

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»


А.Н. Пронин
М.п. «28» октября 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

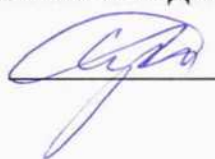
Метеостанции корабельные Перископ-М

Методика поверки
МП 2540-0069-2019

И.о. руководителя лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


А.Ю. Левин

Инженер лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»


П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2019 г.

Содержание

1	Операции поверки.....	3
2	Средства поверки	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Условия поверки	5
6	Подготовка к поверке	5
7	Проведение поверки	5
8	Оформление результатов поверки.....	8

Настоящая методика поверки распространяется на метеостанции корабельные Перископ-М (далее – метеостанции Перископ-М) и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок метеостанций Перископ-М.

Метрологические характеристики (МХ) метеостанций Перископ-М приведены в таблице 2.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов.

Интервал между поверками – 2 года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	+	+
Определение метрологических характеристик	7.4		
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК температуры воздуха	7.4.1	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК относительной влажности воздуха	7.4.2	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК атмосферного давления	7.4.3	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК скорости воздушного потока	7.4.4	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК направления воздушного потока	7.4.5	+	+
Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК интенсивности осадков и ИК количества осадков	7.4.6	+	+

1.2 При отрицательных результатах одной из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

Таблица 2 – Метрологические характеристики метеостанции Перископ-М

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры воздуха, °C	от -52 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °C:	
- в диапазоне от -52 до -40 °C включ.	±0,3
- в диапазоне св. -40 до +60 °C	±0,2
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %:	
- в диапазоне от 0 до 90 % включ.	±2
- в диапазоне св. 90 до 100 %	±3
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	от 300 до 1200

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа: - при температуре от -52 до 0 °С включ. - при температуре св. 0 до +40 °С включ. - при температуре св. +40 до +60 °С	± 1 $\pm 0,3$ ± 1
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,5 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости воздушного потока, м/с - в диапазоне от 0,5 до 10 м/с включ. - в диапазоне св. 10 до 65 м/с	$\pm 0,3$ $\pm (0,3 + 0,02 \cdot V)^*$
Диапазон измерений направления воздушного потока, градус	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления воздушного потока, градус	± 2
Диапазон измерений количества осадков, мм	от 0 до 999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества осадков, мм	$\pm (0,5 + 0,02 \cdot M)^{**}$
Диапазон измерений интенсивности осадков, мм/ч	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интенсивности осадков, мм/ч	$\pm (0,5 + 0,03 \cdot H)^{***}$
Примечание: *где V – скорость воздушного потока, ** M – количество осадков, *** H – интенсивность осадков	

2 Средства поверки

2.1 Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4.1	Рабочий эталон 2 разряда единицы температуры в диапазоне от -52 до +60 °С, границы доверительной погрешности $\pm 0,05$ °С по ГОСТ 8.558-2009
7.4.2	Рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 0,8 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности: ± 1 % по ГОСТ 8.547-2009
7.4.3	Рабочий эталон единицы абсолютного давления 1-ого разряда в диапазоне от 300 до 1200 гПа по ГОСТ Р 8.840-2013; Термобарокамера, диапазон воспроизводимого абсолютного давления: от 300 до 1200 гПа, диапазон воспроизводимых температур от -52 °С до +60 °С;
7.4.4	Рабочий эталон 1-го разряда единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,05 до 100 м/с по ГОСТ 8.886-2015
7.4.5	Лимб со стрелкой из состава Комплекса поверочного портативного КПП-4, регистрационный номер 68664-17, диапазон измерений угла от 0 до 360 градусов, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота ± 1 градус
7.4.6	Рабочий эталон единицы длины для измерений количества атмосферных осадков в диапазоне от 0 до 2000 мм и интенсивности атмосферных осадков в диапазоне от 0,25 до 300 мм/ч
7.4.1-7.4.2	Климатическая камера, диапазон воспроизводимых температур – от -52 °С до +60 °С; влажностей – от 0,8 до 100 %.

