

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ
И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по производственной метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.П.

«04» 11 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Колонки топливораздаточные НАРА

Методика поверки

МП 208-019-2023

г. Москва
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
6 Внешний осмотр средства измерений	6
7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
8 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	7
10 Оформление результатов поверки	9
Приложение А	10
Приложение Б	12

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на колонки топливораздаточные НАРА (далее – колонки), изготавливаемые ООО «ЭДАН ИНЖИНИРИНГ», г. Москва, и устанавливает объём и методы их первичной и периодической поверок.

1.2. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в описании типа.

1.3. При проведении поверки прослеживаемость поверяемых СИ к государственным первичным эталонам единицы объёма жидкости ГЭТ 216-2018 и единицы массы (килограмма) ГЭТ 3-2020 обеспечивается 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 расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

1.4. При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используются метод непосредственного сличения для измерения объёма и прямой метод для измерения массы топлива.

1.5. По заявлению владельца допускается проведение поверки отдельных (автономных) измерительных блоков (каналов) колонки. Отдельными автономными каналами являются:

- измерение объёма жидкого моторного топлива. При этом измерение объёма одним раздаточным краном жидкого моторного топлива (в том числе бензина различных марок, дизельного топлива, керосина) не является отдельным автономным каналом (блоком). Канал измерения объёма жидкого моторного топлива является единым для всех раздаточных кранов;
- измерение объёма раствора мочевины (AdBlue);
- измерение объёма масла;
- измерение объёма сжиженного углеводородного газа (ПТ, ПА, ПБА, ПБТ, БТ в соответствии с ГОСТ Р 52087-2018 «Национальный стандарт российской федерации. Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия»);
- измерение массы компримированного топливного природного газа (метан в соответствии с ГОСТ 27577-2000 «Газ природный топливный компримированный для двигателей внутреннего сгорания. Технические условия»);
- измерение массы сжатого газа;
- измерение массы сжиженного природного газа (метан в соответствии с ГОСТ Р 56021-2014 «Газ горючий природный сжиженный. Топливо для двигателей внутреннего сгорания и энергетических установок. Технические условия»).

Примечание – Указанные автономные блоки должны иметь разные заводские номера.

1.6. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение				
Номинальный расход продукта через один кран, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин), $\pm 10\%$	10; 15; 20; 30	40; 50	70; 80; 100	120; 130; 160	
Наименьший расход продукта через кран, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин)	2	5	8	15	
Минимальная доза выдачи, дм^3	2	2	5	10	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма/массы минимальной дозы выданного топлива, %	$\pm 0,5$				
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объёма/массы выданного топлива при температуре окружающей среды и топлива $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, %	$\pm 0,25; \pm 0,5$				

Продолжение таблицы 1

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объёма/массы выданного топлива, вызванной изменением температуры окружающей среды и топлива отличных от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, в пределах рабочих условий, %	$\pm 0,25; \pm 0,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объёма/массы AdBlue, масла при температуре окружающей среды и жидкости $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объёма/массы AdBlue, масла, вызванной изменением температуры окружающей среды и жидкости отличных от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, в пределах рабочих условий, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма/массы газа, %	$\pm 1,0$
Примечания: 1. Номинальные расходы 10, 15, 20, 30 $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин) применимы только для колонок, предназначенных для отпуска растворов мочевины, масла, газа и комбинированных. 2. Возможно сочетание разных номинальных расходов на разных рукавах одной колонки. 3. При единовременной выдаче через 2 рукава допускается снижение номинального расхода до 20 %. 4. Пределы допускаемой погрешности и номинальный расход указаны в паспорте на колонку.	

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки колонки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	9	да	да
5. Оформление результатов	10	да	да

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки колонки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды при первичной поверке от 15 до 30°C ;

– температура окружающей среды при периодической поверке от минус 10 °C (AdBlue) или от минус 30 (бензин, дизельное топливо, масло) до плюс 40 °C. Максимальное и минимальное значение температуры для дизельного топлива, керосина, масла зависит от температуры их помутнения или кристаллизации.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1. При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Средства измерений и вспомогательное оборудование

Пункт МП	Метрологические и технические требования к эталонам, средствам поверки и оборудованию, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 °C до +40 °C, ПГ ±0,5 °C, средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 90 %, ПГ ±3 %; средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, ПГ ±0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6А-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – рег. №) 46434-11
9	Рабочий эталон единицы объема жидкости 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356. Номинальная вместимость 2, 5, 10, 50 дм ³ , ПГ ±0,1 %	Мерники образцовые 2-го разряда М2р, рег. № 21422-11; мерники металлические 2-го разряда для сжиженных газов, рег. № 22482-18
9	Средство измерений температуры, диапазон измерений температуры жидкости от -40 °C до +50 °C, ПГ ±0,2 °C	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 61806-15
9	Средство измерений времени, диапазон измерений до 15 мин, ПГ ±1 с	Секундомер электронный Интеграл-С01, рег. № 44154-10
9	Средство измерений массы, максимальная нагрузка 150 кг, КТ III (средний) по ГОСТ Р 53228-2008	Весы платформенные РВК/РФК, рег. № 63002-16
9	Криогенный баллон с трубопроводной обвязкой с регулирующей, запорной и предохранительной арматурой для сжиженного газа	
9	Заправочное устройство (метан)	Emer VALC450 или OMB 698U6GGQ

