



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



М.п.

 А.Д. Меньшиков

« 10 » сентября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СОСУДЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ К СТЕНДАМ ДЛЯ
РЕГУЛИРОВКИ ТНВД ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИС-40-75-190**

Методика поверки

РТ-МП-671-449-2024

г. Москва

2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на сосуды универсальные измерительные к стендам для регулировки ТНВД дизельных двигателей ИС-40-75-190 (далее по тексту – сосуды), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) ГЭТЗ-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расхода жидкости (часть 3-я), утверждённой приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

В настоящей методике поверки используется метод косвенных измерений (взвешивание дистиллированной воды, наполняющей сосуд).

2 Операции поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	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	8.1.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха и воды, °С от 15 до 25;
- изменение температуры воды во время поверки, °С ±2;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие навыки и профессиональные знания, необходимые для выполнения работ в соответствии с областью аккредитации в соответствии с требованиями нормативных документов в установленном порядке, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на средства поверки и прошедшие инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7 Внешний осмотр	Средство измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 15 мм с абсолютной погрешностью при измерениях в диапазоне от 0 до 0,1 мм включ. $\pm 0,010$ мм, при измерениях в диапазоне св. 0,1 до 5,0 мм включ. $\pm 0,015$ мм, при измерениях в диапазоне св. 5,0 до 15 мм $\pm 0,020$ мм	Лупа измерительная ЛИ-3-10х рег. № 71309-18;
п. 8.1.1 контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °C;	Термогигрометр UNITESS THB 1 рег. № 70481-18
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30% до 80% с абсолютной погрешностью $\pm 3\%$	
	Средство измерений абсолютного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа;	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 рег. № 61806-15
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений температуры воды в диапазоне от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °C	
	Эталон единицы массы (весы), соответствующий требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утверждённой приказом Росстандарта от 04 июля 2022 г. № 1622 в диапазоне измерений от 100 мг до 1210 г	Весы электронные лабораторные неавтоматического действия рег. № 70643-18;

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 рег. № 61806-15
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Вспомогательные средства и материалы:

- стакан стеклянный лабораторный;
- пипетка;
- резервуар для воды;
- покрывное стекло;
- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

7.1.1 Соответствие комплектации и маркировки описанию типа средства измерений.

7.1.2 Отсутствие сколов размером более 0,5 мм, трещин на поверхности сосудов и дефектов материала, из которого изготовлены сосуды, мешающих отсчёту.

7.1.3 Основания сосудов должны быть плоскими и перпендикулярны продольной оси сосудов. Сосуды, поставленные на горизонтальную поверхность, должны стоять устойчиво, не качаясь.

7.1.4 Отметки шкал должны располагаться симметрично и перпендикулярно к продольной оси сосудов и быть параллельны между собой.

7.1.5 Разница в длине отметок одного значения не должна превышать $\pm 0,5$ мм номинального размера.

7.1.6 Оцифровка на шкалах цилиндров должна быть нанесена над соответствующими отметками или против них с правой стороны шкалы снизу вверх. Число, равное номинальной вместимости, должно быть указано сверху.

7.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если выполняются условия, указанные в п. 7.1.

7.3 Результат внешнего осмотра считать отрицательным, если не выполняются условия, указанные в п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие операции:

8.1.1 Провести контроль условий поверки. Условия поверки должны соответствовать требованиям раздела 3 настоящей методики.

8.1.2 Подготовить к работе весы согласно указаниям эксплуатационной документации на них.

8.1.3 До начала поверки сосуда выдержать при температуре окружающего воздуха, указанной в разделе 3 данной методики, не менее двух часов.

8.1.4 Сосуды должны быть очищены от загрязнений и быть высушены. При наличии загрязнений сосуды очищают растворителем и ополаскивают дистиллированной водой. После проведения очистки сосуды высушивают.

8.2 Результат считать положительным, если выполняются условия, указанные в п. 8.1.

8.3 Результат считать отрицательным, если не выполняются условия, указанные в п. 8.1.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение метрологических характеристик

9.1.1 Номинальную вместимость сосудов определять массовым методом (взвешиванием дистиллированной воды наполняющей сосуд) на весах. Отсчитывание показаний проводить по нижнему краю мениска в точке касания его верхней части отметки при помощи лупы измерительной.

9.1.2 При первичной поверке номинальную вместимость сосудов определять в каждой оцифрованной отметке диапазона один раз. При периодической поверке номинальную вместимость сосудов определять в следующих точках один раз:

- первая полость – отметки 5, 20, 40 мл;
- вторая полость – отметки 41, 60, 75 мл;
- третья полость – отметки 80, 135, 190 мл.