2.2 Эталоны, перечисленные в таблице 2, должны иметь необходимую эксплуатационную документацию и действующие свидетельства об аттестации.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К работе по поверке допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие право проведения поверки средств измерений метеорологического назначения.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- ГОСТ 12.1.019-2009 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- общие правила техники безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды, а также указаний по безопасности, изложенных в эксплуатационной документации поверяемых и используемых при поверке средств измерений и оборудования.

4.2 Поверка не относится к вредным и особо вредным условиям труда.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +35;
- атмосферное давление, гПа от 840 до 1067;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;

5.2 Условия эксплуатации применяемых средств поверки – в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

6 Подготовка к поверке

6.1 Проверить соответствие условий поверки требованиям п.5.1 настоящей методики.

6.2 Перед выполнением операций поверки:

- проверить наличие комплекта эксплуатационной документации, - руководства по эксплуатации ЦШИЛ.416531.103 РЭ и формуляра ЦШИЛ.416531.103 ФО на поверяемый образец метеостанции Перископ-М;
- проверить соответствие маркировки метеостанции Перископ-М данным, указанным в руководстве по эксплуатации;
- сличить комплектность и заводской номер поверяемой метеостанции Перископ-М с данными, указанными в формуляре;
- проверить наличие свидетельства о предыдущей поверке (при периодических поверках) метеостанции Перископ-М.

6.3 Подготовить к работе средства поверки и оборудование, указанные в таблице 2 настоящего документа, в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре, нужно проверить метеостанцию Перископ-М на целостность пломбы, на отсутствие механических повреждений наружных поверхностей, на целостность изоляции и исправность разъемов соединительных кабелей. При отсутствии пломбы или ее нарушении, при наличии глубоких вмятин или царапин на корпусе изделия, к дальнейшей эксплуатации изделие не допускается.

Результат внешнего осмотра считать удовлетворительным, если выполняются вышеперечисленные требования.

7.2 Опробование

7.2.1 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.2.3 Результаты опробования считать положительными, если на устройстве отображения УО-209М отображаются численные значения метеорологических параметров соответствующие условиям в помещении поверки.

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения осуществляется путем проверки идентификационных данных ПО.

7.3.2 Идентификационные данные встроенного ПО датчика ДМК-315 (CWS-315.bin) подтверждаются путем проверки опломбирования.

7.3.3 Идентификационные данные встроенного ПО устройства отображения УО-209М (Periscop.exe) подтверждаются путем проверки номера версии. Номер версии ПО отображается на вкладке «Настройки системы»:

7.3.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если считанные данные о ПО соответствуют данным, представленным в Таблице 3.

Таблица 1 — Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Periscope.exe	CWS-315.bin
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК температуры воздуха

7.4.1.1 Разместить датчик ДМК-315 в климатической камере. Установить и закрепить чувствительный элемент термометра из состава рабочего эталона 2 разряда единицы температуры в диапазоне от минус 52 до 60 °С непосредственно возле радиационной защиты ДМК-315 на высоте размещения первичных преобразователей температуры и относительной влажности воздуха ДМК-315. Устройство отображения УО-209М разместить вне камеры.

7.4.1.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.1.3 Задать значения температуры в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Выждать не менее 30 мин после установления заданного значения.

7.4.1.4 На каждом заданном значении снять с интервалом от 3 до 5 с не менее трех пар показаний датчика ДМК-315 $T_{\text{изм } i}$ и термометра $T_{\text{эт } i}$ и определить их средние значения $T_{\text{изм ср}}$ и $T_{\text{эт ср}}$. Вычислить абсолютную погрешность показаний температуры ΔT , °С по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{изм ср}} - T_{\text{эт ср}}$$

