

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственная компания «ШЕЛЬФ»

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «НПК «ШЕЛЬФ»
В.В. Ефанова
« 11 » _____ 2024 г.



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»
А.В. Федоров
« 12 » _____ 2024 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ИНСТРУКЦИЯ

Колонки для отпуска сжиженного природного газа Шельф...LNG

Методика поверки

ШЕЛЬФ.00.014.2024 МП

г. Шахты
2024 г.

Содержание

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

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки колонок для отпуска сжиженного природного газа Шельф...LNG (далее - колонки), серийно изготавливаемых Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственной компания «ШЕЛЬФ» (ООО «НПК «ШЕЛЬФ»)), Россия, по ТУ 28.99.39-010-89246640-2023, предназначенных для измерений массы отпущенного сжиженного природного газа (далее – СПГ) при заправке криогенных емкостей, в том числе криогенных топливных баков транспортных средств.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной (при выпуске из производства) и периодической (в том числе после ремонта) поверок.

В результате поверки должны быть подтверждены требования к пределам допускаемой относительной погрешности измерений массы отпущенного СПГ $\pm 1,0\%$.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц объема (массы) 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» (далее – ГПС), утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 (далее – приказ № 2356), 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.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод непосредственного сравнения результатов измерений поверяемой колонкой со значениями массы СПГ, определённого эталоном.

Методика поверки предусматривает проведение поверки отдельных автономных блоков (рукавов) из состава средства измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При поверке колонки должны выполняться следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки в соответствии с которым выполняются операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка соответствия программного обеспечения (ПО)	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	
Оформление результатов поверки	Да	Да	7

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Во время проведения поверки должны выдерживаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от минус 45 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха, %, от 30 до 100 включ.;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- параметры электропитания от сети переменного тока:
 - напряжение питания, В от 207 до 253;
 - частота, Гц (50 ± 1).

3.2 Измеряемая среда – сжиженный природный газ по ГОСТ Р 56021-2014 или сжиженный азот по ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73).

3.3 Максимальное рабочее давление измеряемой среды в колонке, не более 1,6 МПа

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки колонок применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.7.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды, в диапазоне измерений от минус 10 °C до плюс 40 °C, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±0,5 °C	Термогигрометр ИВА-6А-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 46434-11. (далее – термогигрометр)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды, в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±5 %	
	Средство измерений атмосферного давления, в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	
п.9.3 Контроль давления в колонке (при определении метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям)	Манометр абсолютного давления, класс точности 2,5 с верхним пределом измерений абсолютного давления 4,0 МПа	Манометр МП63, регистрационный номер 16529-02 (далее – манометр)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.9 Определение метрологических характеристик	Средство измерений массы - весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с НПВ, достаточным для взвешивания криобака, заправленного СПГ, с относительной погрешностью измерения массы не более $\pm 0,3\%$, с устройством коррекции массы тары	Весы неавтоматического действия HW-200КСР, регистрационный номер 75036-19 (далее – весы)
	Ёмкость для хранения СПГ (сжиженного азота) с заправочным устройством	Сосуд криогенный DPL195Н-2127-027 (далее – криобак)
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 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на колонку и средства поверки.

5.2 При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии со следующими документами:

- Правилами безопасности труда, действующими на объекте.
- Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работ во взрывоопасных средах»;
- ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)»;
- ГОСТ 31610.19-2022 «Взрывоопасные среды. Часть 19. Текущий ремонт, капитальный ремонт и восстановление оборудования»;
- ГОСТ 31610.0-2014 «Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования»;
- ГОСТ 31441.1-2011 (EN13463-1:2001) «Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах»;
- федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы»;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (ПТЭ).
- Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).
- Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением.

5.3 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

5.4 Доступ к средствам измерений и обслуживаемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным.

5.5 Рабочее давление применяемых средств поверки, указанное в ЭД, должно соответствовать условиям поверки.

5.6 Опасными производственными факторами при проведении поверки являются высокое напряжение электрической сети питания и СПГ, который находится под давлением.

5.7 Колонка должна быть заземлена в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75.

