

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

«15» ноября 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Колонки топливораздаточные сжиженного природного газа ТРК СПГ

МП 2550-0400-2022

Методика поверки

Руководитель отдела

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К. В. Попов

Санкт-Петербург
2022

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на колонки топливораздаточные сжиженного природного газа ТРК СПГ (далее – колонки), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость колонок в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости», и в соответствии с п. 5.2.2.2 ГПС к рабочим эталонам, заимствованным из других поверочных схем:

- к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмм) ГЭТ 3-2020, Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная Приказом Росстандарта № 1622 от 04.07.2022 г.

- 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.

- Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения поверяемого СИ со средствами измерений, применяемыми в качестве эталонов той же величины.

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	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Контроль условий поверки	да	да	8.1.2
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование средства измерений	да	да	8
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	да	да	10
-Определение относительной погрешности измерений массы	да	да	10.1
-Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.2

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:

- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- температура окружающей среды от -10 °С до +40 °С;
- измеряемая среда - сжиженный природный газ по ГОСТ Р 56021-2014 или сжиженный азот по ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73).

3.2. Колонку подключают в соответствии со схемой, указанной в руководстве по эксплуатации на нее.

3.3. Перед проведением поверки необходимо подготовить средства измерения к работе в соответствии с их технической документацией.

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 колонок должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию по поверке СИ расхода.

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

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки применяют нижеперечисленные средства поверки и вспомогательное оборудование:

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
Контроль условий поверки (Раздел 8)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -60°С до 40 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 90 % с погрешностью не более 2 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (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 90 %, погрешность измерений ± 2 %; диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, погрешность измерений $\pm 0,25$ кПа
Определение метрологических характеристик колонок	Средства измерений массы (весы платформенные) НПВ не менее массы полного криобака, отношение пределов допускаемой относительной погрешности измерения массы между весами и колонкой	Весы неавтоматического действия МП 600 ВЕДА Ф-1 100/200 с платформой 2000x1000 (рег. номер №53638-13).

(раздел 10)	должно быть не менее 1:3	
Вспомогательное оборудование	Заправочный баллон АКТБ-450-1,6 0,45 м ³ или другая емкость для хранения СПГ (сжиженного азота) с 1,6 МПа, с соответствующим заправочным устройством. Газоанализатор ПГА-600 (рег. № 65943-16) для измерения объемной доли кислорода в воздухе рабочей зоны и обеспечения безопасности проведения поверки.	
Поверочная среда	СПГ по ГОСТ Р 56021-2014 или сжиженный азот по ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73), в зависимости от имеющегося технологического оборудования в месте проведения поверки	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, а также средства измерений утвержденного типа, поверенные в установленном порядке, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по электробезопасности не ниже второй;
- вся аппаратура, питающая от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- должны соблюдаться требования безопасности, указанные в технической документации на колонки, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующей на предприятии.

6.2 Источником опасности при проведении поверки и эксплуатации может быть измеряемая среда – сжиженный газ, находящийся под давлением.

6.3 Если по неосторожности жидкость или газ попали на кожу или глаза, необходимо промочить соприкоснувшуюся с жидкостью или газом часть тела тёплой водой (41°C - 46°C) и как можно скорее обратиться к врачу и пройти обследование обмороженной части тела.

6.4 Ношение спецодежды и защитных очков. Следует носить чистые, легкосъёмные утеплённые перчатки, верхнюю одежду с длинными рукавами, длинные и широкие брюки, низ брюк должен гарантированно покрывать обувь. При присоединении или отсоединении заправочных кранов (струбцин) следует быть одетым в специальную одежду (защитный костюм, защитные перчатки, защитные очки, применяемые для криогенного оборудования). Сжиженный природный газ (или сжиженный азот) может попасть на кожаный покров или глаза оператора. Это может привести к ожогам и обморожению частей тела.

6.5 Предотвращение соприкосновения с жидкостью и газом. Следует не допускать рассеивания и утечки сжиженного природного газа. Необходимо предотвращать соприкосновения с жидкостью или с трубопроводом и приборами системы.

6.6 Обеспечить вентиляцию в рабочей зоне. Сжиженный природный газ (или сжиженный азот) сам по себе не токсичен, однако в закрытом помещении и плохой вентиляции приводит к удушью (смерти). Природный газ не имеет цвета, запаха и вкуса. Человек не может определить наличие и концентрацию газа. Отсутствие вентиляции приводит к замещению кислорода метаном (азотом), создавая среду с дефицитом кислорода. Это приводит к угрозе асфиксии (удушьё). При использовании азота контролировать содержание

кислорода переносным датчиком.

6.7 Сброс давления газа и опорожнение жидкости в оборудовании. Во избежание газификации жидкости требуется сбросить давление газа и выпустить жидкость из трубопроводов и арматуры системы перед техническим обслуживанием.

