

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

М.п. «02» августа 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики интенсивности обледенения ДИО-01
Методика поверки

МП 254-0234-2024

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
2024 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики интенсивности обледенения ДИО-01 (далее – датчики ДИО-01), предназначенные для измерений толщины слоя льда на открытой поверхности.

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость датчиков ДИО-01 к ГЭТ2-2021, в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений толщины слоя льда, структура которой приведена в Приложении А.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямые измерения.

Датчики ДИО-01 подлежат первичной и периодической поверке.

Методикой поверки не предусмотрена поверка на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям при измерении толщины слоя льда	да	да	10
			10.1

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки:

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

-температура воздуха, °С от +15 до +25;

-относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;

-атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

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 поверки и Руководство по эксплуатации МРАШ.407522.001 РЭ «Датчики интенсивности обледенения ДИО-01» (далее – РЭ на датчики ДИО-01), прилагаемые к датчикам ДИО-01.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,2 кПа	Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее – рег. №) 46434-11
п. 9 Подтверждение соответствия программного обеспечения	-	-
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя льда	Средства измерений наружных размеров (микрометры) в диапазоне измерений от 0,2 до 2,0 мм с абсолютной погрешностью не более 10 мкм; Пипетка 2-1-2-5 по ГОСТ 29227-91. Вспомогательные технические средства: Средства измерений интервалов времени, в диапазоне от 60 с до 30 мин; Набор вспомогательных ограничителей номинальной высотой 0,20; 0,50; 1,00; 0,20; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 мм; Стеклянная пластина размером не менее 150x150x5 мм; Камера климатическая, диапазон задания температур от -10 °C до +10 °C, нестабильность поддержания температуры ±0,5 °C	Микрометр МК, рег. № 78936-20; Пипетка 2-1-2-5 по ГОСТ 29227-91. Вспомогательные технические средства: Секундомер механический СОСпр, рег. № 11519-11; Набор вспомогательных ограничителей номинальной высотой 0,20; 0,50; 1,00; 0,20; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 мм; Стеклянная пластина размером не менее 150x150x5 мм; Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ

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:
- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80;
 - требования безопасности, изложенные в РЭ на датчики ДИО-01;
 - 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 датчика ДИО-01 следующим требованиям:

7.1.1 Корпус датчика ДИО-01, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.1.2 Внешний вид датчика ДИО-01 должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.1.3 Соединения в разъемах питания датчика ДИО-01, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.1.4 Маркировка датчика ДИО-01 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.1.5 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если датчик ДИО-01 не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка датчика ДИО-01 целая, соединения в разъемах питания надежные.

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.

8.1.3 Проверьте комплектность датчика ДИО-01.

8.1.4 Проверьте электропитание датчика ДИО-01.

8.1.5 Подготовьте к работе и включите датчик ДИО-01 согласно РЭ на датчики ДИО-01 (перед началом проведения поверки датчик ДИО-01 должен проработать не менее 30 минут).

8.2 Опробование датчика ДИО-01 должно осуществляться в следующем порядке:

8.2.1 При опробовании датчика ДИО-01 устанавливается работоспособность в соответствии с РЭ на датчики ДИО-01.

8.2.2 Включите датчик ДИО-01 и проверьте его работоспособность.

8.2.3 Проведите проверку работоспособности вспомогательного и дополнительного оборудования датчика ДИО-01.

8.2.4 После подключения датчика ДИО-01 проверяют наличие связи с помощью команды чтения основного набора данных. Формат команд и пример подачи и приема ответа приведены в РЭ на датчики ДИО-01.

9. Подтверждение соответствия программного обеспечения

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии встроенного ПО необходимо считать версию встроенного ПО в рабочем поле терминальной программы во вкладке «О программе».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DIO-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	–
¹⁾ Обозначения «х» не относятся к метрологически значимой части ПО	

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений толщины слоя льда производится в следующем порядке:

10.1.1 Установите датчик ДИО-01 таким образом, чтобы плоскость одного из чувствительных элементов датчика ДИО-01 находилась в горизонтальном положении.

