


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

«17» августа 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Бассейн прямолинейный градуировочный эталонный

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2550-0378-2022

Руководитель отдела  
скорости и расхода воздушного  
и водного потоков ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



К.В. Попов

Санкт-Петербург

2022

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на бассейн прямолинейный градуировочный эталонный (далее – бассейн) и устанавливает методику его первичной и периодической поверки на месте эксплуатации.

Реализация данной методики поверки обеспечивает прослеживаемость бассейна к Государственному первичному эталону единицы длины ГЭТ 2–2021 и к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с документом 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»

Методика поверки реализуется косвенным методом эталонами, заимствованными из Государственной поверочной схемы (далее - ГПС) для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта от сентября 2022 года № 2360 и ГПС для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длины волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г.

Эталоны, заимствованные из указанных ГПС, применяют для измерения средней скорости водного потока методом косвенных измерений и расчета средней скорости прохождения автоматизированной градуировочной тележки, входящей в состав бассейна прямолинейного участка длиной 10 м.

Методика поверки не предусматривает проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Примечания:

1 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

2 Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия бассейна обязательным метрологическим требованиям.	9	Да	Да

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +1 до +35 °С.
- относительная влажность от 20 до 98 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1. Управление оборудованием и средствами поверки производят лица, прошедшие обучение и проверку знаний требований безопасности и допущенные к обслуживанию технологического оборудования и средств поверки.

4.2. К работе по поверке бассейна должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию по поверке, знающие документ 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», и настоящую методику поверки

4.3. При проведении поверки допускается участие оператора, обслуживающего бассейн по месту эксплуатации.

### 5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

5.1. При проведении поверки применяют нижеперечисленные средства поверки:

Таблица 2 — Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8. Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +1 до +35 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °С;  средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 3 %;  средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА(рег. № 46434-11) диапазон измерений температуры воздуха от 0 до 60 °С, погрешность измерений $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 98%, погрешность измерений $\pm 2$ % в диапазоне от 0 до 90 % включ., $\pm 3$ % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений атмосферного давления от 300 до 1100 гПа, погрешность измерений $\pm 2,5$ гПа в диапазоне от 700 до 1100 гПа

9.Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений длины в соответствии с ГПС для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длины волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. №2840	Дальномер лазерный Leica Disto D3 рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 38321-08, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,0$ мм
	Средства измерений времени в соответствии с ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88, рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 35904-07

5.2 В качестве основных средств поверки могут применяться эталоны, СИ утвержденного типа, удовлетворяющие по точности требованиям 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».

5.3 Допускается применение средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью и обеспечивающих соотношение погрешностей эталонных и рабочих средств измерений не менее 1:3.

## 6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1. При поверке необходимо соблюдать требования:

- правил пожарной безопасности;
- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены приказом № 6 Минэнерго России от 13.01.03 г.);
- «Межотраслевые правила по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 (с изм. 2003);
- «Правил устройства электроустановок (ПУЭ) потребителей» (6-е изд., 7-е изд.);
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в эксплуатационной документации.

6.2. К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

## 7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие бассейна нормативной документации на него;
- отсутствие механических повреждений и следов коррозии, как на СП, так и на путеотметчиках;
- отсутствие видимых механических повреждений соединительных кабелей;
- органы управления (если таковые имеются) должны перемещаться без заеданий;

7.2 Идентификация программного обеспечения

Идентификация ПО осуществляется по номеру версии. Визуализация идентификационных данных осуществляется в заголовке рабочего окна ПО при запуске и работе ПО, а также в

свойствах исполняемого файла (exe), которые можно просмотреть стандартными средствами операционной системы (Windows). Номер версии ПО pgb\_display.exe должен быть 1.x.

7.3. По результатам внешнего осмотра принимается решение о проведении дальнейшей проверки или ее прекращении до устранения выявленных недостатков.

## 8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 8.1. Подготовка к поверке, проверка соблюдения требований п 3.1

Перед проведением проверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

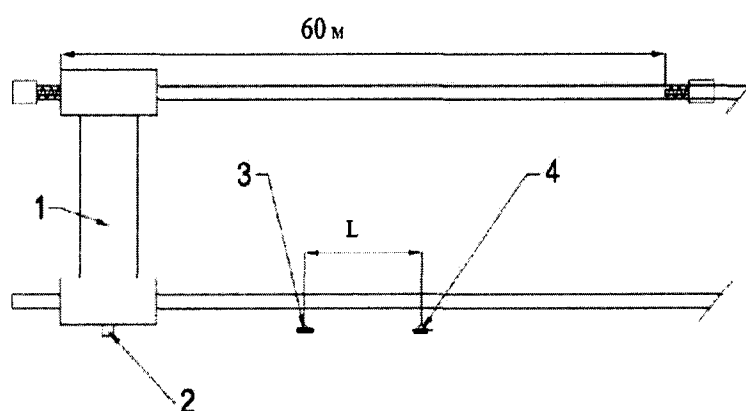
– удостовериться в отсутствии каких-либо объектов на рельсовых путях и на шинах подачи электропитания;

– включить подачу трехфазного электропитания на градуировочную тележку (далее - ГТ);

– по готовности системы, произвести установку СП в начальное положение (см.

