, если абсолютные погрешности измерений толщины слоя льда со всеми поверочными кольцами не превышают:

$$|\Delta H_i| \leq 0,5 \text{ мм.}$$

10.7.7 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя снега с ПИП DRS511 производится в следующем порядке:

10.7.7.1 Установите ПИП в климатической камере в положение, чтобы его лицевая поверхность находилась в горизонтальном положении согласно схеме в приложении Б.

10.7.7.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных колец H_{ki} . Измерения производятся в четырех равномерно распределенных точках поверочного кольца. За результат принимается среднее арифметическое значение.

10.7.7.3 После измерений высоты колец, разместите поочередно кольца на лицевой поверхности ПИП. Нанесите снег из генератора снега во внутреннюю полость поверочного кольца. Распределите снег внутри поверочного кольца. После этого накройте кольцо стеклянной пластиной, на стеклянную пластину установите груз.

10.7.7.4 Установите температуру в камере $+5^{\circ}\text{C}$, подождите 10 минут, после чего установите температуру в камере -5°C .

10.7.7.5 С дисплея метеостанции считайте измеренную толщину слоя снега $H_{измi}$

10.7.7.6 Вычислите абсолютные погрешности измерений толщины слоя воды, по формуле:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{ki},$$

где $H_{измi}$ – измеренная ПИП толщина слоя снега, мм;

H_{ki} – толщина кольца, измеренная микрометром, мм.

10.7.7.7 Результаты считаются положительными, если абсолютные погрешности измерений толщины слоя снега со всеми поверочными кольцами не превышают:

$$|\Delta H_i| \leq 0,5 \text{ мм},$$

10.7.8 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды/льда с ПИП NIRS31-UMB/ДСПД производится в следующем порядке:

10.7.8.1 Подготовьте к работе и включите ПИП NIRS31-UMB/ДСПД.

10.7.8.2 Поместите ПИП NIRS31-UMB/ДСПД и плиту в камеру климатическую СМ -70/180-250 TBX, расстояние от ПИП NIRS31-UMB/ДСПД до плиты должно быть не менее 1 м.

10.7.8.3 Возьмите вспомогательное кольцо и измерьте его толщину при помощи микрометра МКЦ-25. Зафиксируйте $H_{эпi}$, мм. Повторите измерения для трех других колец.

10.7.8.4 Расположите первое вспомогательное кольцо на плите таким образом, чтобы область для измерений толщины слоя воды/льда при помощи ПИП NIRS31-UMB/ДСПД была внутри вспомогательного кольца.

10.7.8.5 Проведите калибровку ПИП NIRS31-UMB/ДСПД по «сухому покрытию» согласно ЭД на ПИП NIRS31-UMB/ДСПД.

10.7.8.6 Медленно заполните водой вспомогательное кольцо вплоть до верхней границы.

10.7.8.7 Фиксируйте показания $H_{измi}$ ПИП NIRS31UMB/ДСПД.

10.7.8.8 Повторите действия по пунктам 10.7.8.7-10.7.8.8 используя дополнительные ограничительные кольца – вплоть до 4 шт.

10.7.8.9 Повторите действия по пунктам 10.7.8.7-10.7.8.8 каждый раз полностью замораживая налитую воду в климатической камере.

10.7.8.10 Вычислите абсолютную погрешность ПИП NIRS31-UMB ΔH_i , по каналу измерений толщины слоя воды/льда по формуле:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{эпi},$$

где $H_{эпi}$ – суммарная измеренная толщина установленных ограничительных колец, мм.

10.7.8.11 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность ПИП NIRS31-UMB по каналу измерений толщины слоя воды/льда во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq (0,1 + 0,2 \cdot H_{измi})$$

10.7.8.12 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений толщины слоя воды/льда с ПИП ДСПД во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 0,4 \text{ мм}$$

10.7.9 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя снега с ПИП NIRS31-UMB/ДСПД производится в следующем порядке:

10.7.9.1 Подготовьте к работе и включите ПИП NIRS31-UMB/ДСПД.