5.8 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в установленном порядке в качестве поверителя, прошедших специальную подготовку и инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 и изучивших техническую документацию на колонку, средства поверки, настоящую инструкцию и допущенные к работе с сосудами под давлением.

5.9 Поверителя обеспечивают средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими типовыми нормами и требованиями. Следует носить чистые, легкоъемные утепленные 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.

5.10 Если по неосторожности жидкость или газ попали на кожу или глаза, необходимо промочить соприкоснувшуюся с жидкостью или газом часть тела теплой водой ($41^{\circ}\text{C} - 46^{\circ}\text{C}$), как можно скорее обратиться к врачу и пройти обследование обмороженной части тела.

5.11 Рабочая зона должна быть обеспечена вентиляцией. Сжиженный природный газ (или сжиженный азот) сам по себе не токсичен, 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 (удушье). Следует не допускать рассеивания и утечки сжиженного природного газа. Необходимо предотвращать соприкосновения с жидкостью или с трубопроводом и приборами системы.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 Путем внешнего осмотра проверяют соответствие внешнего вида описанию и изображению, приведённому в описании типа, а также требованиям технической и эксплуатационной документации:

- отсутствие внешних видимых повреждений колонки и нарушения лакокрасочных и гальванических покрытий;
- комплектность колонки;
- наличие заземления;
- наличие предупреждающих, ограничивающих и запрещающих знаков;
- соответствие маркировки колонки требованиям ее эксплуатационных документов;
- при периодической поверке проверить наличие сведений (свидетельства) о предыдущей поверке, а также соответствующих сведений в паспорте.

6.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если установлено полное соответствие внешнего вида, комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

6.3 Результаты внешнего осмотра регистрируют в протоколе.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- установить весы на ровную поверхность и подготовить их к использованию согласно руководства по эксплуатации на весы;
- на весоизмерительную платформу весов установить криобак и закрепить, расстояние от колонки до весов должно обеспечивать удобное подключение к криобаку;
- измерить массу пустого криобака или сбросить показания весов на ноль;
- произвести измерения температуры, атмосферного давления и относительной влажности окружающего воздуха с помощью термогигрометра;

- включить колонку и провести предварительное захлаживание в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на колонку.

- произвести измерения давления рабочей жидкости с помощью манометра колонки (давление в колонке не должно превышать 1,6 МПа);

- произвести подключение колонки к заправочному криобаку.

7.2 Проверить условия проведения поверки. Условия проверки колонки должны соответствовать требованиям пунктов 3.1 – 3.3, а также требованиям правил содержания и применения при проведении поверки эталонов и средств измерений.

7.3 При опробовании проверка работоспособности и наблюдение за работой колонки выполняется в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации колонки для каждого автономного блока (рукава).

7.4 В соответствии с требованиями РЭ на колонку задать требуемую массу (дозу) для заправки (в пределах от 20 кг до максимального значения, с учётом наибольшего предела взвешивания эталонных весов, массы криобака с приспособлениями для удержания на весоизмерительной платформе, а также вместимости криобака), и произвести заправку.

7.5 Перед началом налива, после задания значения массы дозы выдачи газа, указатель разового учёта должен показывать нулевые показания автоматически, а в процессе выдачи показания должны увеличиваться до заданного значения.

7.6 После выдачи указанной дозы процесс налива должен автоматически завершиться.

7.7 В соответствии с требованиями руководства по эксплуатации на колонку через 1 минуту после того, как показания эталонных весов прекратят изменяться, произвести отключение колонки от криобака.

7.8 Значение массы выданного газа на индикаторе колонки должно совпадать с значением заданной дозы.

7.9 Результаты опробования считают положительными, если работа колонки соответствует требованиям эксплуатационных документов, явной утечки газа не наблюдается.

7.10 Результаты опробования регистрируют в протоколе поверки.

8 Проверка программного обеспечения

8.1 Проверка идентификационных данных ПО

8.2 Проверку идентификационных данных ПО производят путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в ЭД на колонку, и номера версии ПО, отображаемого в течение трех секунд на блоке управления и индикации после включения колонки, с идентификационными данными ПО, указанными в таблице 3.