Продолжение таблицы 3

9	Баллон газовый, оснащённый вентилем и манометром, ГОСТ Р 51753-2001 «Баллоны высокого давления для сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива на автомобильных транспортных средствах. Общие технические условия»	1. При поверке в рабочих условиях (на объекте) природным газом с рабочим давлением, объём от 80 до 100 дм ³ , тип 2 или 3. 2. При поверке в лабораторных условиях азотом с давлением от 10 до 12 МПа, объём 40 дм ³ , тип 4.
Примечание – Допускается использовать при поверке другие аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа, поверенные и удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1. При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на колонку, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

5.2. Источником опасности при поверке и эксплуатации может быть измеряемая среда – сжатый газ, находящийся под давлением. Кроме того газ природный топливный компримированный при смешении с воздухом в концентрациях более 4,4 % и вблизи открытого огня может быть пожаровзрывоопасным.

5.3. Контакт с криогенными продуктами может вызвать ожог участка тела, глаз (вплоть до потери зрения) и легкие обморожения в результате глубокого охлаждения участков тела.

6. Внешний осмотр средства измерений

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих проведению поверки;
- наличие заводских номеров и маркировки.

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1. Проконтролировать условия проведения поверки на соответствие разделу 3.

7.2. Подготовить СИ в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.3. Опробование допускается совместить с определением метрологических характеристик.

7.4. Проверить герметичность соединений при включённом насосе и закрытом раздаточном кране. Каплевыведения в местах соединений не допускаются.

7.5. Проверить номинальный расход колонки, Q , дм³/мин, при выдаче дозы жидкости, кроме газа, по формуле

$$Q = \frac{60 \cdot V}{t}, \quad (1)$$

где V – объём жидкости по показаниям мерника, дм³ (л);
 t – время налива, с

Данный пункт допускается совмещать с определением погрешности. Значение номинального расхода, определённое по формуле (1), не должно отличаться от указанного в описании типа и паспорте колонки более чем на $\pm 10\%$.

7.6. Диапазон расходов каналов газа в процессе поверки не проверяется.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

Вывести на дисплей колонки номер версии программного обеспечения (далее – ПО) в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	НАРА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01HHSS
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	A51E6AC3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
Примечания:	
1. HH и SS могут принимать значение от 01 до 99 и не относятся к метрологически значимой части ПО.	
2. HH – номер аппаратной версии контроллера.	
3. SS – номер метрологически незначимой части ПО.	

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

9.1. Определение относительной погрешности при измерении объёма раствора мочевины (AdBlue), сжиженного углеводородного газа (ПТ, ПА, ПБА, ПБТ, БТ), масла, керосина (при наличии соответствующего канала)

Относительную погрешность определяют посредством сличений объёма жидкости, измеренного колонкой, и объёма жидкости, измеренного эталоном объёма.

Определение погрешности проводят для всех раздаточных кранов.

Определение относительной погрешности колонки при измерении объёма жидкости проводят на номинальном расходе, указанном в описании типа на колонку и эксплуатационных документах и (или) на маркировочной табличке колонки. Определение относительной погрешности проводится при выдаче основной дозы и минимальной (наименьшей). Значение объёма заданной дозы определяется в соответствии с таблицей 5. Относительная погрешность определяется на каждой дозе выдачи. При определении относительной погрешности осуществляется два измерения на каждой дозе выдачи.

Т а б л и ц а 5 – Значения объёма заданной дозы

Номинальный расход, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин)	Значение основной дозы выдачи, дм^3 (л)	Значение минимальной (наименьшей) дозы выдачи, дм^3 (л)
10; 15; 20; 30	10 или 20, или 50	2
40; 50	10 или 20, или 50	2
70; 80; 100	50 или 100	5
120; 130; 160	50 или 100	10

Примечания:

1. Допускается определять относительную погрешность измерений объёма минимальной дозы жидкости 2 дм³ наливом 5 доз в мерник вместимостью 10 дм³, погрешность измерений объёма минимальной дозы жидкости 5 дм³ наливом 2 доз в мерник вместимостью 10 дм³.
2. Для сжиженных газов допускается использовать мерник вместимостью только 10 дм³.