10.7.9.2 Поместите ПИП NIRS31-UMB/ДСПД над плитой так, чтобы расстояние от ПИП NIRS31-UMB до плиты должно быть не менее 1 м.

10.7.9.3 Возьмите вспомогательное кольцо и измерьте его толщину при помощи микрометра МКЦ-25 в четырех различных местах. За толщину кольца возьмите среднее арифметическое $M_{эт}$, мм. Повторите измерения для четырех других колец

10.7.9.4 Расположите вспомогательное кольцо на плите таким образом, чтобы область для измерений толщины слоя снега при ПИП NIRS31-UMB/ДСПД была внутри вспомогательного кольца.

10.7.9.5 Заполните снегом из генератора снега вспомогательное кольцо вплоть до верхней границы. Сравните при помощи плоской пластины уровень снега с верхней границей вспомогательного кольца. Повторите операцию до равномерного заполнения вспомогательного кольца снегом.

10.7.9.6 Фиксируйте показания $H_{изм}$ ПИП NIRS31-UMB/ДСПД.

10.7.9.7 Повторите действия по пунктам 10.7.9.3-10.7.9.6, используя дополнительные ограничительные кольца – вплоть до 5 шт.

10.7.9.8 Вычислите абсолютную погрешность ПИП NIRS31-UMB ΔH_i , по каналу измерений толщины слоя снега по формуле:

$$\Delta H_i = H_{изм} - H_{эт}$$

где $H_{эт}$ – суммарная измеренная толщина установленных ограничительных колец, мм.

10.7.9.9 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность ПИП NIRS31-UMB по каналу измерений толщины слоя снега во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq (0,1 + 0,2 \cdot H_{изм}),$$

где $H_{изм}$ – измеренная толщина снега

10.7.9.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность преобразователя ДСПД по каналу измерений толщины снега во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta H_i| \leq 0,4 \text{ мм}$$

П.10.7.9 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.8 Определение метрологических характеристик канала измерений энергетической освещенности метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.8.1 Включите лампу установки ПО-4, установите на ней напряжение, обеспечивающее в плоскости измерений энергетическую освещенность не ниже $0,4 \text{ кВт/м}^2$ и выдержите не менее 20 мин для прогрева лампы.

10.8.2 Установите рабочий эталон 2-го разряда (эталонный пиранометр) при помощи штатива на поворотный столик перпендикулярно к направлению светового потока. Затените затеняющим экраном. Снимите отсчет $p_{эт}$, мВ, затененного эталонного пиранометра.

10.8.3 Уберите затеняющий экран и не менее, чем через 2 мин, снимите десять значений напряжений $U_{эт}$, из которых вычислите среднее значение, $\bar{U}_{эт}$, сигнала эталонного пиранометра.

10.8.4 Снимите эталонный пиранометр и при помощи штатива на поворотный столик установите поверяемый пиранометр SMP10/МПП-402.00030 перпендикулярно оптической оси установки таким образом, чтобы центр ее приемной поверхности расположился в той же точке пространства, что и эталонного пиранометра.

10.8.5 Затените поверяемый пиранометр SMP10/МПП-402.00030 и снимите отсчет $p_{изм}$, мВ.

10.8.6 Уберите затеняющий экран и не менее, чем через 2 мин, снимите 10 значений напряжений, $U_{изм}$, из которых вычислите среднее арифметическое значение, $\bar{U}_{изм}$.

10.8.7 Вычислите значения коэффициента преобразования K , мВ·м²/кВт, для поверяемого пиранометра SMP10/МПП-402.00030 по формуле:

$$K = K_0 (\bar{U}_{\text{изм}} - n_{\text{изм}}) / (\bar{U}_{\text{эт}} - n_{\text{эт}}),$$

где K_0 - значение коэффициента эталонного пиранометра, мВ·м²/кВт;

$\bar{U}_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение напряжений
поверяемого пиранометра, мВ;

$\bar{U}_{\text{эт}}$ - среднее арифметическое значение напряжений
эталонного пиранометра, мВ.