7.4.1.5 Результаты проверки ИК температуры воздуха метеостанции Перископ-М считать положительными, если все значения абсолютной погрешности ΔT не превышают:

$$\begin{aligned} &\pm 0,3 \text{ °С в диапазоне от минус 52 до 40 °С включительно} \\ &\pm 0,2 \text{ °С в диапазоне свыше минус 40 до 60 °С} \end{aligned}$$

7.4.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК относительной влажности воздуха

7.4.2.1 Разместить датчик ДМК-315 в климатической камере. Установить и закрепить чувствительный элемент гигрометра из состава рабочего эталона 2 разряда единицы относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 100 % непосредственно возле радиационной защиты ДМК-315 на высоте размещения первичных преобразователей температуры и относительной влажности воздуха ДМК-315. Устройство отображения УО-209М разместить вне камеры.

7.4.2.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.2.3 Установить в камере режим поддержания температуры $(20 \pm 2) \text{ °С}$ и задать значения влажности в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Выждать не менее 1 ч после установления заданного значения.

7.4.2.4 На каждом заданном значении снять с интервалом от 3 до 5 с не менее трех пар показаний датчика ДМК-315 $RH_{\text{изм } i}$ и гигрометра $RH_{\text{эт } i}$ и определить их средние значения $RH_{\text{изм ср}}$ и $RH_{\text{эт ср}}$. Вычислить абсолютную погрешность показаний относительной влажности ΔRH , % по формуле:

$$\Delta RH = RH_{\text{изм ср}} - RH_{\text{эт ср}}$$

7.4.2.5 Результаты проверки ИК относительной влажности воздуха метеостанции Перископ-М считать положительными, если все значения абсолютной погрешности не превышают:

$$\begin{aligned} &\pm 2 \% \text{ в диапазоне от 0 до 90 \% включительно} \\ &\pm 3 \% \text{ в диапазоне от 90 до 100 \%} \end{aligned}$$

7.4.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК атмосферного давления

7.4.3.1 Проверку диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК атмосферного давления выполнить методом сличения показаний поверяемой метеостанции Перископ-М и показаний барометра из состава рабочего эталона единицы абсолютного давления 1-го разряда в диапазоне от 300 до 1200 гПа.

7.4.3.2 Разместить датчик ДМК-315 в термобарокамере. Устройство отображения УО-209М разместить вне термобарокамеры.

7.4.3.3 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.3.4 Соединить с помощью вакуумного шланга штуцер барометра с барокамерой.

7.4.3.5 Установить в термобарокамере режим поддержания температуры $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Задать значения давления в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений. Выждать не менее 30 мин после установления заданного значения.

7.4.3.6 На каждом заданном значении снять три пары показаний ($P_{\text{изм. } i}$) с устройства отображения УО-209М, измеренные поверяемой метеостанцией Перископ-М, и показания барометра ($P_{\text{эт. } i}$).

7.4.3.7 Вычислить среднее арифметическое трех показаний метеостанции Перископ-М ($P_{\text{ср. изм.}}$), и трех показаний барометра ($P_{\text{ср. эт.}}$).

7.4.3.8 Вычислить абсолютную погрешность ΔP показаний поверяемого ИК метеостанции Перископ-М по формуле:

$$\Delta P = P_{\text{ср. изм.}} - P_{\text{ср. эт.}}$$

7.4.3.9 Выполнить действия по п.п. 7.4.3.5 – 7.4.3.8 для значений температуры в термобарокамере не менее чем в трех точках каждого поддиапазона измерений.

7.4.3.10 Результаты проверки ИК атмосферного давления считать положительными, если все значения абсолютной погрешности ΔP не превышает:

± 1 гПа при температуре от минус 52 до 0°C включительно;

$\pm 0,3$ гПа при температуре свыше 0 до 40°C включительно.

± 1 гПа при температуре свыше 40 до $60^\circ\text{C} \pm 1$ гПа.

7.4.4 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК скорости воздушного потока

7.4.4.1 Датчик ДМК-315, установленный на кронштейне, закрепить на поворотном координатном столе рабочего участка аэродинамической установки из состава рабочего эталона 1-го разряда единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,05 до 65 м/с.