Измерения проводят следующим образом:

- в терминале или способом, указанным в эксплуатационных документах колонки, задают дозу поверочной жидкости, равную номинальной вместимости мерника (при выдаче основной дозы выдачи) или равную минимальной (наименьшей) дозе выдачи (при выдаче минимальной (наименьшей) дозы выдачи);
- осуществляют налив жидкости через колонку в предварительно смоченный жидкостью мерник;
- измеряют температуру жидкости во время налива в мерник. Допускается температуру поверочной жидкости в колонке принимать равной температуре жидкости в мернике через (55 ± 5) секунд после налива;
- после наполнения обеспечивают окончательную стабилизацию уровня жидкости. Уровень жидкости считают стабилизированным, если в течение не менее 2 минут уровень жидкости в мернике не изменяется. Отсчёт времени для измерения уровня стабилизации начинают через 1 минуту после наполнения мерника;
- измеряют значение объёма жидкости в мернике.

Относительную погрешность при измерении объёма жидкости, δV , %, определяют по формуле

$$\delta V = \frac{V - V_3}{V_3} \cdot 100, \quad (2)$$

где V – объём жидкости по показаниям колонки, дм³ (л);
 V_3 – объём жидкости в мернике, дм³ (л), определяемый по формуле

$$V_3 = V_m + 3 \cdot \alpha_m \cdot (t_m - 20) \cdot V_{20}, \quad (3)$$

где V_m – объём жидкости по показаниям мерника, дм³;
 V_{20} – вместимость мерника при 20 °С, дм³;
 α_m – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, °С⁻¹, указанный в эксплуатационных документах на мерник (см. Приложение Б);
 t_m – температура стенки мерника, принимаемая равной температуре жидкости в мернике, °С.

Относительная погрешность не должна превышать пределов, указанных в таблице 1 в зависимости от температуры окружающей среды и жидкости и модификации колонки.

9.2. Определение относительной погрешности при измерении массы газа (при наличии соответствующего канала)

Относительная погрешность колонки определяется путём сравнения значения массы газа, выдаваемой колонкой, с показаниями весов.

Определение погрешности проводят для всех раздаточных кранов.

Сброс показания разового учёта выданной массы газа в нулевое положение производится автоматически при снятии раздаточного крана с колонки.

Определение относительной погрешности производится двукратным измерением выданных доз, следующим образом:

- открыть кран баллона и стравить газ;

- поставить баллон на весы;
- установить нулевое показание на весах;
- подключить кран раздаточный к баллону;
- нажать кнопку «СТАРТ» на колонке;
- когда баллон наполнится или выдаст заданное значение массы (при этом заданное значение должно быть не менее 1 кг), колонка автоматически остановит закачку газа;
- отключить кран раздаточный от баллона;
- снять показания с дисплея колонки и весов.

Относительную погрешность измерений массы газа δ_m , %, рассчитать по формуле

$$\delta_m = \frac{M_i - M_0}{M_0} \cdot 100, \quad (4)$$

где M_0 – масса газа в баллоне, кг;
 M_i – показания индикатора (указателя разового учёта) колонки, кг.

Относительная погрешность не должна превышать пределов ± 1 %.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

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

10.3. Положительные результаты поверки удостоверяются отметкой в паспорте и (или) дополнительно по заявлению владельца свидетельством о поверке, оформленным в соответствии с действующими нормативными документами.

10.4. Знак поверки на СИ наносится в соответствии с Приложением А.

10.5. При проведении поверки в сокращённом объёме в сведениях о результатах поверки СИ в разделе «дополнительные сведения» указать «поверка в сокращённом объёме по каналу...» с указанием его заводского номера.

10.6. При отрицательных результатах поверки СИ к эксплуатации не допускают и дополнительно по заявлению владельца оформляют извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами.

Разработали:

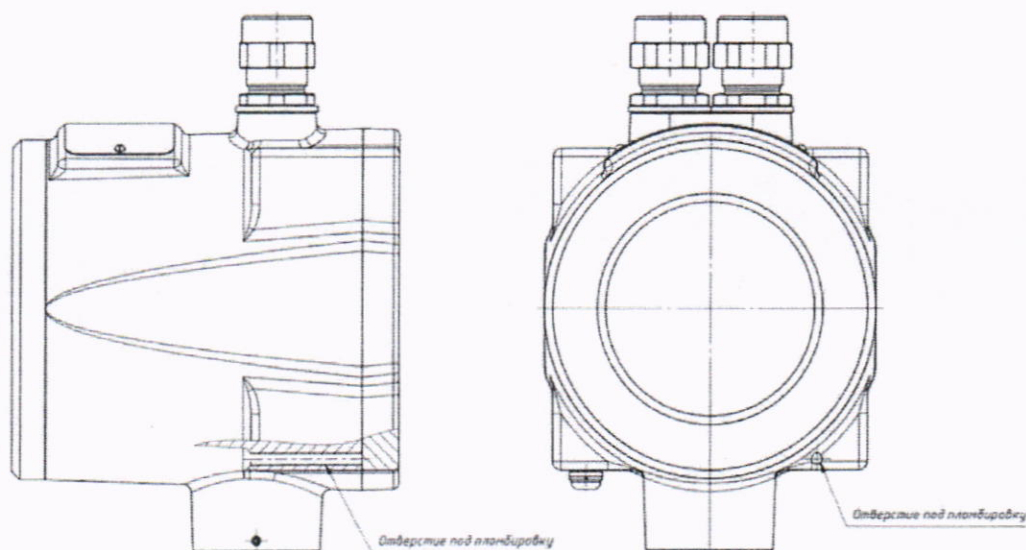
Начальник отдела 208 ФГБУ «ВНИИМС»