$n_{\text{эт}}$ — отсчет при затенении эталонного пиранометра, мВ.

$n_{\text{изм}}$ — отсчет при затенении поверяемого пиранометра, мВ.

10.8.8 Рассчитайте значение энергетической освещенности эталонного пиранометра и поверяемого пиранометра SMP10/МПП-402.00030 по формулам:

$$\begin{aligned} \bar{E}_{\text{эт}} &= \frac{\bar{U}_{\text{эт}}}{K_0} \\ \bar{E}_{\text{изм}} &= \frac{\bar{U}_{\text{изм}}}{K} \end{aligned}$$

где K_0 - коэффициент преобразования эталонного пиранометра, мВ·м²/Вт

где K - коэффициент преобразования поверяемого пиранометра, мВ·м²/Вт, вычисленный по п.10.8.7

10.8.9 Вычислите относительную погрешность метеостанции АМС, δE , по каналу измерений энергетической освещенности по формуле:

$$\delta E = \frac{\bar{E}_{\text{изм}} - \bar{E}_{\text{эт}}}{\bar{E}_{\text{эт}}} \times 100 \%$$

10.8.10 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность канала измерений энергетической освещенности метеостанции АМС во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta E| \leq 11 \%.$$

10.8.11 Определение метрологических характеристик канала измерений энергетической освещенности метеостанции АМС в условиях эксплуатации в следующем порядке:

10.8.12 Разместите на открытом участке поверяемый пиранометр SMP10/МПП-402.00030 и эталонный пиранометр в непосредственной близости друг от друга, таким образом, чтобы Солнце находилось в прямой видимости в течении всего светового дня.

10.8.13 Затените эталонный и поверяемый пиранометр и снимите отсчет $n_{\text{эт}}$ и $n_{\text{изм}}$, мВ.

10.8.14 Уберите затеняющий экран и не менее, чем через 2 мин с помощью калибратора сигналов СА150 снимите 10 значений напряжений $U_{\text{эт}i}$ и $U_{\text{изм}i}$, из которых вычислите среднее арифметическое значение, $\bar{U}_{\text{изм}}$ и $\bar{U}_{\text{эт}}$.

10.8.15 Вычислите значения коэффициента преобразования K , мВ·м²/кВт, для поверяемого пиранометра SMP10/МПП-402.00030 по формуле:

$$K = K_0 (\bar{U}_{\text{изм}} - n_{\text{изм}}) / (\bar{U}_{\text{эт}} - n_{\text{эт}}),$$

где K_0 - значение коэффициента эталонного пиранометра, мВ·м²/кВт;

$\bar{U}_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение напряжений
поверяемого пиранометра, мВ;

$\bar{U}_{\text{эт}}$ - среднее арифметическое значение напряжений
эталонного пиранометра, мВ.

$n_{\text{эт}}$ — отсчет при затенении эталонного пиранометра, мВ.

$n_{\text{изм}}$ — отсчет при затенении поверяемого пиранометра, мВ.

10.8.16 Рассчитайте значение энергетической освещенности эталонного пиранометра и поверяемого пиранометра SMP10/МПП-402.00030 по формуле:

$$\bar{E}_{\text{эт}} = \frac{\bar{U}_{\text{эт}}}{K_0}$$

$$\bar{E}_{\text{изм}} = \frac{\bar{U}_{\text{изм}}}{K}$$

где K_0 -коэффициент преобразования эталонного пиранометра, мВ·м²/Вт
где K -коэффициент преобразования поверяемого пиранометра, мВ·м²/Вт.