Руководство по эксплуатации);

– удостовериться, что батареи лазерного дальномера заряжены;



1 – градуировочная тележка; 2 – оптический датчик; 3 – путеотметчик «Старт»;

4 – путеотметчик «Стоп»;

Рисунок 1 – Схема расположения элементов. Вид сверху.

## 9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

### 9.1 Определение диапазона измерений скорости движения градуировочной тележки

9.1.1 Определение диапазона измерений скорости движения градуировочной тележки  $v_6$ , м/с.

9.1.2 Измерение скорости движения градуировочной тележки проводят в следующих заданных скоростных точках: 0,03; 0,05; 0,06; 0,08; 0,1; 0,15; 0,20; 0,30; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 2,50; 3,00; 3,50 м/с. Результаты заносят в протокол поверки согласно приложению А.

9.1.3 Проводят одно измерение скорости движения градуировочной тележки в каждой заданной скоростной точке.

9.1.4 Допускаемое отклонение скорости движения градуировочной тележки от заданной скорости должно быть не более  $\pm 10\%$ .

9.2 Определение длины рабочего участка. Измеряют расстояние между передними (по ходу движения градуировочной тележки) сторонами экранов путеотметчиков начального (путеотметчик «Старт») и конечного (путеотметчик «Стоп») положения рабочего участка (Рисунок 1). Проводят не менее 5 измерений на высоте, соответствующей уровню оптического датчика тележки, за результат принимают среднее значение. Результаты записывают в протокол поверки согласно Приложению А.

9.3 Определение относительной погрешности при измерении скорости движения градуировочной тележки.

9.3.1 Определение относительной погрешности  $\delta_v$  при воспроизведении скорости движения градуировочной тележки проводят по формуле 1:

$$\delta_v = \frac{v_6 - v_3}{v_3} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где:

$v_6$  – скорость движения тележки по показаниям поверяемого эталона, м/с;

$v_3$  – скорость движения тележки по результатам расчета косвенным методом, м/с:

$$v_3 = \frac{L}{t} \quad (2)$$

где:

$L$  – расстояние между путеотметчиками, м;

$t$  – время прохождения градуировочной тележки между путеотметчиками, с, определяемое по показаниям частотомера.

9.4 Бассейн пригоден к использованию в качестве исходного эталона единицы средней скорости водного потока согласно РД 52.08.828-2021, если выполняется следующее условие:

Диапазон измерений средней скорости водного потока, м/с	от 0,03 до 3,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при воспроизведении средней скорости водного потока, %	$\pm 0,5$

## 10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1. Результаты поверки оформляются протоколом (рекомендуемая форма приведена в Приложении А).

10.2. Информация о положительных и отрицательных результатах поверки бассейна передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке.

10.3. По требованию заказчика выдается свидетельство о поверке бассейна или извещение о непригодности установленного образца.

10.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления

Форма протокола поверки  
**ПРОТОКОЛ**  
поверки бассейна прямолинейного градуировочного эталонного

№ от г.

Наименование прибора, тип	Бассейн прямолинейный градуировочный эталонный
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской номер	
Год изготовления	
Изготовитель	
Заказчик	
Серия и номер знака предыдущей поверки	-
Дата предыдущей поверки	-
Адрес места выполнения поверки	

Вид поверки	периодическая/ первичная
-------------	--------------------------

Методика поверки	МП 2550-0378-2022. Бассейн прямолинейный градуировочный эталонный. Методика поверки
------------------	---

Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Сведения о поверке
9	термогигрометр ИВА-6Н-Д (регистрационный номер 46434-11); диапазон измерений температуры воздуха от 0 до 60°C, погрешность измерений $\pm 0,3$ °C; диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 90 %, погрешность измерений $\pm 2$ %; диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, погрешность измерений $\pm 0,25$ кПа	
9.1.1	дальномер лазерный LeicaDisto D3 рег. № в ФИФ 38321-08, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,0$ мм	
	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88, рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 35904-07	

Условия поверки:

Наименования параметра	Требования МП	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С	от +1 до +35	
Относительная влажность, %	от 20 до 98	
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр соответствует требованиям МП (п. 7.1)  
 Номер версии (идентификационный номер) ПО (п. 7.2)

2.Определение метрологических характеристик

Таблица 1 - Определение диапазона измерений скорости движения градуировочной тележки и измерение скорости в заданных скоростных точках

Значение заданной скоростной точки, м/с	Скорость движения, м/с	Допускаемое отклонение скорости движения от заданной, %
0,03		10
.....		
3,50		

Диапазон измерения скорости водного потока от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ м/с

Таблица 2 – Определение относительной погрешности при воспроизведении средней скорости водного потока

№№	$v_6$ , м/с	$v_3$ , м/с	$\delta_v$ , %	Допуск, %
				±0,5

Заключение:

Бассейн соответствует/(не соответствует) обязательным метрологическим требованиям к исходному эталону единицы средней скорости водного потока согласно 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».

Бассейн прямолинейный градуировочный эталонный зав. № 110174110 пригоден/(не пригоден) к применению в качестве исходного эталона согласно 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».

Дата поверки " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

(Ф.И.О.)