



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



А.Д. Меньшиков

«28» июня 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ МАССЫ НЕФТЕПРОДУКТОВ СИМ ВЕКТОР

Методика поверки

РТ-МП-661-449-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР (далее – системы) и устанавливает объем и методы их первичной и периодической поверок.

Прослеживаемость к государственным первичным эталонам единиц величин подтверждается сведениями о положительных результатах поверки средств измерений (далее - СИ) из состава системы, содержащихся в Федеральном фонде по обеспечению единства измерений.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод непосредственного сличения.

1.2 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных измерительных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин (уровень и температура) на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Методы поверки (номер пункта)	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	Да	Да
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.2	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	10.2	Да	Да
Определение приведенной погрешности к диапазону измерений гидростатического давления	10.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности вычислений средней плотности жидкости	10.4	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений объема	10.6	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений массы	10.7	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены условия, которые указаны в методиках поверки средств измерений, входящих в состав системы.

При проведении опробования средства измерений должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от минус 30 °С до +35 °С.

4 Требование к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие:

- достаточный опыт работы в соответствующей области измерений;
- изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на СИ и средства поверки;
- изучившие настоящую методику поверки;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки систем применяют средства поверки, вспомогательные технические средства и вспомогательное оборудование, указанные в методиках поверки средств измерений, входящих в состав системы.

При проведении опробования средства измерений применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 30 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °С	Термометры лабораторные электронные ЛТ-300, рег. № 61806-15
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие требования по обеспечению безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже третьей;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;

- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в технической документации на систему, применяемые средства поверки и вспомогательные технические средства;
- поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие в организации.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре установить:

- соответствие комплектности;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу системы;
- наличие и сохранность маркировки;
- чистоту и механическую исправность разъёмов;
- целостность корпуса измерительных компонентов, влияющую на работу измерительных компонентов и системы.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если: комплектность системы соответствует ВГАР.421417.001 ПС; отсутствуют дефекты, влияющие на работу системы; маркировка в наличии и сохранена; отсутствуют повреждения измерительных компонентов, влияющие на работу измерительных компонентов и системы.

Результат внешнего осмотра считать отрицательным, если: комплектность системы не соответствует ВГАР.421417.001 ПС; присутствуют дефекты, влияющие на работу системы; нарушена или отсутствует маркировка; присутствуют повреждения измерительных компонентов, влияющие на работу измерительных компонентов и системы.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки, при помощи средств измерений температуры окружающей среды, относительной влажности воздуха и атмосферного давления. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений температуры окружающей среды, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с разделом 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовка к поверке

Система должна быть подготовлена в соответствии с руководством по эксплуатации системы измерений массы нефтепродуктов СИМ ВЕКТОР ВГАР.421417.001 РЭ, а измерительные компоненты в соответствии с эксплуатационной документацией на уровнемеры магнитострикционные многопараметрические ВЕКТОР ВГАР.407533.010 РЭ.

8.3 Опробование

При опробовании устанавливают правильное функционирование системы. Для этого выводят на экран информацию об измерениях уровня, температуры, давления, массы и значения из градуировочных / калибровочных таблиц на резервуары.

Результат считать положительным, если на экран выводится информация об измерениях уровня, температуры, давления, массы и значения из градуировочных / калибровочных таблиц на резервуары.

Результат считать отрицательным, если на экран не выводится информация об измерениях уровня, температуры, давления, массы и (или) значения из градуировочных / калибровочных таблиц на резервуары введены не правильно.

9 Проверка идентификации программного обеспечения средства измерений

Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО). Для этого необходимо выполнить следующее: после включения и загрузки вычислительного компонента нажать на клавишу "ВХОД"; появится главное меню, в нижней части которого будут указаны номер версии ПО.

Результат считать положительным, если номер версии не ниже v1.03.

Результат считать отрицательным, если номер версии ниже v1.03.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред

Проверить наличие сведений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений о положительных результатах поверки уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР, входящих в состав систем.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Проверить наличие сведений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений о положительных результатах поверки уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР, входящих в состав систем.

10.3 Определение приведенной погрешности к диапазону измерений гидростатического давления

Проверить наличие сведений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений о положительных результатах поверки уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР, входящих в состав систем.

10.4 Определение абсолютной погрешности вычислений средней плотности жидкости

Проверить наличие сведений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений о положительных результатах поверки уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР, входящих в состав систем.

10.5 Определение относительной погрешности измерений объема

Для этого проверить наличие действующих градуировочных (калибровочных) таблиц на резервуары, представленные в поверку. Значения из градуировочных (калибровочных) таблиц должны быть занесены в систему.

10.6 Определение относительной погрешности измерений массы

Проверить соблюдение условий о положительных результатах поверки по пунктам 8.2, 9, 10.1 - 10.5.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результат по пунктам 10.1 – 10.4 считать положительным, если в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений содержатся сведения о положительных результатах поверки уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР, входящих в состав систем.

