

СОГЛАСОВАНО



Начальник

ФГБУ «ВНИИМ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев

«04» октября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Приборы контроля состояния дорожного покрытия ПКСДП
Методика поверки
ЕРВА.416318.003 МП

2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на приборы контроля состояния дорожного покрытия ПКСДП (далее – изделия), предназначенные для дистанционных измерений температуры поверхности дорожного полотна, а также толщины слоя льда, снега, воды и слякоти на поверхности дорожного полотна.

1.2. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	от -50 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна, °С	±0,2
Диапазон измерений толщины слоя, мм:	
- воды;	от 0 до 15
- снега;	от 0 до 20
- льда;	от 0 до 10
- слякоти	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, льда, снега и слякоти, мм	$\pm(0,1+0,2 \cdot N_{\text{сл}})$, где $N_{\text{сл}}$ – измеренное значение толщины слоя, мм

1.3. Первичная поверка проводится:

- при вводе в эксплуатацию;
- после ремонта.

1.4. Допускается проведение сокращенной поверки для меньшего числа измеряемых величин и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца. В этом случае в сведениях о результатах поверки обязательно указывается информация об объеме проведенной поверки.

1.5. Поверяемое изделие должно иметь прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2021 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23.12.2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» и ГЭТ 2-2021 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

1.6. Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: непосредственное сличение.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, льда, снега и слякоти	Да	Да	9.2
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
относительная влажность воздуха, %, не более 80;
атмосферное давление, кПа от 86,6 до 106,7.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, прошедшие специальную подготовку в качестве поверителей средств измерений теплофизических и геометрических величин.

4.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемое изделие и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендуемые средства 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 условия поверки (при подготовке и проведении поверки средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха до 80 % с	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 44744-10

	абсолютной погрешностью не более $\pm 3\%$. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86,6 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	
п. 9.1 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна	Эталоны единиц величин, соответствующие требованиям к эталонам 2-го разряда по приказу Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 г. (часть 1-2) в диапазоне измерений температуры от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вспомогательное оборудование: климатическая камера с диапазоном задаваемых температур от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, отклонение температуры от заданного значения не более 2°C. Пластина, изготовленная из материала АМг6 размером не менее $300 \times 300 \times 20$ мм.	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2 (рег. № 23040-02). Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10 М1 (рег. № 19736-11). Климатическая камера М-70/170-1000-КТВХ. Пластина (приложение А)
п. 9.2 Проверка абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, льда, снега и слякоти	Средства измерений длины в диапазоне от 0 до 20 мм с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,05$ мм. Средства измерений длины в диапазоне от 2 до 10 м с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,05$ м. Средства измерений угла в диапазоне $\pm 120^{\circ}$ с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 1''$. Вспомогательное оборудование: климатическая камера с диапазоном задаваемых температур от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, отклонение температуры от заданного значения не более 2°C Емкость для воды размером не менее $250 \times 250 \times 100$ мм. Бетонная или гипсовая плита размером не менее $200 \times 200 \times 20$ мм	Штангенциркуль ШЦЦ-I-125-0,05 (рег. № 72189-18). Дальномер лазерный GLM 250VF, рег. № 44551-10. Квадрант оптический КО-60М, рег. № 26905-15. Климатическая камера М-70/170-1000-КТВХ Емкость для воды размером не менее $250 \times 250 \times 100$ мм. Бетонная или гипсовая плита размером не менее $200 \times 200 \times 20$ мм
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки средства поверки, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление, не допускается использование в качестве заземления корпусов силовых электрических и осветительных щитов и арматуру центрального отопления.

6.2 Меры безопасности при подготовке и проведении поверки должны соответствовать действующим требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 «Требования безопасности к электротехническому изделию и его частям».

6.3 Подключение средств поверки, поверяемых средств, а также вспомогательного оборудования производить при выключенном источнике питания.

6.4 В целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить соответствие изделия следующим требованиям:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации, наличие маркировок с указанием типа и заводского номера;
- чистоту и исправность разъёмов и индикаторов;
- отсутствие механических и электрических повреждений, влияющих на работу.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными при выполнении п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ **8.1 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

8.1.1 На поверку представляют изделие, полностью укомплектованное в соответствии с паспортом.

8.1.2 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с нормативной документацией на изделие и подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

8.1.3 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 провести перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

8.2 ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.2.1 Подготовить изделие к работе в соответствие с его эксплуатационной документацией.

8.2.2 Подключить изделие к обесточенному адаптеру PoE согласно схеме подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации.

8.2.3 Подать электропитание на изделие, убедиться в том, что в индикаторном окне присутствует цветовая индикация.

