



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ -
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора филиала

А. С. Тайбинский
«07» июля 2022 г.

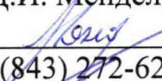


Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ И ОБЪЕМА НЕФТЕПРОДУКТОВ
В РЕЗЕРВУАРЕ СИМОН-3М

Методика поверки

МП 1419-7-2022

Начальник научно-
исследовательского отдела
ВНИИР - филиала ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
 Кондаков А.В.
Тел. (843) 272-62-75; 272-54-55

г. Казань
2022 г.

Содержание

	Стр.
1 Общие положения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Перечень Операций поверки	3
4 Требования к условиям проведения поверки.....	4
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
7 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	7
8 Внешний осмотр	7
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	8
11 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	8
12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям... 	14
13 Оформление результатов поверки.....	14
Приложение А.....	16
Приложение В.....	18

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки Систем измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М, выпускаемых по АУТП.407629.000 ТУ (далее по тексту - системы) и предназначенных для непрерывного измерения уровня, плотности, температуры, уровня подтоварной воды, объема и массы светлых нефтепродуктов и других жидкостей в резервуарах при отпуске и приеме, контроля утечек в межстенном пространстве резервуара.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Прослеживаемость измерительного канала уровня к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 обеспечивается в соответствии Государственной поверочной схемой для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3459.

Прослеживаемость измерительного канала температуры к Государственному первичному эталону единицы температуры- кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К ГЭТ 35-2021 и к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 °С до 3200 °С ГЭТ34-2020 обеспечивается в соответствии с ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

Прослеживаемость измерительного канала плотности к Государственному первичному эталону единицы плотности ГЭТ 18-2014 обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 г. № 2603.

В методике поверки реализован метод передачи единицы непосредственным сличением и метод прямых измерений.

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава систем для меньшего числа измеряемых величин в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или фактически обеспечивающимся при поверке диапазоне измерений с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие стандарты:
ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки Систем измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня контролируемой среды в резервуаре	Да	Да	11.1
Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня подтоварной воды	Да	Да	11.2
Определение абсолютной погрешности измерительного канала плотности контролируемой среды в резервуаре	Да	Да	11.3
Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры контролируемой среды в резервуаре	Да	Да	11.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Предоставляемые на поверку Системы измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М комплектуются (по требованию поверителя) следующими документами:

- настоящей методикой поверки, утвержденной в установленном порядке;
- эксплуатационной и технической документацией

4.2 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха при поверке в лаборатории, от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- температура окружающего воздуха при поверке на месте эксплуатации системы, от плюс 1 °С до плюс 30 °С;
- относительная влажность воздуха от 20 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;

- отсутствие внешних вибраций;
- отсутствие внешних магнитных полей;
- измеряемый продукт не является токсичным и кипящим при атмосферном давлении и температуре окружающей среды.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К поверке допускают лица, изучившие настоящий документ, эксплуатационную документацию на систему, а также прошедших инструктаж по технике безопасности.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться следующие основные и вспомогательные средства поверки, приведенные 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
Раздел 9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 5 °С до плюс 35 °С с пределами допускаемой погрешности измерения температуры $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106 кПа, с пределами допускаемой погрешности измерения абсолютного давления ± 5 гПа;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 3 %.</p>	<p>Канал измерений температуры, прибора комбинированного Testo 622, рег. № 53505-13;</p> <p>Канал измерений абсолютного давления, прибора комбинированного Testo 622, рег. № 53505-13;</p> <p>Канал измерений относительной влажности, прибора комбинированного Testo 622, рег. № 53505-13.</p>
п.11.1.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня контролируемой среды в резервуаре с демонтажем в лабораторных условиях	Эталоны единицы длины в области измерений уровня жидкости и сыпучих материалов (уровнемерные установки с непосредственным изменением уровня жидкости), соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1 разряда, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,30$ мм по государственной поверочной схеме для средств измерений уровня	Государственный рабочий эталон единицы длины в области измерений уровня жидкости и сыпучих материалов 1 разряда в диапазоне значений от 0 до 20 м № 3.1.ZZB.0401.2021