11.2 Результат по пунктам 10.1 – 10.4 считать отрицательным, если в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений отсутствуют сведения о положительных результатах поверки уровнемеров магнитострикционных многопараметрических ВЕКТОР, входящих в состав систем.

11.3 Результат определение относительной погрешности измерений объема по п. 10.5 считать положительным, если на резервуары, представленные в поверку, есть действующие градуировочные (калибровочные) таблицы и значения из градуировочных (калибровочных) таблиц совпадают со значениями, занесенными в систему.

11.4 Результат определение относительной погрешности измерений объема по п. 10.5 считать отрицательным, если на резервуары, представленные в поверку, есть действующие градуировочные (калибровочные) таблицы и значения из градуировочных (калибровочных) таблиц совпадают со значениями, занесенными в систему.

11.5 Результат определение относительной погрешности измерений массы по п. 10.6 считать положительным, если соблюдены условия по пунктам 8.2, 9, 11.1, 11.3 канал измерений массы.

11.6 Результат определение относительной погрешности измерений массы по п. 10.6 считать отрицательным, если не соблюдены условия по пунктам 8.2, 9, 11.1, 11.3 канал измерений массы.

11.7 При получении положительных результатов поверки по пунктам 8.3, 9, 10 подтверждаются характеристики, указанные в таблице 3.

11.8 При получении положительных результатов поверки по пунктам 8.3, 9, 10.1 и (или) 10.2, при проведении поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных измерительных блоков из состава средства измерений, для меньшего числа измеряемых величин (уровень и температура) на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку подтверждаются соответствующие характеристики, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Канал измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред	
Диапазон измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, м	от 0,05 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня продукта, уровня подтоварной воды, уровня раздела сред, мм	$\pm 1; \pm 3^{1)}$
Канал измерений температуры	
Диапазон измерений температуры продукта, °С	от -45 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,3$
Канал измерений давления	
Диапазон измерений гидростатического давления, кПа	от 0 до 250
Пределы допускаемой приведенной погрешности к диапазону измерений гидростатического давления, %	
- при применении преобразователей давления измерительных EJX110A	$\pm 0,04$
- при применении датчиков давления ЭМИС-БАР	$\pm 0,04; \pm 0,065$
- при применении преобразователей давления датчиков давления Метран-150	$\pm 0,075$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
- при применении преобразователей давления измерительных DMD 331D	±0,075
- при применении датчиков давления ЭЛЕМЕР-АИР-30М	±0,075
Канал вычислений средней плотности жидкости	
Верхний предел вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вычислений средней плотности жидкости, кг/м ³	$\Delta\rho = \rho_0 - \frac{P \pm \Delta P}{g \times (h \pm \Delta h)}$ ²⁾
Канал измерений массы	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефтепродуктов и других жидкостей, % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	±0,65 ±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти/нефтепродуктов (мазатов), % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	±0,65 ±0,50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти/нефтепродуктов (мазатов), % - при массе не более 200 т - при массе 200 т и более	±0,75 ±0,60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений общей массы и массы жидкой фазы сжиженных углеводородных газов, % - при массе не более 120 т - при массе 120 т и более	±0,65 ±0,50
Канал измерений объема	
Диапазон измерений объема продукта, м ³	от 0,1 до 100000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (с учетом допускаемой относительной погрешности градуировочной/ калибровочной таблицы резервуара ±0,25 %), %	±0,40
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема и массы, %	±0,015
¹⁾ При периодической поверке на месте эксплуатации ²⁾ где ρ_0 – значение плотности жидкости по паспорту (нормативным документам), либо измеренное в лабораторных условиях, кг/м ³ , P – гидростатическое давление (величина, измеренная датчиком давления), Па; ΔP – основная абсолютная погрешность измерений давления, Па, рассчитанная по формуле $\Delta P = \frac{P_n \times \gamma P}{100},$ где γP – приведенная погрешность измерений гидростатического давления для датчика давления, входящего в состав уровнемера ВЕКТОРXXXXH(U)-ДПТ, %; P_n – диапазон измерений гидростатического давления датчиком давления, Па; g – ускорение свободного падения, равное 9,80665 м/с ² ; h – высота столба жидкости в резервуаре (уровень), измеренная уровнемером, м; Δh – основная абсолютная погрешность измерений уровня, м.	

12 Оформление результатов поверки

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

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

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. В случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Свидетельство о поверке оформляется на систему в объеме для одного или нескольких резервуаров с перечислением всех измерительных компонентов, установленных на нем. В сведениях (свидетельстве) о поверке указывается один или несколько резервуаров (тип, заводской номер) и все измерительные компоненты (наименование, тип, заводской номер), установленные на каждом из резервуаров.

Разработали:

Заместитель начальника лаборатории № 449

И.В. Беликов

Начальник лаборатории № 449

В.И. Беда