10.8.17 Вычислите относительную погрешность метеостанции АМС, δE , по каналу измерений энергетической освещенности по формуле:

$$\delta E = \frac{\bar{E}_{\text{изм}} - \bar{E}_{\text{эт}}}{\bar{E}_{\text{эт}}} \times 100 \%$$

10.8.18 Результаты считаются положительными, если относительная погрешность канала измерений энергетической освещенности метеостанции АМС с ПИП SMP10/МПП-402.00030 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\delta E| \leq 11 \%$$

П.10.8 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.9 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений продолжительности солнечного сияния метеостанции АМС.

10.9.1 Установите пиранометр SMP6 и ПИП CSD3 на открытом участке, таким образом, чтобы солнце находилось в прямой видимости в течение всего светового дня.

10.9.2 При достижении показаний пиранометра SMP6 выше 400 Вт/м² запустите секундомер.

10.9.3 При понижении значений пиранометра SMP6 ниже 400 Вт/м² остановите секундомер.

10.9.4 Фиксируйте показания продолжительности солнечного сияния по секундомеру $T_{\text{э}}$ и показания продолжительности солнечного сияния метеостанции АМС $T_{\text{пи}}$.

10.9.5 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС, ΔT , по каналу измерений продолжительности солнечного сияния по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эти}}$$

10.9.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений продолжительности солнечного сияния метеостанции АМС с ПИП CSD3 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta T| \leq 0,1 \text{ ч.}$$

10.10 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений высоты снежного покрова метеостанции АМС производится в следующем порядке:

10.10.1 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений высоты снежного покрова с ПИП SHM31, SR50A-L, SD-9 производится в следующем порядке:

10.10.2 Установите ПИП SHM31, SR50A-L, SD-9 в горизонтальное положение.

10.10.3 Используйте в качестве цели щит из пенополистерола.

10.10.4 Измерьте расстояние до щита с помощью дальномера. Выдержите данное расстояние в течение 3 минут. Данное расстояние установите, как «нулевая высота»

10.10.5 Перемещайте щит на разное расстояние до преобразователя SHM31, SR50A-L, SD-9 в пяти значениях, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.10.6 Фиксируйте значения эталонные, $H_{\text{эти}}$, по дальномеру и, $H_{\text{изм}}$, ПИП SHM31, SR50A-L, SD-9.

10.10.7 Вычислите абсолютную и относительную погрешность для соответствующих диапазонов метеостанции АМС, ΔH_i , по каналу измерений высоты снежного покрова по формуле:

$$\Delta H_i = H_{\text{изм}} - H_{\text{эти}}$$

$$\delta H = \frac{H_{\text{изм}} - H_{\text{эт}}}{H_{\text{эт}}} \times 100 \%$$

10.10.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений высоты снежного покрова метеостанции АМС с ПИП SHM31, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta h_i| \leq (5 + 0,0005 \cdot h) \text{ мм}$$

где h – измеренная высота снежного покрова, мм

10.10.9 Результаты считаются положительными, если погрешность канала измерений высоты снежного покрова метеостанции АМС с ПИП SR50A-L, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta h_i| \leq 0,1 \text{ м в диапазоне от 0,5 до 2,5 м включ.}$$

$$|\delta h_i| \leq 0,4 \% \text{ в диапазоне св. 2,5 м до 10 м.}$$

10.10.10 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений высоты снежного покрова метеостанции АМС с ПИП SD9, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta h_i| \leq 0,5 \text{ см.}$$

П.10.10 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.11 Проверка диапазона и определение погрешности канала измерений температуры железнодорожного рельса производится в следующем порядке:

10.11.1 Подключите эталонный платиновый термометр сопротивления ПТСВ (далее – эталонный термометр) к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 согласно ЭД.

10.11.2 Поместите в климатическую камеру ПИП NL-1S011-S из состава метеостанции АМС и эталонный термометр.

10.11.3 Для каждого поддиапазона измерений задавайте в камере значения температуры не менее, чем в трех точках.

10.11.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания $t_{\text{изм}i}$ метеостанции АМС и эталонные значения $t_{\text{эт}i}$.