	жидкости и сыпучих материалов, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 года № 3459, в диапазоне значений от 0 до 3 м.	
п.11.1.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня контролируемой среды в резервуаре на месте эксплуатации	Средство измерения длины (рулетки измерительные) в диапазоне измерений от 0 до 10 м с допуском отклонением действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале при температуре окружающей среды 20 °С не более $\pm (0,30 + 0,15(L-1))$ мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке Средство измерения температуры жидкости в диапазоне измерений от от минус 40 до плюс 50 °С с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,1$ °С	Рулетка измерительная металлическая 2 класса точности Р30Н2Г, рег. № 55464-13 Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410, рег. № 32156-06
п.11.2.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала подтоварной воды с демонтажем в лабораторных условиях	Эталоны единицы длины в области измерений уровня жидкости и сыпучих материалов (уровнемерные установки с непосредственным изменением уровня жидкости), соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1 разряда, с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,30$ мм по государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 года № 3459, в диапазоне значений от 0 до 3 м.	Государственный рабочий эталон единицы длины в области измерений уровня жидкости и сыпучих материалов 1 разряда в диапазоне значений от 0 до 20 м № 3.1.ZZB.0401.2021
п.11.2.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала подтоварной воды на месте эксплуатации	Средство измерения длины (рулетки измерительные) в диапазоне измерений от 0 до 10 м с допуском отклонением действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале при температуре окружающей среды 20 °С не более $\pm (0,30 + 0,15(L-1))$ мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке Средство измерения температуры жидкости в диапазоне измерений от	Рулетка измерительная металлическая 2 класса точности Р30Н2Г, рег. № 55464-13 Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ

	от минус 40 до плюс 50 °С с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,1$ °С	9410, рег. № 32156-06
--	---	-----------------------

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, стандартные образцы, поверочные жидкости удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также вспомогательные технические средства удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице.

7 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают требования правил техники безопасности, указанные в технической документации на поверяемое средство измерений, применяемые средства поверки и вспомогательные технические средства.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

8.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие системы требованиям технической документации в части маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
- соответствие внешнего вида системы описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдение требований по защите системы от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа (проверка наличия предусмотренных пломб);
- отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид системы и препятствующих проведению поверки;
- целостность шнуров электропитания и кабелей.

8.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если маркировка системы соответствует эксплуатационным документам, внешний вид системы соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа, соблюдаются требования по защите системы от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа, на системе отсутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие ее применению, целостность шнуров электропитания и кабелей не нарушена, или отрицательным, если маркировка системы не соответствует эксплуатационным документам, внешний вид системы не соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа, не соблюдаются требований по защите системы от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа, на системе присутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие её применению, целостность шнуров электропитания и кабелей нарушена. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают..

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 При подготовке к поверке необходимо выполнить следующие работы

9.1.1 Ознакомиться с руководством по эксплуатации на систему и эксплуатационной документацией на средства поверки.

9.1.2 В случае поверки с демонтажем в лабораторных условиях:

- на эталонной установке установить уровень, соответствующий измеряемому значению системой (2800 ± 200) мм. Блок датчиков медленно погрузить в контролируемую среду, на середине уровня произвести 10 подъёмов и опусканий на 0,5 м. для заполнения полости под защитным кожухом датчика давления (ДД). Не вынимая блок датчиков из контролируемой среды, плавно опустить его в рабочее положение в эталонной установке.

- произвести необходимые подключения в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 7 руководства по эксплуатации АУТП.407629.000 РЭ.

9.2 Опробование средства измерений

9.2.1 Выдерживают систему во включенном состоянии не менее 30 минут.

9.2.2 На монитор панельного компьютера должны выводиться параметры контролируемой среды, измеренные системой: давление, уровень, плотность, температура, масса, объем, уровень подтоварной воды.

9.2.3 В случае поверки с демонтажем в лабораторных условиях перед включением системы на эталонной установке необходимо установить уровень, соответствующий измеряемому значению системой (2000 ± 200) мм.

9.2.4 Результаты опробования считаются положительными, если корректно отображаются все значения.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверку номера версии встроенного программного обеспечения производят после подачи питания на шкаф управления. После подачи питания на шкаф управления, на панельном компьютере высвечивается номер версии встроенного программного обеспечения.

10.2 Результаты проверки программного обеспечения считаются положительными, если номер версии программного обеспечения панельного компьютера не ниже 1.05 и номер версии программного обеспечения контроллера КИ не ниже 1.01.

