

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



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
А.Н. Пронин

М.п. 02 июня 2025 г.  
Чекида Константин Владимирович

Государственная система обеспечения единства измерений

Профилографы доплеровские акустические iFlow  
Методика поверки

МП 254-0267-2025

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

Инженер 2 категории лаборатории испытаний  
в целях утверждения типа средств измерений  
аэрогидрофизических параметров  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
С.С. Чекалева

г. Санкт-Петербург  
2025 г.

## 1 Общие положения

Данная методика поверки распространяется на Профилографы доплеровские акустические iFlow (далее - профилографы), предназначенные для измерений скорости водного потока и уровня воды (глубины).

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость профилографов к государственным первичным эталонам единиц величин: к ГЭТ1-2022, ГЭТ2-2021 в соответствии с РД 52.08.828-2021 «Локальная поверочная схема Росгидромета для средств измерений средней скорости водного потока в диапазоне от 0,01 до 5,00 м/с», введена в действие приказом Росгидромета от 12.05.2021 № 130, ГЭТ199-2024 в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений уровня воды, структура которой приведена в приложении А.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки:

- прямые измерения для измерений скорости водного потока;
- непосредственное сличение для измерений уровня воды.

Профилографы подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

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	8.4
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 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 +10 до +30;
- температура воды, °С от +5 до +35;
- 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 формуляр «Профилограф доплеровский акустический iFlow» (далее – ЭД), прилагаемую к профилографам.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодической поверок применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

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 +5 °С до +35 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,2 кПа;	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11
п. 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений скорости водного потока	Средства воспроизведения скорости водного потока в диапазоне измерений от 0,01 до 5,00 м/с с относительной погрешностью не более ±0,5 %	Система гидрометрическая эталонная автоматизированная ГЭАС, рег. № 46819-11
п. 10.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений уровня воды	Средства измерений расстояний в диапазоне измерений от 0,1 до 40 м, с абсолютной погрешностью не более ±2 мм.	Дальномер лазерный Leica DISTO A5, рег. № 30855-05
<p>Примечания</p> <p>1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.</p> <p>2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80;
- требования безопасности, изложенные в ЭД.
- 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 профилографов следующим требованиям:

- Корпус профилографа, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.
- Внешний вид профилографа должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.
- Соединения в разъемах питания профилографа, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.
- Маркировка профилографа 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 разделе 3 настоящей методики поверки.

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

8.2 Проверьте комплектность профилографа.

8.3 Проверьте электропитание профилографа.

8.4 Опробование должно осуществляться в следующем порядке:

8.4.1 При опробовании профилографа устанавливается работоспособность в соответствии с разделом 2 «Использование по назначению» ЭД.

#### 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного и автономного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии автономного ПО необходимо считать версию ПО при включении программы «iFlow», для встроенного ПО «DSP» необходимо считать версию ПО при подключении профилографа.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	DSP	iFlow
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.xx <sup>1)</sup>	3.x.x <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Обозначение «х» не относится к метрологически значимой части ПО, может принимать значения от 0 до 9

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений скорости водного потока производится в следующем порядке:

10.1.1 Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности при измерении скорости водного потока проводить не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений, включая наибольшее и наименьшее значения скорости.

10.1.2 Закрепите профилограф на самодвижущуюся платформу Система гидрометрическая эталонная автоматизированная ГЭАС (далее – ГЭАС). Профилограф погрузите в воду (бассейн).

10.1.3 Запустите процесс измерений профилографом. Задавайте с помощью ГЭАС скорости перемещения самодвижущейся платформы,  $V_{эi}$ .

10.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте,  $V_{измi}$ , измеренные профилографом.

10.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений скорости водного потока для каждого измеренного значения по формуле:

$$\Delta V_i = V_{измi} - V_{эi} \quad (1)$$

10.1.6 В результате анализа характеристик, полученных при проверке, делается вывод о пригодности и возможности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности измерений скорости водного потока во всех выбранных точках следующим условиям:

$$|\Delta V_i| \leq (0,01 + 0,03 \cdot V) \text{ м/с,}$$

где  $V$  – измеренное значение скорости водного потока.

10.2 Проверка диапазона измерений и определение погрешности измерений уровня воды производится в следующем порядке:

10.2.1 Проверка диапазона измерений и определение погрешности при имитации измерений глубины посредством размещения профилографа так, чтобы зондирующий сигнал распространялся вдоль поверхности воды.

10.2.1.1 Подготовьте к работе профилограф в соответствии с его ЭД.

10.2.1.2 Поместите профилограф в бассейн.

10.2.1.3 Устанавливайте отражатель на расстоянии,  $H_{эti}$ , не менее чем в трех точках, равномерно распределенных по диапазону (поддиапазону) измерений. Контроль расстояния проводить с помощью дальномера лазерного Leica DISTO A5.

10.2.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте,  $H_{измi}$ , измеренные профилографом.

10.2.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений уровня воды по формуле:

$$\Delta H_i = H_{измi} - H_{эti} \quad (2)$$

10.2.1.6 В результате анализа характеристик, полученных при проверке, делается вывод о пригодности и возможности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности измерений уровня воды во всех выбранных точках следующим условиям:

$$|\Delta H_i| \leq (0,02 + 0,01 \cdot H) \text{ м,}$$

где  $H$  – измеренное значение уровня воды.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются 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.

11.2 Протокол оформляется по запросу.

Приложение А  
(рекомендуемое)

**СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ**  
для средств измерений уровня воды

<b>Исходный эталон</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p>Рабочие эталоны 3-го разряда Базисы эталонные и пространственные полигоны 0,01÷4000 км, <math>\Delta_L = (1+1000)</math> мм (см. Приказ Росстандарта от 07.06.2024 № 1374)</p> </div>
<b>Рабочий эталон</b>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 60%; text-align: center;"> <p>Метод прямых измерений</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p>Светодальномеры, дальномеры, тахеометры электронные 0÷100 м, <math>\Delta_L = (0,4+10^{-6} \cdot L^1) \div (5+10^{-5} \cdot L)</math> (см. Приказ Росстандарта от 07.06.2024 г. № 1374)</p> </div>
<b>Средства измерений</b>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 60%; text-align: center;"> <p>Непосредственное сличение</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;"> <p>Профилографы доплеровские акустические iFlow 0,15÷35,0 м <math>\Delta = \pm(0,02+0,01 \cdot H^2)</math> м</p> </div>
<p><sup>1)</sup> L — измеряемая длина в мм <sup>2)</sup> H – измеренное значение уровня воды, м</p>	