6.8 Обеспечение безопасности от взрыва, пожара и статического электричества. Природный газ – это легко воспламеняемый взрывоопасный газ. Рядом с системой запрещено использовать взрывоопасное оборудование. Обеспечьте удалённость системы от открытого огня и статического электричества. Запрещается курить в зоне работы системы. Необходимо избегать применения теплообразующих и искрообразующих предметов.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Внешний осмотр

- соответствие комплектности колонки требованиям паспорта;
- отсутствие механических повреждений, не позволяющих провести поверку;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки, индикатора;
- органы управления функционируют без задержек и заеданий.

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

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Подготовка к поверке

8.1.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие паспорта на колонку;
- проверить соответствие маркировки, заводского (серийного) номера и комплектности колонки паспортным данным;
- при периодической поверке проверить наличие свидетельства о предыдущей поверке или соответствующей отметки в паспорте колонки;
- проверить наличие пломбы для защиты колонки от несанкционированного доступа в месте, указанном в описании типа;
- подготовить колонку к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.1.2 В соответствии с эксплуатационной документацией подготовить средства поверки для проведения измерений, проверить соблюдение требований п. 3.1 средствами измерений, осуществляющими контроль температуры, относительной влажности и атмосферного давления.

8.1.3. Перед проведением поверки должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные в Руководстве по эксплуатации.

8.2. Опробование

8.2.1 Установить весы (грузоприемная платформа и весоизмерительный индикатор) на ровную поверхность, при необходимости произвести выравнивание согласно РЭ на весы. На платформу установить криобак для заправки, закрепить от опрокидывания. Расстояние от колонки до платформы должно обеспечивать удобное подключение к баку заправки. Включить весы и сбросить на ноль показания при помощи кнопок весоизмерительного индикатора.

8.2.2 При помощи Термогигрометра ИВА-6Н-Д произвести измерение температуры, давления, влажности окружающей среды в месте проведения работ по поверке.

8.2.4 Колонку включить и провести предварительное захолаживание согласно РЭ, для

этого заправочный штуцер колонки подключают к парковочному выходу колонки и нажимают кнопку PRE-COOLING. На табло появится информация о температуре среды и ее плотности.

8.2.5 Отсоедините заправочный штуцер СПГ и подключите его к топливному баку, установленному на весах. При этом показания весов изменятся ввиду действия массы рукава и самого штуцера. Эту величину не учитывают в измерениях, так как после проведения заправки производят отключение от бака.

8.2.6 Задайте требуемую массу (дозу) для заправки (минимальная, номинальная, максимальная) в кг и нажмите кнопку START на колонке. Максимальная доза заправки должна быть ограничена значением наибольшего предела взвешивания весов, и массой криогенного топливного бака и удерживающего устройства для его фиксации на платформе и максимальной вместительностью этого бака. На дисплее колонки будет отображаться мгновенный расход, температура, и масса в режиме реального времени. На индикаторе весов будет меняться показания массы.

8.2.7 После выдачи указанной дозы колонка автоматически остановится. Для обеспечения слива остатков криогенного продукта из заправочного рукава, произведите его разъем от топливного бака через 1 минуту, после остановки изменения показаний на табло индикатора весов. После отсоедините штуцер СПГ от бака и перенесите его на парковочный штуцер колонки. Зафиксируйте показания заправленного топлива на индикаторе весов. Занесите в протокол полученные данные.

8.2.8 При заправке не должно наблюдаться явных утечек газа, в противном случае следует остановить поверку и устранить неисправность.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПО)

Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения (ПО). Идентификационные данные ПО должно соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Идентификация ПО осуществляется по номеру версии. Визуализация идентификационных данных осуществляется на дисплее контроллера при включении.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения			
	LNG	LOCKOIL	Топаз	LNG
Идентификационное наименование ПО	LNG	LOCKOIL	Топаз	LNG
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже ЕВ.003	Не ниже 22.01	Не ниже 1712.7	Не ниже 8.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-
Наименование многофункционального контроллера	XL-W	МС-МКШ	Топаз- 306БУ9-02	МКУ

Результат проверки считается положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ

10.1. Определение относительной погрешности при измерении массы отпущенного СПГ

Определение относительной погрешности при измерении массы сжиженного природного газа, отпущенного потребителю, проводят в режиме измерения массы СПГ, заправленного в криобак, установленный на платформенных весах. Операции проводят в следующей последовательности:

Колонка подготавливается к работе согласно РЭ.

Размещают весы с криобаком рядом с колонкой топливораздаточной.

Последовательность дозирования СПГ приведена в соответствующем разделе РЭ колонки.

Выполняют все операции по выдаче на отпуск газа в соответствии с эксплуатационной документацией.