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

11.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня контролируемой среды в резервуаре

11.1.1 *Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня контролируемой среды в резервуаре с демонтажем в лабораторных условиях*

11.1.1.1 Определение абсолютной погрешности канала измерения уровня проводят методом сличения показаний поверяемой системы с результатами измерения уровня на установке.

11.1.1.2 Абсолютную погрешность канала измерения уровня определять в пяти точках: 150, 250, 1500, 2000, 2700 мм. при прямом ходе (изменении уровня от минимума

до максимума) и при обратном ходе (изменении уровня от максимума до минимума). Значение уровня задавать с допуском ± 25 мм.

11.1.1.3 После установки уровня контролируемой среды, через 2-3 минуты считать измеренные значения параметров контролируемой среды с монитора панельного компьютера.

11.1.1.4 В случае, если диапазон измерений уровня эталонной ровномерной установки больше диапазона измерений канала уровня контролируемой среды в резервуаре системы и нет возможности монтажа блока датчиков системы на дно ровномерной установки, вводится поправка на несоответствие показаний поверяемой системы и эталонной ровномерной установки в нулевой контрольной отметке H_0 , мм, вычисляемая по формуле:

$$H_0 = H_0^э - H_0^y, \quad (1)$$

где H_0^y – среднее значение уровня поверяемой системы для данной контрольной точки, мм;

$H_0^э$ – показание ровномерной установки, мм.

11.1.1.5 Значение уровня жидкости $H_i^э$, мм, измеренное ровномерной установкой в i -ой контрольной точке, с учетом поправки вычисляют по формуле:

$$H_i^э = H_i^{э.изм} - H_0, \quad (2)$$

где $H_i^{э.изм}$ – значение, измеренное ровномерной установкой для данной контрольной точки, мм;

H_0 – поправка, вычисляемая по формуле (1), мм.

11.1.1.4 Значение абсолютной погрешности измерений уровня ΔH_i , мм, вычисляют по формуле:

$$\Delta H_i = H_i^y - H_i^э, \quad (3)$$

где H_i^y – показание поверяемого канала измерения уровня системы, мм;

$H_i^э$ – показание ровномерной установки, мм.

11.1.1.5 За основную погрешность измерений уровня принимают наибольшее значение ΔH_i .

11.1.1.6 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении А.

11.1.1.7 Канал измерений уровня контролируемой среды в резервуаре системы считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают $\pm 1,0$ мм.

11.1.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня контролируемой среды в резервуаре на месте эксплуатации

11.1.2.1 Определение абсолютной погрешности канала измерения уровня контролируемой среды в резервуаре системы производят при помощи рулетки измерительной металлической с грузом 2-го класса точности по ГОСТ 7502-98 в трех контрольных точках рабочего диапазона системы одним из двух способов- при измерении уровня от дна, в случае если уровень продукта менее $0,5H_6$, или при измерении газового пространства, в случае если уровень продукта более $0,5H_6$, где H_6 – базовая высота резервуара.

11.1.2.2 При измерении уровня от дна для каждого резервуара, на котором установлена система производится измерение уровня продукта в следующей последовательности:

а) опускают рулетку с грузом по направляющему пазу измерительного люка резервуара медленно до точки касания днища грузом рулетки, не допуская отклонения её от вертикального положения, не задевая за внутреннее оборудование и сохраняя спокойное состояние поверхности продукта, не допуская образования волн;

б) поднимают рулетку вверх строго вертикально, не допуская смещения в сторону, чтобы избежать искажения линии смачивания на шкале рулетки;

в) отсчитывают показание шкалы ленты рулетки H с точностью до 1 мм;

г) измерения уровня продукта проводят не менее двух раз. Если расхождение между результатами двух измерений составляет не более 1 мм, то за результат измерений уровня продукта принимают среднее значение. Если полученное расхождение составляет более 1 мм, то измерения повторяют ещё дважды и за результат измерений уровня продукта принимают среднее арифметическое по трем наиболее близким значениям результатов её измерений.

П р и м е ч а н и е – при необходимости для определения уровня продукта на ленту рулетки в месте предполагаемого уровня продукта тонким слоем наносится бензочувствительная паста.