8.2.4 Наличие индикации зеленого цвета свидетельствует об исправной работе и возможности продолжить настройку изделия. При иных конфигурациях цвета индикатора необходимо определить состояние изделие и код ошибки в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.5 Подключить изделие к ПЭВМ в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.6 На ПЭВМ запустить любой браузер и проконтролировать загрузку главной страницы изделия.

8.2.7 Провести самотестирование изделия нажатием пункта меню «Состояние» в верхнем левом углу страницы.

8.2.8 Изделие считать работоспособным, если все состояния выше пункта «Калибровка» обозначены как «Работает».

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Проверка абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна

9.1.1 Установить и закрепить изделие в климатической камере.

9.1.2 На расстоянии не менее 500 мм от изделия установить пластину из алюминиевого сплава АМг6 размером 300×300×20 мм (приложение А).

9.1.3 С помощью юстировочного лазера направить изделие в центр пластины.

9.1.4 Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2 разместить в отверстии на глубине не менее 100 мм.

9.1.5 Произвести внутреннюю калибровку изделия.

9.1.6 С помощью климатической камеры задать температуру в пяти равномерно распределенных точках по диапазону измерений, при этом выдерживать установленную температуру не менее 2 часов.

9.1.7 Фиксировать измеренное значение температуры термометром сопротивления платиновым вибропрочным эталонным ПТСВ-1-2 $T_{эт}$ и изделием $T_{изм}$.

9.1.8 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна в каждой точке по формуле

$$\Delta T = T_{эт} - T_{изм}, \quad (1)$$

где $T_{эт}$ – значение температуры, измеренное термометром сопротивления платиновым вибропрочным эталонным ПТСВ-1-2, °С; $T_{изм}$ – значение температуры, измеренное изделием, °С.

9.1.9 Результаты проверки считают положительными (подтверждено соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа), если максимальное значение абсолютной погрешности измерений температуры поверхности дорожного полотна находится допустимых пределах $\pm 0,2$ °С, иначе результаты проверки считать отрицательными (несоответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа). При получении отрицательных результатов проверки поверку изделий прекращают.

9.2 Проверка абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, льда, снега и слякоти

9.2.1 Закрепить изделие на высоте от 2 до 10 м и под углом от 45 до 80°. Проконтролировать положение изделия в пространстве при помощи квадранта и дальномера.

9.2.2 Подготовить емкость для воды. На дно емкости уложить бетонную или гипсовую плиту, которая необходима для имитации дорожного полотна. Плита должна иметь размеры (ширина, длина) не менее 20 см (рисунок 1).

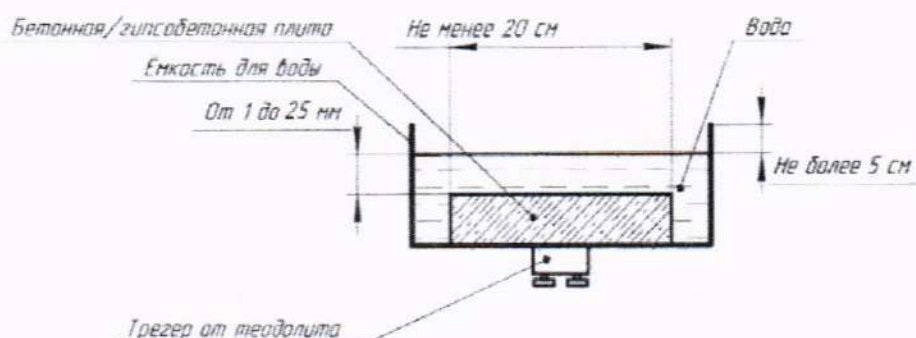


Рисунок 1 – Схема измерений толщины слоя

- 9.2.3 С помощью юстировочного лазера направить изделие на центр плиты.
9.2.4 Произвести внутреннюю калибровку изделий без наличия воды в емкости.
9.2.5 Заполнить емкость водой толщиной 1 мм над поверхностью плиты. Измерить толщину слоя воды штангенциркулем $H_{эт}$ и изделием $H_{изм}$.
9.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений толщины слоя по формуле

$$\Delta H = H_{эт} - H_{изм}, \quad (2)$$

где $H_{эт}$ – значение толщины слоя, измеренное штангенциркулем, мм; $H_{изм}$ – значение толщины слоя, измеренное изделием, мм

9.2.7 Повторить операции п.п. 9.2.5-9.2.6 для значений толщины слоя воды 5; 7; 10; 15 мм.

9.2.8 Для измерений толщины слоя снега и слякоти (снега с грязью) повторить операции п.п. 9.2.3-9.2.6 для значений толщины слоя снега 5; 10; 15; 20 мм и слякоти (снега с грязью) 2,5; 5; 7,5; 10 мм.

9.2.9 Для измерений толщины слоя льда поместить емкость в климатическую камеру. С помощью квадранта проконтролировать положение изделия в камере относительно горизонта.