10.11.5 Вычислите абсолютную погрешность метеостанции АМС Δt_i , по каналу измерений температуры железнодорожного рельса по формуле:

$$\Delta t_i = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}$$

10.11.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры железнодорожного рельса метеостанции АМС с ПИП NL-1S011-S во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 \text{ °C в диапазоне св. -10 °C до +80 °C}$$

$$|\Delta t_i| \leq 2 \text{ °C в диапазоне от -40 °C до -10 °C включ.}$$

П.10.11 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.12 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры грунта выполняется в следующем порядке:

10.12.1 Подключите эталонный платиновый термометр сопротивления ПТСВ (далее – термометр ПТСВ) к измерителю МИТ 8 согласно схеме в ЭД.

10.12.2 Поместите ПИП МЦДТ 0922/ МЦДТ 1301/ ДВГ-01/ DRS511 из состава метеостанции АМС и термометр ПТСВ в термостат переливной прецизионный ТПП-1 (далее – термостат) максимально близко друг к другу.

10.12.3 Последовательно задавайте значения температуры в термостате в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Повторите измерения не менее трех раз.

10.12.4 Фиксируйте измеренные показания ПИП МЦДТ 0922/ МЦДТ 1301/ ДВГ-01/DRS511, $t_{\text{изм}i}$ и значения, $t_{\text{эт}i}$, измеренные термометром ПТСВ.

10.12.5 Вычислите абсолютную погрешность канала измерений температуры грунта метеостанции АМС $\Delta t_{\text{грунт}i}$, по формуле:

$$\Delta t_{\text{грунт}i} = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}$$

10.12.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры грунта с преобразователем ДВГ-01 из состава метеостанции АМС во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

10.12.7 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры грунта метеостанции АМС с преобразователем МЦДТ 1301, МЦДТ 0922 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_{\text{грунт}}| \leq (0,1 + 0,014 \cdot (|t| - 30)) \text{ }^{\circ}\text{C}, \text{ в диапазоне от минус } 50 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ до минус } 30 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ включ.}$$

и в диапазоне св. плюс 30 °С до плюс 60 °С;

$$|\Delta t_{\text{грунт}}| \leq 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}, \text{ в диапазоне св. минус } 30 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ до плюс } 30 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ включ.,}$$

где t – измеренное значение температуры, °С.

10.12.8 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность канала измерений температуры грунта с преобразователем DRS511, во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

П.10.12 (Измененная редакция. Изм. №1)

10.13 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности канала измерений объемной доли воды в почве с ПИП ДВГ-01 из состава метеостанции АМС выполняются в следующем порядке:

10.13.1 Подготовьте к работе весы электронные GF-2000.

10.13.2 Насыпьте почву в емкость, уплотните почву, поставьте емкость с крышкой на весы, произведите измерение массы емкости с почвой, m_{ei} .

10.13.3 Поместите емкость с почвой в климатическую камеру и выдержите почву в течение 24 часов при температуре +105 °С.

10.13.4 Извлеките емкость из климатической камеры, закройте крышкой, дайте емкости остыть в течение 1 часа.

10.13.5 Проведите измерения массы емкости с почвой, m_1 , г. Поместите емкость с почвой в климатическую камеру и выдержите час, проведите повторное измерение массы, m_2 , г.

10.13.6 Если масса m_2 меньше массы m_1 , более чем на 0,1 г, то повторите пункты 10.13.3–10.13.5, выдерживая почву в климатической камере не менее 1 ч, после чего еще раз определите массу m_1 .

10.13.7 Пересыпьте высушенную почву в цилиндр Klin и определите объем сухой почвы, см^3 .

10.13.8 Произведите расчет эталонного значения объемной доли воды в почве, $W_{\text{эп}}$, по формуле:

$$W_{\text{эп}} = m_w / V \cdot 100 \%, \text{ где}$$

$$m_w = m_{ei} - m_1 (\text{г});$$

m_{ei} – масса увлажненной почвы, г;

m_1 – масса сухой почвы, г;

V – объем сухой почвы, см^3 .