7.4.4.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.4.3 Задать в рабочем участке аэродинамической установки значения скорости воздушного потока в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

7.4.4.4 На каждой заданной скорости снять показания ($V_{\text{эт}}$) и три показания ИК скорости ветра, ($V_{\text{изм.}}$).

7.4.4.5 Вычислить среднее из трех показаний ИК скорости ветра, ($V_{\text{ср. изм.}}$).

7.4.4.6 Вычислить абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta V = (V_{\text{ср. изм.}} - V_{\text{эт}})$$

7.4.4.7 Результаты проверки ИК скорости воздушного потока считать положительными, если все значения абсолютной погрешности ΔV не превышают: $\pm(0,3 + 0,02 \cdot V)$ м/с.

7.4.5 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК направления воздушного потока

7.4.5.1 Датчик ДМК-315, установленный на кронштейне, закрепить на поворотном столе рабочего участка аэродинамической установки из состава рабочего эталона 1-го разряда единицы скорости воздушного потока в диапазоне от 0,05 до 65 м/с.

Совместить показатель Север (отметка «N» на корпусе датчика ДМК-315) с направлением оси потока, создаваемого аэродинамической установкой.

7.4.5.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.5.3 Задать скорость воздушного потока в аэродинамической установке $(10,0 \pm 0,5)$ м/с. Снять показания ИК направления ветра ($\varphi_{\text{изм.}}$) с устройства отображения УО-209М.

7.4.5.4 Определить абсолютную погрешность ИК направления ветра по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{изм.}} - 0^\circ$$

7.4.5.5 Повторить действия по п.п. 7.4.5.3-7.4.5.4, задавая значения углов установки датчика ДМК-315 в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

7.4.5.6 Результаты проверки ИК направления воздушного потока считать положительными, если все значения абсолютной погрешности $\Delta\varphi$ не превышают: $\pm 3^\circ$

7.4.6 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности ИК интенсивности осадков и ИК количества осадков

7.4.6.1 Установить и закрепить датчик ДМК-315 на устройстве крепления дождевильной установки из состава рабочего эталона единицы длины для измерений количества атмосферных осадков в диапазоне от 0 до 2000 мм и интенсивности атмосферных осадков в диапазоне от 0,25 до 300 мм/ч (далее - эталон).

7.4.6.2 Подключить метеостанцию согласно ЭД.

7.4.6.3 С помощью эталона задавать эталонные значения количества осадков $M_{\text{эт}}$ и интенсивности осадков $H_{\text{эт}}$ не менее чем в пяти точках.

7.4.6.4 На каждом заданном значении зафиксируйте показания ИК интенсивности осадков $H_{\text{изм.}}$, показания ИК количества осадков $M_{\text{изм.}}$.

7.4.6.5 Вычислите абсолютную погрешность ИК интенсивности осадков по формуле

$$\Delta H = H_{\text{изм.}} - H_{\text{эт}}$$

7.4.6.6 Результаты считаются положительными, если все значения абсолютной погрешности ИК интенсивности осадков ΔH находятся в пределах: $\pm(0,5 + 0,03 \cdot H)$ мм/ч.

7.4.6.7 Вычислите абсолютную погрешность ИК количества осадков по формуле

$$\Delta M = M_{\text{изм.}} - M_{\text{эт}}$$

7.4.6.8 Результаты считаются положительными, если все значения абсолютной погрешности ИК количества осадков ΔM находятся в пределах: $\pm(0,5 + 0,02 \cdot M)$ мм.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки на метеостанцию Перископ-М выдать Свидетельство установленной формы.

Знак поверки наносится на Свидетельство о поверке.

8.2 В случае сокращения объема поверки соответствующая запись делается в свидетельстве о поверке.

8.3 При отрицательных результатах проверки метеостанцию Перископ-М забраковать и выдать Извещение о ее непригодности по установленной форме.