Последовательно задают различные дозы заправки, от минимальной (30 кг) до полного бака. Количество доз должно быть не менее 3.

Производят заправку заданной дозы СПГ в криобак от поверяемой колонки с помощью переходного устройства. Массу газа, заправленного в криобак по табло колонки M_k , заносят в протокол.

Определяют измеренную весами массу газа, заправленного в криобак (M_z), результат заносят в протокол.

10.1.1 Относительная погрешность колонки определяется путем сравнения значения массы сжиженного газа, выдаваемой колонкой, с показаниями весов.

Вычисляют относительную погрешность измерения массы СПГ, отпущенного в криобак, по формуле:

$$\delta M = \left(\frac{M_k}{M_z} - 1 \right) \cdot 100 (\%), \quad (1)$$

10.1.2 По п.10.1.1 проводятся по 1 измерения для каждого поста колонки для каждой дозы заправки.

10.2. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Значения погрешности во всех поверочных точках не должно превышать заявленных пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа ($\pm 1 \%$).

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 Информация о поверке колонки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке.

11.3 При отрицательных результатах поверки колонку бракуют с выдачей извещения о непригодности установленного образца.

11.4 При положительных результатах поверки производится пломбирование контроллера и расходомеров жидкой и паровой фазы (Приложение Б).

ПРОТОКОЛ

Колонка топливораздаточная сжиженного природного газа ТРК СПГ __ модель __

зав. № _____,

принадлежит _____

методика поверки МП 2550-0400-2022, согласована ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» _____ 2022 г.

Условия поверки _____

Средства поверки

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования	Метрологические характеристики	
	Диапазон измерений	Погрешность, класс

Проверка внешнего вида _____ (соответствует/не соответствует)

Проверка комплектности _____ (соответствует/не соответствует)

Номер версии ПО _____ (соответствует/не соответствует)

Определение метрологических характеристик:

Определение относительной погрешности при измерении массы продукта (СПГ или сжиженного азота)

№ п.п.	Мк (по показаниям колонки)	Мз	δM	Пределы допускаемой относительной погрешности
	кг	кг	%	%

Относительная погрешность измерений не превысила _____

Колонка топливораздаточная сжиженного природного газа ТРК СПГ _____,

зав. № _____

Пригодна/непригодна

Поверитель _____

Приложение Б Место пломбирования

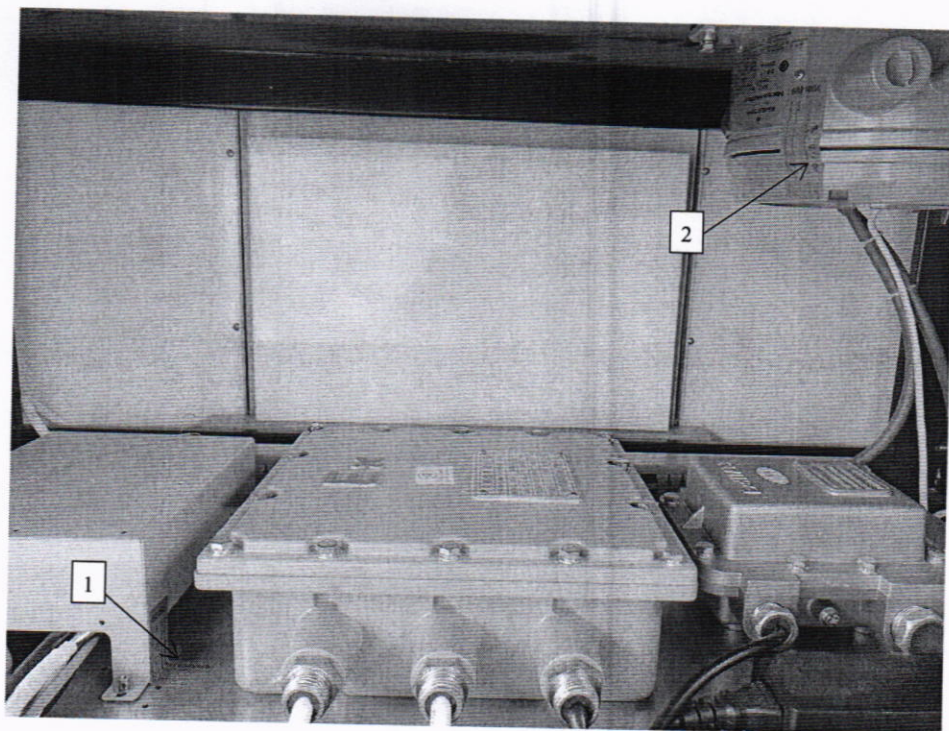


Рисунок Б.1 – Место пломбирования контроллера (1) и вычислителя (2) расходомера.



Рисунок Б.2 – Место пломбирования контроллера (1) с исполнением во взрывозащищенном корпусе.