10.13.9 Произведите измерения объемной доли воды в почве, $W_{\text{эп}}$ и $W_{\text{изм}}$, по формуле и при помощи ПИП ДВГ-01. Значения объемной доли воды в почве после высушивания, $W_{\text{эп}}$ и $W_{\text{изм}}$, должны составлять не более 1 %.

10.13.10 Повторите пункты 10.13.1–10.13.9, подготовив почву с четырьмя значениями объемной доли воды, равномерно распределенных по диапазону измерений. Рекомендации по увлажнению образцов почвы приведены в приложении Б.

10.13.11 Вычислите абсолютную погрешность измерений объемной доли воды в почве по формуле:

$$\Delta W_i = W_{\text{изм}i} - W_{\text{эт}i},$$

где $W_{\text{изм}i}$ – измеренное ПИП ДВГ-01 значение объемной доли воды в почве, %;

$W_{\text{эт}i}$ – значение объемной доли воды в почве, %, рассчитанное по формуле по пункту 10.13.8.

10.13.12 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений объемной доли воды в почве ПИП ДВГ-01 из состава метеостанции АМС во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta W_i| \leq 3,0 \text{ \%}.$$

П.10.13 (Измененная редакция. Изм. №1)

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешности средства измерений п.10.1.1.6-10.1.1.7, п. 10.1.2.6, п.10.1.3.9, п.10.1.4.6, п.10.2.1.6-10.2.1.7, п.10.2.2.6-10.2.2.7, п.10.3.1.6-10.3.1.7, п.10.3.2.5, п.10.3.2.6, п.10.4.1.5-п.10.4.1.7, п.10.4.1.15-10.4.1.16, п.10.4.2.11-10.4.2.12, п.10.4.2.18-10.4.2.19, п.10.5.8, п.10.5.9, п.10.6.1.16,10.6.2.15-10.6.2.17, п.10.7.1.6-10.7.1.8, п.10.7.2.10-10.7.2.12, п.10.7.3.6, п.10.7.4.6, п.10.7.4.7, п.10.7.5.6-10.7.5.8, 10.7.6.8, п.10.7.7.7, п.10.7.8.11-10.7.8.12, п.10.7.9.9-10.7.9.10, п.10.8.10, п.10.8.19, п.10.9.6, п.10.10.8-10.10.10, п.10.11.6, п.10.12.6-10.12.8, п. 10.13.12 настоящей методики поверки.

Р.11 (Измененная редакция. Изм. №1)

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол оформляется по запросу.

12.3 В процессе поверки пломбировка не нарушается.

Приложение А
(обязательное)

Соответствие массы количеству осадков

Количество осадков в зависимости от массы рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{m}{S \cdot \rho}$$

где m – масса, кг;

S – площадь приемного отверстия осадкомера, м²;

ρ – плотность воды при 20 °С, кг/м³, равная 998,205.

Ниже приведена таблица соответствия массы гири количеству осадков для площади приемного отверстия 200 см²:

Таблица А.1 – Соответствие массы гири количеству осадков

Масса гири, кг	Эквивалентное количество осадков, мм
0,004	0,2
0,02	1,0
0,1	5,0
1,0	50,0
5,0	250,0
10,0	500,0
15,0	750,0
30,0	1500,0

Приложение А (Измененная редакция. Изм. №1)

Приложение Б
(обязательное)

Схема установки ПИП DRS511 для проверки диапазона и определения абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды/снега/льда