9.2.10 Заполнить емкость водой, толщина слоя воды над плитой 1 мм.

9.2.11 Запустить климатическую камеру и дождаться замерзания воды.

9.2.12 Извлечь емкость со льдом из камеры.

9.2.13 Измерить штангенциркулем толщину слоя льда $H_{эт}$ и изделием $H_{изм}$.

9.2.14 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений толщины слоя льда по формуле 2.

9.2.15 Повторить операции п.п. 9.2.9-9.2.14 для значений толщины слоя льда 2,5; 5; 7,5; 10 мм.

9.2.16 Результаты поверки считать положительными (подтверждено соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа), если максимальное значение абсолютной погрешности измерений толщины слоя воды, льда, снега и слякоти находится в допускаемых пределах $\pm(0,1+0,2 \cdot H_{сл})$, где $H_{сл}$ – измеренное значение толщины слоя, мм, иначе результаты поверки считать отрицательными (несоответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа). При получении отрицательных результатов поверку изделий прекращают.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки изделий передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие изделия метрологическим требованиям) выдается свидетельство о поверке и/или делается отметка в паспорте.

10.3 По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие изделия метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

10.4 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, возможно оформление протокола поверки.

10.5 Способ защиты средства измерений от несанкционированного вмешательства представлен в описании типа, дополнительных действий по соблюдению требований по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства не требуется.

Начальник отдела ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

К.А. Шарганов



Приложение А
(обязательное)

Для определения абсолютной погрешности измерений температуры дорожного полотна используется пластина, выполненная из сплава АМгб, окрашенная краской ОХТЭК-1ПМ-черная.

Габаритные размеры пластины 300×300×20 мм. В середине пластины должно быть расположено отверстие диаметром 6 мм и глубиной 100 мм.

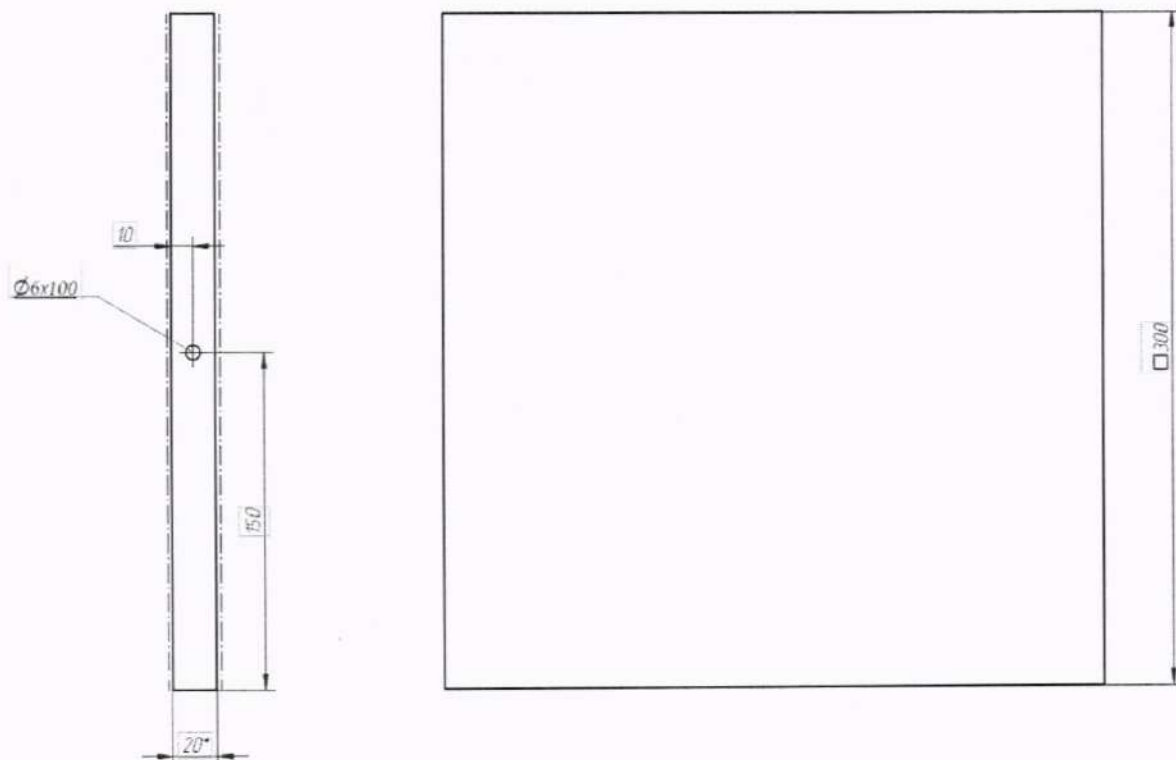


Рисунок 2 – Схема установки термометра в пластину