



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

Меньшиков А.Д.

расшифровка подписи



«28» 11 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛА ПАДЕНИЯ ПЧП

Методика поверки

РТ-МП-1664-445-2025

г. Москва

2025 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на приборы для определения числа падения ПЧП (далее – приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2. Приборы не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3. Приборы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации, а также после ремонта – периодической поверке.

1.4. Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов в качестве средств измерений в соответствии с локальной поверочной схемой для приборов, которая обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022 ГПЭ единицы времени, частоты и национальной шкалы времени. Структура локальной поверочной схемы приведена в Приложении А к настоящей методике поверки.

1.5. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования к средствам измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений числа падения, с	от 60 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений числа падения, с	± 1

1.6. В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция 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
Определение температуры в водяной бане (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Определение частоты колебаний шток-мешалок (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.4
Определение высоты падения шток-мешалок (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.5

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение массы, габаритных размеров шток-мешалок (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.6
Определение габаритных размеров пробирок вискозиметрических (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.7
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

2.2. В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку приборов прекращают, и приборы признают не прошедшими поверку.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до + 25
- относительная влажность, %, не более 80

3.2. Приборы выдерживают в условиях помещения, где выполняется поверка, не менее 2 часов в летнее время и 4 часов в зимнее.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, ознакомленные с паспортом прибора и/или руководствами по эксплуатации эталонного оборудования, а также знающие требования настоящей методики и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средства измерений. Для проведения поверки прибора достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяются средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия в соответствии с разделом 3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности не более $\pm 3,0$ %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1,0$ °C	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.3. Определение температуры в водяной бане	Средства измерений температуры до +100 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТА/Б-Э, рег. № 69551-17
8.4. Определение частоты колебаний шток-мешалок	Средство измерений времени с диапазоном времени от 0 до 900 с, $ПГ = \pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$, где T_x – значение измеренного интервала времени, с	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
8.5. Определение высоты падения шток-мешалок	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 1000 мм с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ мм	Линейка измерительная металлическая, рег. № 20048-05
8.6. Определение массы, габаритных размеров шток-мешалок	Весы по ГОСТ OIML R 76-1 с допускаемой погрешностью взвешивания не более $\pm 0,015$ г Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 300 мм с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,03$ мм	Весы лабораторные электронные ВЛТЭ-310 С рег. № 58912-14 Штангенциркуль ABSOLUTE DIGIMATIC серии 500, рег. № 49805-12
8.7. Определение габаритных размеров пробирок вискозиметрических	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 300 мм с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,03$ мм Средство измерений для измерения внутренних линейных размеров в диапазоне от 0 до 22 мм с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,006$ мм	Штангенциркуль ABSOLUTE DIGIMATIC серии 500, рег. № 49805-12 Нутромеры индикаторные, модификация НИ-ПТ, рег. № 75548-19
9. Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон времени в диапазоне измерений от 0 до 900 с, $ПГ = \pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$, где T_x – значение измеренного интервала времени, с, в соответствии с ЛПС, структура которой приведена в приложении А	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки необходимо соблюдать указания по технике безопасности, приведенные в паспорте и других нормативных документах на средства измерений и средства поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. Осмотр внешнего вида приборов осуществляется визуально.

- 7.2. При внешнем осмотре установить соответствие следующим требованиям:
- соответствие внешнего вида прибора описанию типа;
 - наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер);
 - наличие четких надписей и отметок на органах управления;
 - отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
 - комплектность в соответствии с паспортом.

7.3. Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если установлено соответствие перечисленным требованиям. Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи прибора комбинированного. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведенным в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2. Поверяемый прибор и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с документацией.

8.2.1. Прибор настроить, привести в рабочее состояние и опробовать в соответствии с паспортом.

8.2.2. Результаты опробования считаются положительными, если предыдущие пункты выполняются. Если перечисленные пункты не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.3. Определение температуры в водяной бане.

8.3.1. После выхода прибора в рабочий режим, термометром через отверстие для пробирок измерить температуру воды в водяной бане 3 раза.

8.3.2. Прибор считается выдержавшим данный пункт поверки, если температура в бане соответствует $(99,0 \pm 1,0) ^\circ\text{C}$.

8.3.3. Результаты операции поверки считаются положительными, если установлено соответствие перечисленным требованиям. Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.4. Определение частоты колебаний шток-мешалок.

8.4.1. Установить в крышку бани кассету с пробирками, содержащими 25 мл воды, в которые вставлены шток-мешалки. Через 5 с после нажатия кнопки «Пуск» начнется режим перемешивания и в течение последующих 55 с происходит перемешивание содержимого пробирок.