10.1.2 При помощи микрометра измерьте высоту вспомогательных ограничителей, $H_{этi}$.

10.1.3 Затем разместите вспомогательный ограничитель толщиной 0,20 мм на плоскости одного из чувствительных элементов датчика ДИО-01.

10.1.4 Поместите датчик ДИО-01 в камеру климатическую СМ-70/180-250 ТВХ. Установите температуру в камере плюс 5 °C. Выждите 10 минут, после чего установите температуру в камере минус 10 °C.

10.1.5 Охладите воду при температуре плюс 2 °C. При помощи пипетки нанесите предварительно охлажденную воду во внутреннюю поверхность вспомогательного ограничителя. Накройте вспомогательный ограничитель стеклянной пластиной. Схема установки указана в приложении Б.

10.1.6 После замерзания воды внутри вспомогательного ограничителя фиксируйте показания толщины слоя льда, измеренные ДИО-01, $H_{измi}$.

10.1.7 Повторите пп. 10.1.3–10.1.6, используя остальные вспомогательные ограничители.

10.1.8 Повторите пп. 10.1.3–10.1.7 для каждого чувствительного элемента датчика ДИО-01.

10.1.9 Вычислите абсолютную погрешность измерений толщины слоя льда, ΔH_i , по формуле:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{этi}, \quad (1)$$

где $H_{измi}$ – измеренная ДИО-01 толщина слоя льда, мм;

$H_{этi}$ – значение высоты вспомогательного ограничителя,
измеренное микрометром, мм.

10.1.10 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о пригодности и возможности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности измерений толщины слоя льда во всех выбранных точках следующему условию:

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

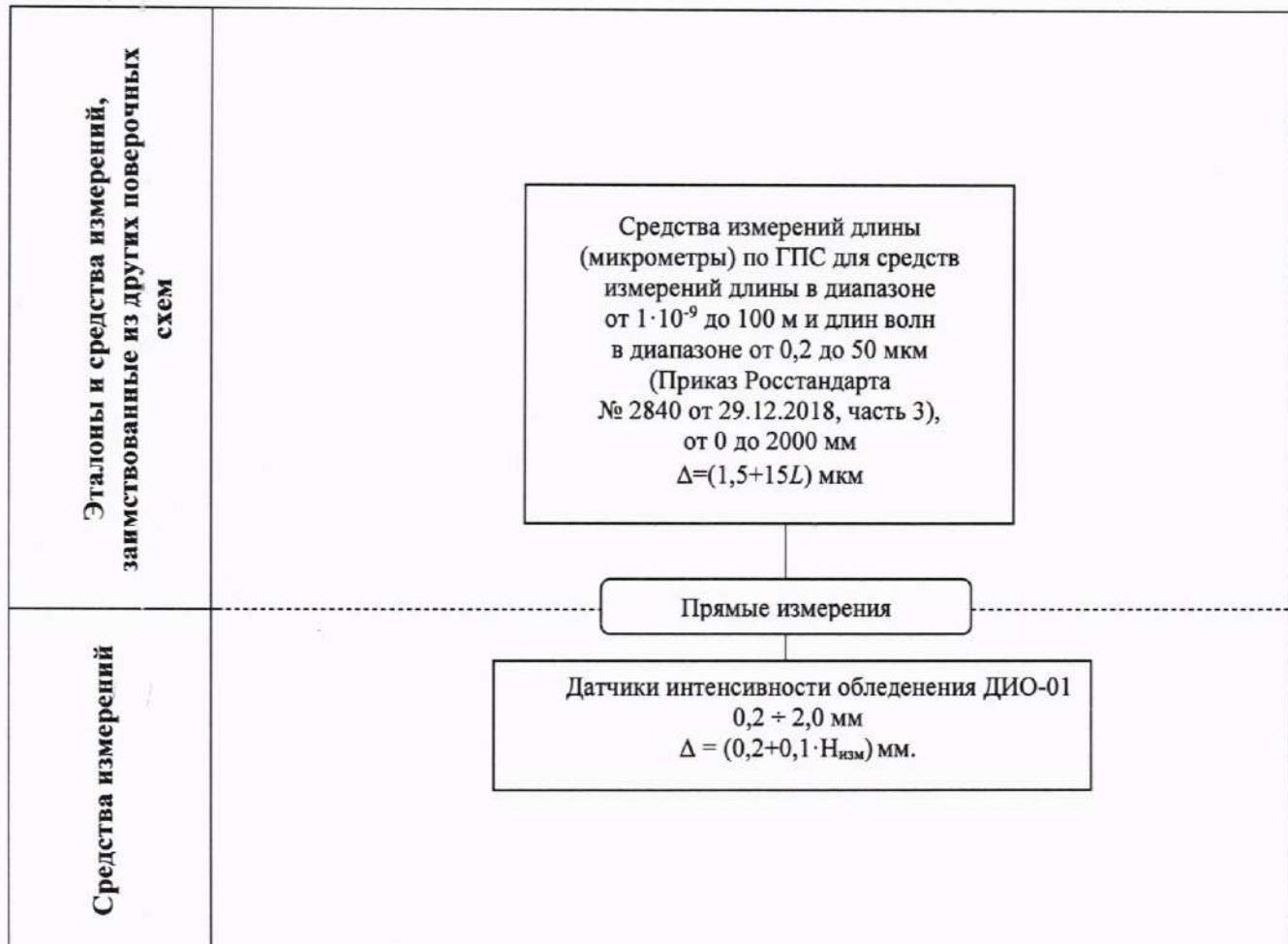
11. Оформление результатов поверки

11.1 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 паспорт 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.

11.2 Протокол оформляется по запросу.

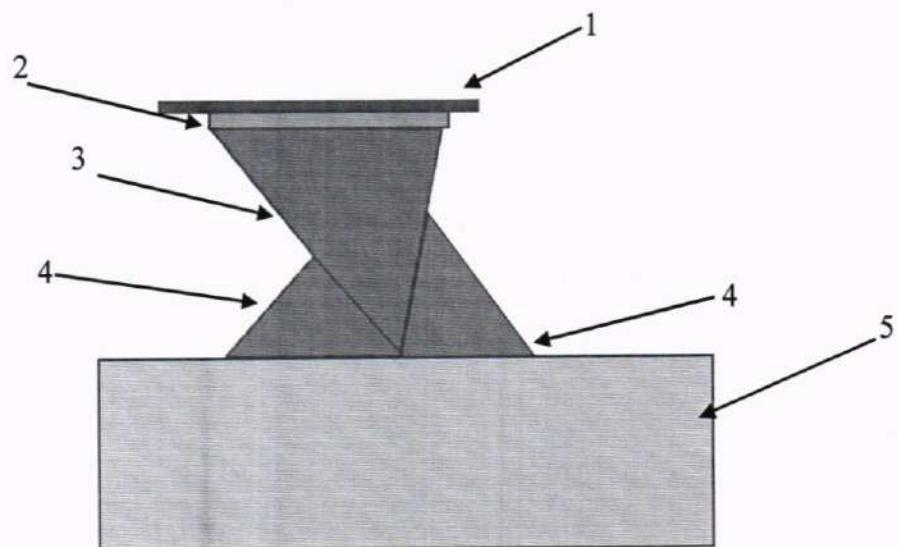
Приложение А
(рекомендуемое)

**СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ
для средств измерений толщины слоя льда**



Приложение Б
(справочное)

Схема установки датчика ДИО-01 для проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений толщины слоя льда.



1 – стеклянная пластина, 2 – вспомогательный ограничитель, 3 – датчик ДИО-01, 4 – фиксирующие вставки, 5 – фиксирующая подставка

Рисунок 1 – Схема установки датчика ДИО-01