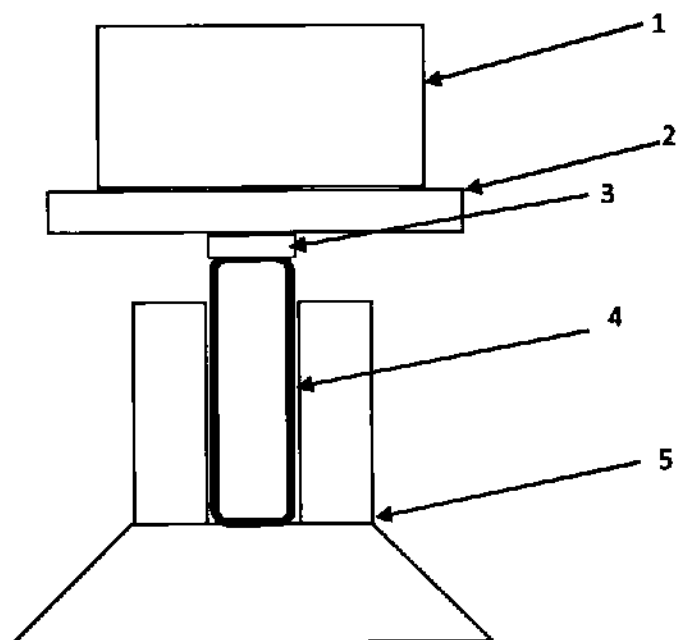


Рисунок Б.1 - Схема установки ПИП DRS511

1-груз, 2 - прижимная пластина, 3- вспомогательное кольцо, 4- ПИП DRS511; 5- фиксирующая подставка

Приложение В
(справочное)
Устройство каплеобразования

Устройства каплеобразования представляют собой сосуды прямоугольной формы, выполненные из оргстекла, в дне устройств просверлены отверстия, также имеются задвижки. Размеры устройства каплеобразования: высота (200 ± 1) мм, ширина (150 ± 1) мм, длина (150 ± 1) мм.

В дне устройства просверлены отверстия диаметром 0,5 мм, отверстия расположены в узлах прямоугольной решетки с шагом 20 мм. Количество отверстий 121.

Уровень воды в устройстве рассчитывается по формуле $h = V/S$, где V - объем воды наливаемый в устройство, S - площадь основания устройства. При расчете площади устройства допуски не учитываются, так как их вклад в погрешность пренебрежимо мал. Объем воды в устройстве эквивалентен количеству выпадающих осадков.

Таблица В.2. Соответствие объема воды в устройстве количеству осадков.

Объем воды, мл	Количество осадков, мм
22,5	1
100	4,44
338	15,02
2250	100
4500	200

Примечание: под количеством осадков понимается толщина слоя выпавших осадков в миллиметрах.