11.1.2.3 Значение абсолютной погрешности канала измерения уровня контролируемой среды в резервуаре системы ΔH_i , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_i = H_i^c - \left(H_i^p + \alpha \cdot H_i^p (t - 20) \right), \quad (4)$$

где H_i^c – показание канала измерения уровня контролируемой среды в резервуаре системы, мм;

H_i^p – показание уровня, измеренное по п.11.1.2.2, мм;

α – коэффициент линейного расширения материала измерительной ленты (для углеродистой стали $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}$, для нержавеющей стали $\alpha = 2,0 \times 10^{-5}$;

t – температура продукта в резервуаре, измеренная при помощи термометра, °С.

За основную абсолютную погрешность измерений канала измерения уровня контролируемой среды в резервуаре поверяемой системы принимают наибольшее значение, определенное по формуле (4).

11.1.2.4 При измерении высоты газового пространства для каждого резервуара, на котором установлена система производится измерение уровня продукта в следующей последовательности:

а) по результатам измерения уровня системой и учитывая значение базовой высоты резервуара вычисляется примерное значение высоты газового пространства;

б) опускают рулетку с грузом по направляющему пазу измерительного люка резервуара медленно таким образом, чтобы лот рулетки находился в продукте, не допуская отклонения ленты рулетки от вертикального положения, не задевая за внутреннее оборудование и сохраняя спокойное состояние поверхности продукта, не допуская образования волн;

в) отсчитывают показание шкалы ленты рулетки H^1 с точностью до 1 мм;

г) поднимают рулетку вверх строго вертикально, не допуская смещения в сторону, чтобы избежать искажения линии смачивания на шкале рулетки;

д) отсчитывают показание шкалы ленты рулетки H^2 с точностью до 1 мм;

е) значение уровня вычисляется по формуле

$$H_i^p = H_6 - H_i^1 + H_i^2, \quad (5)$$

где H_6 – текущая базовая высота резервуара.

ж) измерения уровня продукта проводят не менее двух раз. Если расхождение между результатами двух измерений составляет не более 1 мм, то за результат измерений уровня продукта принимают среднее значение. Если полученное расхождение составляет более 1 мм, то измерения повторяют ещё дважды и за результат измерений уровня продукта принимают среднее арифметическое по трем наиболее близким значениям результатов её измерений.

П р и м е ч а н и е – при необходимости для определения уровня продукта на ленту рулетки в месте предполагаемого уровня продукта тонким слоем наносится бензочувствительная паста.

11.1.2.5 Значение абсолютной погрешности канала измерения уровня системы ΔH_i , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_i = H_i^c - \left(H_i^p + \alpha \cdot (H_i^1 - H_i^2) (t - 20) \right), \quad (6)$$

где H_i^c – показание канала измерения уровня системы, мм;

H_i^p – показание уровня, измеренное по п.11.1.2.4, мм;

α – коэффициент линейного расширения материала измерительной ленты (для углеродистой стали $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}$, для нержавеющей стали $\alpha = 2,0 \times 10^{-5}$;

t – температура воздуха, измеренная при помощи термометра, °С.

За основную абсолютную погрешность измерений канала измерения уровня поверяемой системы принимают наибольшее значение, определенное по формуле (6).

11.1.2.6 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении В.

11.1.2.7 Систему считают выдержавшей поверку, если полученные значения погрешности измерения уровня не превышают ± 1 мм.

11.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала уровня подтоварной воды

11.2.1 Определение абсолютной погрешности измерительного канала подтоварной воды с демонтажем в лабораторных условиях

11.2.1.1 Определение абсолютной погрешности канала измерения уровня проводят методом сличения показаний поверяемой системы с результатами измерения уровня на установке.

11.2.1.2 Погрешность канала измерения уровня подтоварной воды определять в 3-х точках:

(15 + 5), (30 \pm 5), (45 - 5) мм при прямом ходе (изменении уровня от минимума до максимума).

11.2.1.3 После установки уровня контролируемой среды, через 2-3 минуты считать измеренные значения параметров контролируемой среды с монитора панельного компьютера.

11.2.1.4 Значение абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды $\Delta H'_i$, мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H'_i = H_i'^y - H_i'^z, \quad (7)$$

где $H_i'^y$ – значение уровня подтоварной воды, измеренное системой, мм;

$H_i'^z$ – показание уровнемерной установки, мм.

11.2.1.5 За основную погрешность измерений уровня принимают наибольшее значение $\Delta H'_i$.