8.4.2. В момент начала перемешивания содержимого пробирок, запустить секундомер. Начать подсчет числа полных колебаний (периодов) шток-мешалок. Остановить секундомер в момент освобождения захватов шток-мешалок. Вычислить частоту ν , Гц, колебаний по формуле (1):

$$\nu = n/t, \quad (1)$$

где n - число колебаний

t - время, с

8.4.3. Прибор считается выдержавшим данный пункт методики, если частота колебаний – $(2,0 \pm 0,3)$ Гц. Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.5. Определение высоты падения шток-мешалок.

8.5.1. Снять шток-мешалки, нажать кнопку «Пуск/Стоп».

8.5.2. После остановки коромысла в верхнем положении, привести рукой захваты устройства в вертикальное положение.

8.5.3. Установить шток вспомогательный (рис.1.) втулкой (2) на левый держатель захвата шток-мешалки с предварительно зафиксированной, примерно в середине штока, подвижной втулкой (1).

8.5.4. Освободить фиксирующий винт (3) подвижной втулки (1), медленно и плавно опускать ее вниз до момента остановки отсчета времени на левом цифровом индикаторе блока управления. Зафиксировать втулку (1) в этом положении.

8.5.5. Снять шток вспомогательный и измерить линейкой расстояние H (между нижними торцами подвижной (1) и неподвижной (2) втулок). Расстояние должно быть в пределах (68 ± 1) мм.

8.5.6. Установить шток на правый держатель захвата шток-мешалки и повторить операции п. 8.5.3. – 8.5.5.

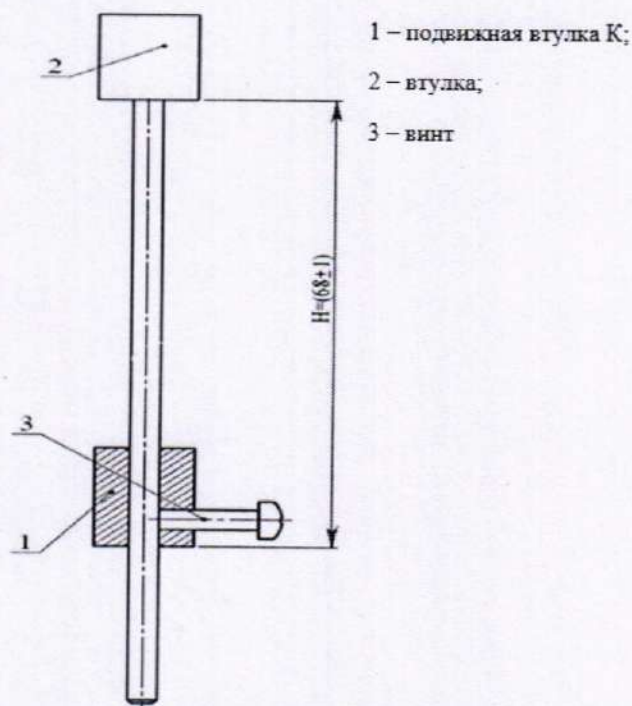


Рисунок 1 – Шток вспомогательный

8.5.7. Результаты операции поверки считаются положительными, если установлено соответствие перечисленным требованиям. Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.6. Определение массы, габаритных размеров шток-мешалок.

8.6.1. Определение массы шток-мешалок.

8.6.1.1. Установить шток-мешалку вертикально, металлической втулкой (1) вниз на платформу весов. Шток-мешалку удерживать в вертикальном положении за пластмассовую втулку, не касаясь ей металлического стержня (2).

8.6.1.2. Произвести взвешивание. Показания весов должны быть в пределах $(25,0 \pm 0,5)$ г.

8.6.1.3. Результаты операции поверки считаются положительными, если установлено соответствие перечисленным требованиям. Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.6.2. Определение габаритных размеров шток-мешалок.

8.6.2.1. Штангенциркулем провести измерения габаритных размеров, указанных на чертеже (рис. 2). Результаты измерений должны соответствовать указанным значениям: длина шток-мешалки должна быть в пределах $(273 \pm 0,5)$ мм, а диаметр колесика – $(20 \pm 0,05)$ мм. Стержень шток-мешалки должен быть прямой, а колесико не искривлено и не потерто.

8.6.2.2. Повторить операцию по п.8.6.1.1. – 8.6.2.1. для второй шток-мешалки.