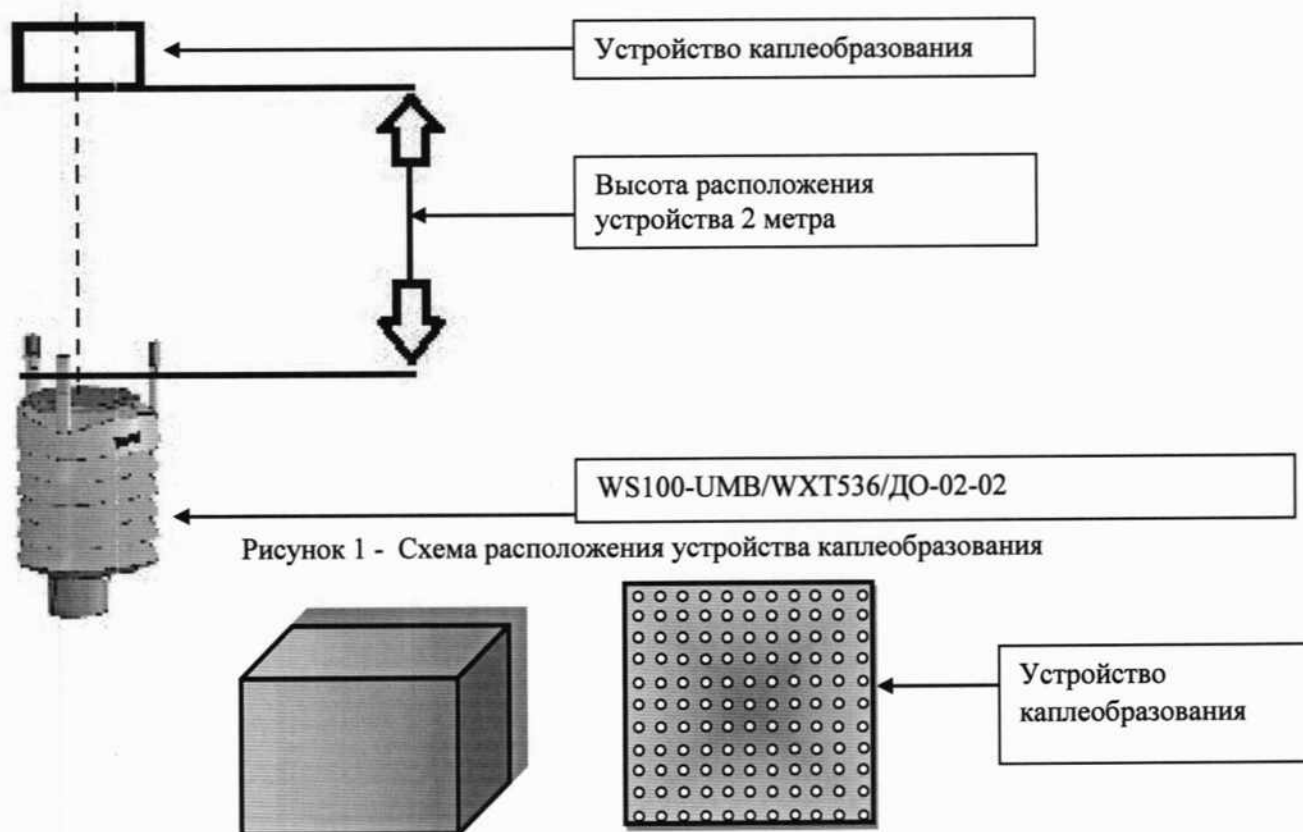


Рисунок 2 - Общий вид устройства каплеобразования

Приложение Г (справочное)

Пластина из алюминия

Для проверки диапазона и определения погрешности температуры поверхности дорожного полотна используется пластина:

Пластина А выполнена из алюминия с черным или окрапленным покрытием, размеры пластины 250х250х20 мм. В середине пластины должно быть расположено отверстие диаметром 4,5 мм и глубиной 100 мм.

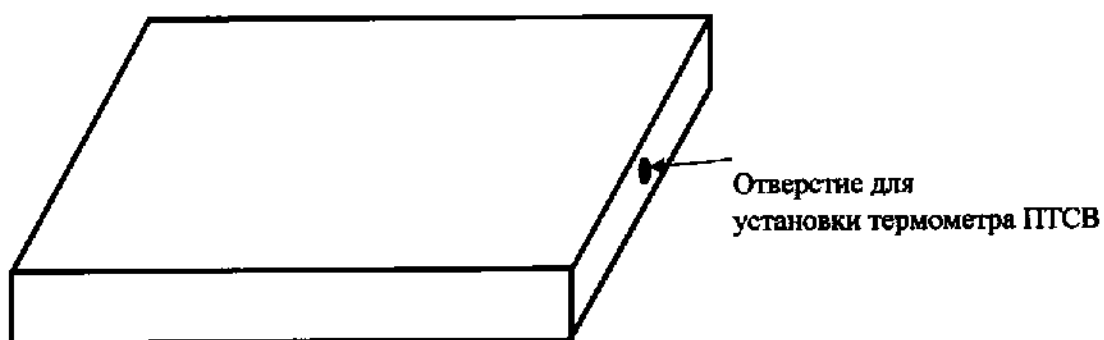


Рисунок Г.1 – Пластина из алюминия