9.2 Для определения номинальной вместимости поверяемого сосуда и абсолютной погрешности вместимости необходимо выполнить следующие операции.

9.2.1 Сухой сосуд взвесить вместе с покровным стеклом на весах.

9.2.2 После взвешивания наполнить сосуд с помощью пипетки дистиллированной водой до первой поверяемой отметки первой полости, накрыть покровным стеклом и взвесить на весах.

9.2.3 Затем наполнить сосуд дистиллированной водой до следующей поверяемой отметки, накрыть покровным стеклом и взвесить на весах. Наполнение сосуда производить через верхние отверстия, соответствующие каждой наполняемой полости.

9.2.4 После взвешивания определить температуру воды в ёмкости, из которой производилось наполнение сосуда.

9.2.5 Определить вместимость сосуда на поверяемой отметке по формуле

$$V_{20} = (M_3 - M_n) \cdot Z, \quad (1)$$

где V_{20} - действительная вместимость сосуда, приведённая к температуре плюс 20°C, см³;

M_3 - масса заполненного сосуда, г;

M_n - масса пустого сосуда, г;

Z - коэффициент, учитывающий изменение плотности воды в зависимости от температуры, $\text{см}^3/\text{г}$. Значения коэффициента Z приведены в Приложении А к данной методике.

9.2.6 Абсолютную погрешность вместимости сосуда Δ , см^3 , определить по формуле

$$\Delta = V_{20} - V_i \quad (2)$$

где V_{20} – действительная вместимость сосуда, приведённая к температуре плюс 20°C , см^3 ;

V_i – вместимость сосуда, соответствующая числовой отметке в поверяемой точке диапазона, см^3 .

9.3 Результат считать положительным, если абсолютная погрешность номинальной вместимости не превышает значений, приведённых в таблице 3.

9.4 Результат считать отрицательным, если абсолютная погрешность номинальной вместимости превышает значения, приведённые в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости сосуда при температуре $+20^\circ\text{C}$, см^3	
- первая полость	$\pm 0,1$
- вторая полость	$\pm 0,5$
- третья полость	$\pm 1,0$

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы. В протоколе должны быть отражены результаты поверки по всем соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

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

10.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Разработали:

Заместитель начальника лаборатории № 449

Начальник лаборатории № 449



И.В. Беликов

В.И. Беда

Приложение А
(обязательное)

Значение поправочного коэффициента Z

Таблица А – поправочный коэффициент, учитывающий изменение плотности воды в зависимости от температуры, по ГОСТ 8.234-2013

Баромет- рическое давление	Температура, °C										
кПа	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
77,33	1,00182	1,00195	1,00210	1,00226	1,00243	1,00262	1,00281	1,00302	1,00323	1,00346	1,00370
79,99	1,00184	1,00198	1,00212	1,00229	1,00246	1,00265	1,00284	1,00304	1,00326	1,00348	1,00372
82,66	1,00186	1,00201	1,00215	1,00232	1,00249	1,00267	1,00287	1,00307	1,00328	1,00351	1,00375
85,33	1,00190	1,00203	1,00218	1,00234	1,00251	1,00270	1,00289	1,00310	1,00331	1,00354	1,00378
87,99	1,00192	1,00206	1,00221	1,00237	1,00254	1,00272	1,00292	1,00312	1,00334	1,00357	1,00380
90,66	1,00195	1,00209	1,00224	1,00240	1,00257	1,00275	1,00295	1,00316	1,00337	1,00359	1,00383
93,33	1,00198	1,00211	1,00226	1,00243	1,00259	1,00278	1,00298	1,00318	1,00340	1,00362	1,00386
95,99	1,00200	1,00215	1,00229	1,00246	1,00262	1,00281	1,00301	1,00321	1,00342	1,00365	1,00389
98,66	1,00204	1,00217	1,00232	1,00248	1,00266	1,00284	1,00303	1,00324	1,00345	1,00367	1,00391
101,32	1,00206	1,00220	1,00235	1,00251	1,00268	1,00286	1,00306	1,00326	1,00348	1,00370	1,00393
103,99	1,00209	1,00223	1,00238	1,00254	1,00271	1,00289	1,00309	1,00329	1,00350	1,00373	1,00397
106,66	1,00212	1,00226	1,00240	1,00257	1,00273	1,00292	1,00311	1,00331	1,00353	1,00375	1,00399