8.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО, указанные в ЭД на колонку, и отображаемый номер версии ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Шельф»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	03.xx
Цифровой идентификатор ПО	*

где x принимает значения от 0 до 9.
* - Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования

8.4 Результаты проверки программного обеспечения регистрируют в протоколе поверки.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерений массы отпущенного СПГ при первичной поверке проводят для каждого автономного блока (рукава) колонки трехкратной выдачей в криобак доз по 20 кг, 40 кг и 60 кг.

9.2 Определение относительной погрешности измерений массы отпущенного СПГ при периодической поверке проводят для каждого автономного блока (рукава) колонки трехкратной выдачей в криобак дозы по 20 кг.

9.3 Процедура поверки проводится следующим образом:

- производят коррекцию весов на массу тары;
- подключают колонку к заправочному криобаку;
- задают необходимую массу дозы СПГ с использованием клавиатуры колонки;
- производят налив СПГ к криобаку с одновременным контролем давления в гидравлической системе колонки (давление в колонке не должно превышать 1,6 МПа);
- отключают колонку от криобака;
- регистрируют показания весов (массу дозы СПГ, m_3);

9.4 Относительную погрешность измерений массы СПГ определяют по формуле

$$\delta_m = \frac{m_k - m_3}{m_3} \cdot 100, \quad (3)$$

где m_k - показания счетчика единичной дозы колонки, кг;

m_3 - масса дозы СПГ, измеренная с помощью весов, кг.

9.5 Результаты определения относительной погрешности измерений массы отпущенного СПГ положительные, если все полученные результаты относительной погрешности, полученные при измерениях, не более $\pm 1,0 \%$.

9.6 Сходимость измерений массы СПГ вычисляют отдельно для каждой дозы 20, 40 и 60 кг (при периодической поверке для дозы 20 кг), по результатам трёхкратного определения относительной погрешности измерений массы отпущенного СПГ, как разность наибольшей и наименьшей относительной погрешностей измерений массы отпущенного СПГ.

9.7 Результаты определения сходимости положительные, если полученные значения сходимости измерений массы отпущенного СПГ не превышают 1 %.

9.8 Результаты определения метрологических характеристик колонки положительные, если выполнены требования п.9.5 и 9.7.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом.

10.2 Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

10.3 При положительных результатах поверки производится пломбирование расходомеров массовых в линии газозоврата (при наличии) и блока управления с нанесением знака поверки на пломбы в соответствии со схемами пломбировки, приведенными на рисунке 1.

10.4 При отрицательных результатах поверки автономный блок или колонка в целом к применению не допускается и в соответствии с установленным порядком выписывается извещение о непригодности к применению автономного блока или колонки в целом, с указанием причин непригодности.



Рисунок 1 – Места пломбирования

10.5 Сведения о результатах поверки размещаются в Федеральном информационном фонде по обеспечению измерений.

10.6 По заявлению владельца поверяемой колонки, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке и делает запись в формуляре колонки с указанием даты поверки, условий, заводских номеров расходомеров массовых и значения счётчиков калибровок («версия калибровки») автономных блоков прошедших поверку, результата поверки (годен/не годен), фамилии поверителя, ставит оттиск поверительного клейма.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Колонка для отпуска сжиженного природного газа Шельф _____

зав. № _____,

принадлежит _____

методика поверки ШЕЛЬФ.00.014.2024 МП «ГСИ. Инструкция. Колонки для отпуска сжиженного природного газа Шельф...LNG.

Условия поверки _____

Средства поверки _____

Наименование средства поверки и вспомогательного оборудования (№ реестра, зав.№, для СИ)	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

Автономный блок с расходомером массовым зав.№ _____

Доза	m_k (по показаниям колонки), кг	m_z , кг	δ_m , %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
20				
20				
20				
40				
40				
40				
60				
60				
60				

Относительная погрешность не превысила _____

Колонка для отпуска сжиженного природного газа Шельф _____

зав. № _____,

пригодна/непригодна

Поверитель _____