

**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 облучения 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
	да	да	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 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; 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 $\pm 0,2$ 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; 1,50; 2,00 мм; Стеклопластиковая пластина размером не менее 150x150x5 мм; Камера климатическая, диапазон задания температур от -10 °С до +10 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,5$ °С	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; 1,50; 2,00 мм; Стеклопластиковая пластина размером не менее 150x150x5 мм; Камера климатическая CM-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, $H_{эти}$.

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 °С. Выждите 10 минут, после чего установите температуру в камере минус 10 °С.

10.1.5 Охладите воду при температуре плюс 2 °С. 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:

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

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

$H_{эти}$ – 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:

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

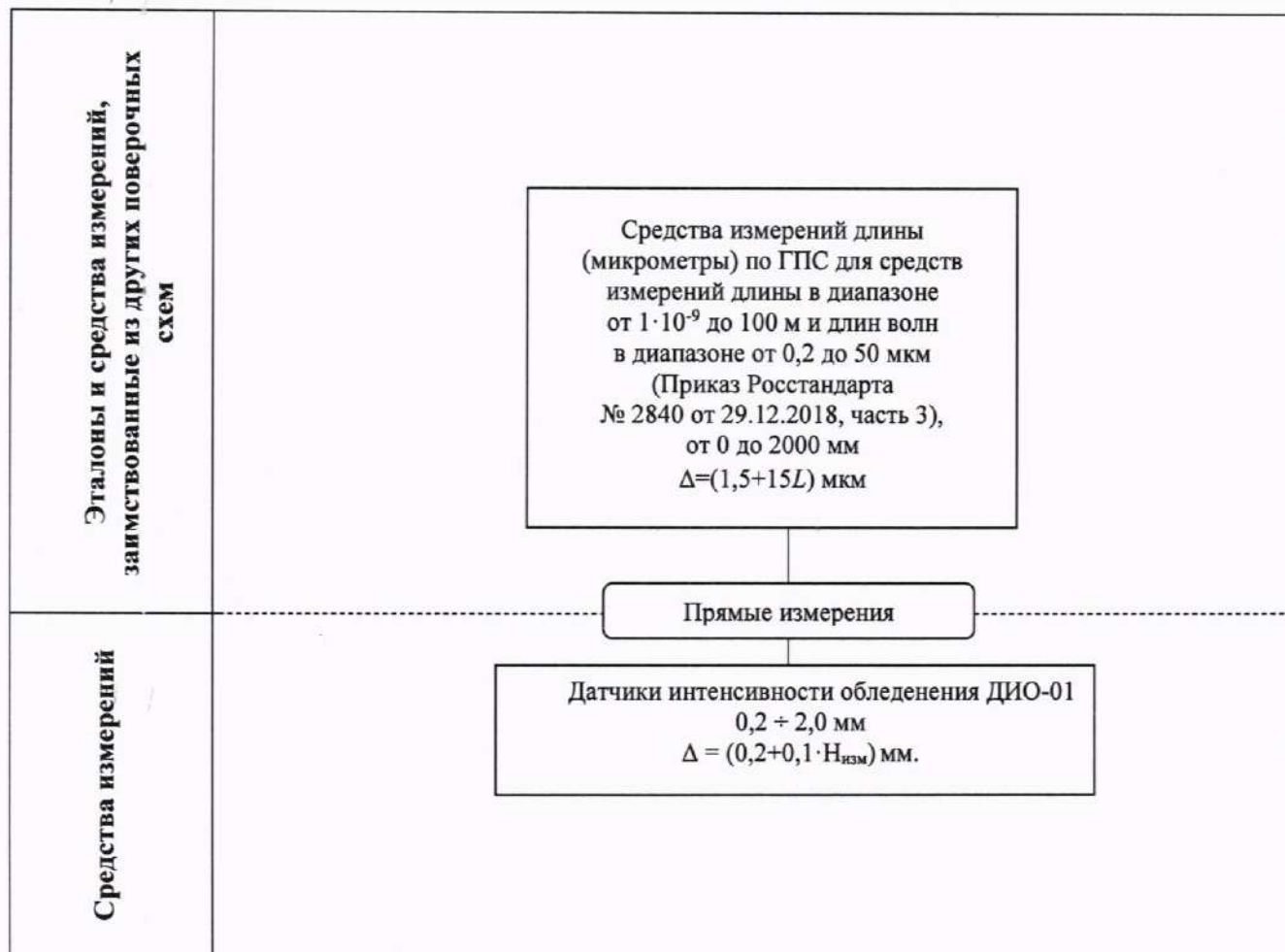
11. Оформление результатов поверки

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.

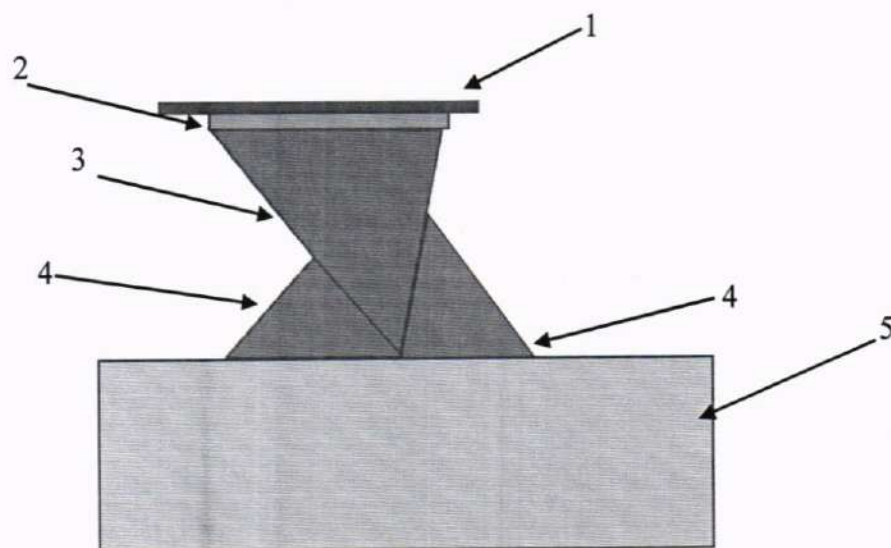
Приложение А
(рекомендуемое)

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