Ведущий инженер ФГБУ «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

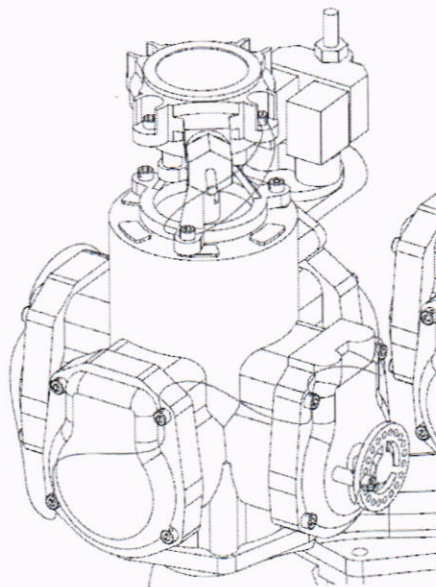
А.А. Сулин

Приложение А
(справочное)
Схемы пломбировки

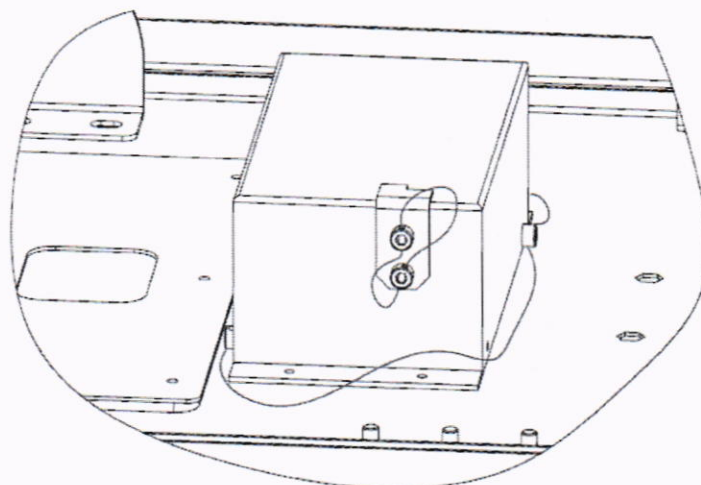


Р и с у н о к А.1 – Пример схемы и обозначения мест пломбировки с нанесением знака поверки на массовые расходомеры НАРА

Примечание – На расходомеры массовые знак поверки в виде пломбы наносится в соответствии с описаниями типов средств измерений.



Р и с у н о к А.2 – Пример схемы и обозначения мест пломбировки с нанесением знака поверки на измерители объёма



Р и с у н о к А.3 – Пример схемы и обозначения мест пломбировки с нанесением знака поверки крышки блока электроники для подключения импульсных входов

Приложение Б

(справочное)

Коэффициенты линейного расширения материалов мерников

Т а б л и ц а Б.1 – Значения коэффициентов линейного расширения материалов мерников

Марка стали	Коэффициент линейного расширения материала мерника, $\alpha_m, 10^{-5}, ^\circ\text{C}^{-1}$
20ХМЛ	1,020
12Х18Н9ТЛ	1,657
10Г2	1,039
38ХА	1,246
40Х	1,113
15ХМ	1,170
30ХМ	1,101
30ХМА	1,101
25Х1МФ	1,060
12Х1МФ	1,019
25Х2М1Ф	1,218
15Х5М	1,015
18Х2Н4МА	1,129
38ХН3МФА	1,164
08Х13	1,015
12Х13	0,978
20Х13	0,975
30Х13	0,983
10Х14Г14Н4Т	1,548
08Х18Н10	1,555
12Х18Н9Т	1,576
12Х18Н10Т	1,634
12Х18Н12Т	1,634
08Х18Н10Т	1,568
08Х22Н6Т	0,760
37Х12Н8Г8МФБ	1,580
31Х19Н9МВБТ	1,634
06ХН28МДТ	0,976