8.6.2.3. Результаты операции поверки считаются положительными, если установлено соответствие перечисленным требованиям. Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

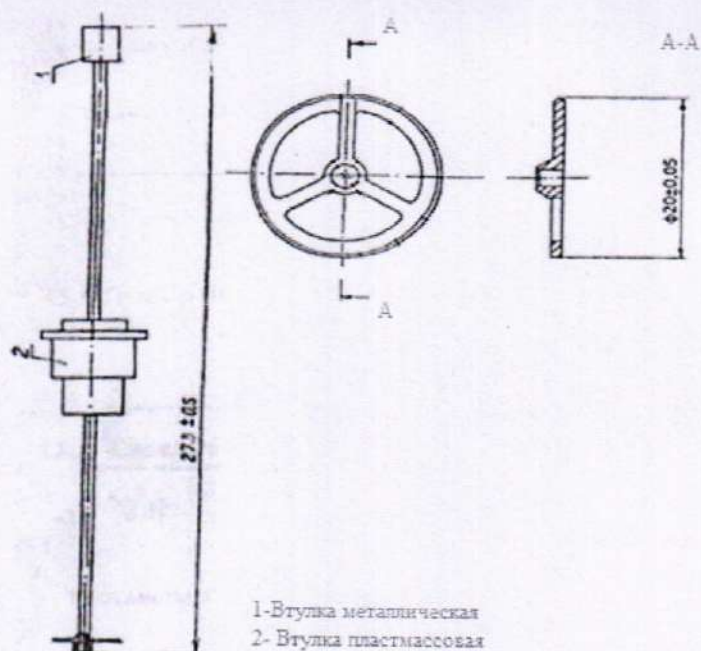


Рисунок 2 – Шток-мешалка

8.7. Определение габаритных размеров пробирок вискозиметрических.

8.7.1. Измерение внутреннего диаметра провести нутромером в трех сечениях по длине пробирки. Результаты измерений должны находиться в пределах $(21,0 \pm 0,02)$ мм.

8.7.2. Измерение глубины и внешнего диаметра провести штангенциркулем. Провести 3 измерения. Среднее арифметическое значение должно быть в пределах $(220,0 \pm 0,3)$ мм для глубины и $(23,8 \pm 0,25)$ мм - для внешнего диаметра.

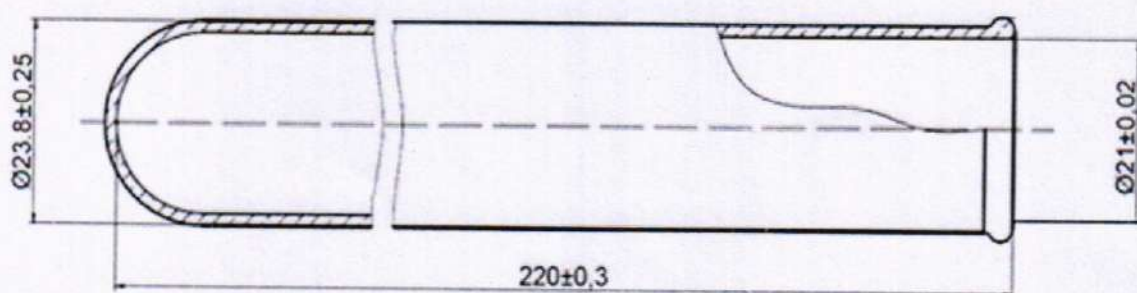


Рисунок 3 – Пробирка вискозиметрическая

8.7.3. Результаты операции поверки считаются положительными, если установлено соответствие перечисленным требованиям. Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений числа падения.

9.1.1. Установить в крышку бани кассету с пробирками, содержащими 25 мл воды, в которые вставлены шток-мешалки. Нажать кнопку «Пуск» и одновременно запустить секундомер. В момент освобождения шток-мешалок остановить секундомер, одновременно сняв показания с индикатора прибора. Повторить операцию 3 раза. Рассчитать среднее арифметическое значение снятых измерений.

9.1.2. Снять шток-мешалки. Нажать кнопку «Пуск» и одновременно запустить секундомер. В момент отображения прибором значения 900 с остановить секундомер и одновременно нажать кнопку «Стоп».

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Для каждого результата измерений рассчитывают абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta_i = T_{\text{при}} - T_{\text{oi}} \quad (2)$$

где $T_{\text{при}}$ – результат измерений в i -точке диапазона измерений, с;

T_{oi} – показания секундомера в i -точке диапазона измерений, с

10.2. Приборы считают выдержавшими поверку, если во всех точках (60 с и 900 с) выполняется неравенство

$$|\Delta_i| \leq \Delta_0, \quad (3)$$

где Δ_0 – пределы допускаемой погрешности прибора, указанные в описании типа на прибор и приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений числа падения, с	от 60 до 900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений числа падения, с	± 1

10.3. В случае несоответствия прибора установленным требованиям, результат поверки прибора считать отрицательным.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2. При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3. При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4. Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

И.о. начальника лаборатории № 445
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест

Инженер по метрологии I категории
лаборатории № 445 ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест

 М.В. Хлебнова

 А.С. Леонидов

Приложение А
(рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для приборов для определения числа падения