11.2.1.6 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении А.

11.2.1.7 Канал измерений уровня подтоварной воды системы считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают $\pm 2,0$ мм.

11.2.2 Определение абсолютной погрешности измерительного канала подтоварной воды на месте эксплуатации

11.2.2.1 При наличии подтоварной воды в резервуаре, на котором установлена система, определение абсолютной погрешности к измерительного канала подтоварной воды системы производят при помощи рулетки измерительной металлической с грузом 2-го класса точности в одной контрольной точке.

11.2.2.2 Измерение уровня подтоварной воды проводят в следующей последовательности:

а) на лот или ленту рулетки тонким слоем наносят водочувствительную пасту;

б) опускают рулетку с грузом по направляющему пазу измерительного люка резервуара медленно до точки касания днища грузом рулетки, не допуская отклонения её

от вертикального положения, не задевая за внутреннее оборудование и сохраняя спокойное состояние поверхности продукта, не допуская образования волн;

в) поднимают рулетку вверх строго вертикально, не допуская смещения в сторону, чтобы избежать искажения линии смачивания на шкале рулетки;

г) отсчитывают показание шкалы ленты рулетки H с точностью до 1 мм;

д) измерения уровня подтоварной проводят не менее двух раз. Если расхождение между результатами двух измерений составляет не более 1 мм, то за результат измерений уровня продукта принимают среднее значение. Если полученное расхождение составляет более 1 мм, то измерения повторяют ещё дважды и за результат измерений уровня продукта принимают среднее арифметическое по трем наиболее близким значениям результатов её измерений.

11.2.2.3 Значение абсолютной погрешности канала измерения уровня подтоварной воды системы ΔH_i , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_i = H_i^c - \left(H_i^p + \alpha \cdot H_i^p (t - 20) \right), \quad (8)$$

где H_i^c – показание канала измерения уровня подтоварной воды системы, мм;

H_i^p – показание уровня подтоварной воды, измеренное по п.11.2.2.2, мм;

α – коэффициент линейного расширения материала измерительной ленты (для углеродистой стали $\alpha = 1,2 \times 10^{-5}$, для нержавеющей стали $\alpha = 2,0 \times 10^{-5}$;

t – температура подтоварной воды в резервуаре, измеренная при помощи термометра, °С.

11.2.2.4 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в Приложении В.

11.2.2.5 Канал измерений уровня подтоварной воды системы считают выдержавшим поверку, если полученные значения погрешности не превышают $\pm 2,0$ мм.

11.3 Определение абсолютной погрешности измерительного канала плотности контролируемой среды в резервуаре

11.3.1 Определение погрешности измерительного канала плотности контролируемой среды в резервуаре системы выполняется путем проверки наличия сведений о действующих результатах поверки плотномера ПЛОТ-ЗБ-2, входящего в состав системы, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. На основании проведенной поверки плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, входящий в состав системы, должен быть признан годным к применению.

11.3.2 Если в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений нет сведений о действующих результатах поверки плотномера ПЛОТ-ЗБ-2, входящего в состав системы, или на основании проведенной поверки плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, не признан годным к применению, то вначале производится поверка плотномера ПЛОТ-ЗБ-2, в соответствии с методикой поверки, указанной в описании типа на данное средство измерений.

11.4 Определение абсолютной погрешности измерительного канала температуры контролируемой среды в резервуаре

11.4.1 Определение погрешности измерительного канала температуры контролируемой среды в резервуаре системы выполняется путем проверки наличия сведений о действующих результатах поверки плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, входящего в состав системы, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. На основании проведенной поверки плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, входящий в состав системы, должен быть признан годным к применению.

11.4.2 Если в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений нет сведений о действующих результатах поверки плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, входящего в состав системы, или на основании проведенной поверки плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, не признан годным к применению, то вначале производится поверка плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, в соответствии с методикой поверки, указанной в описании типа на данное средство измерений.

12 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

12.1 Для подтверждения соответствия системы метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа системы, сравнивают метрологические характеристики, определенные в разделе 11, со значениями, приведенными в описании типа системы.

12.2 Результаты поверки считаются положительными если значения допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов системы не превышают значений, указанных в описании типа системы.

12.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы контролируемой среды в резервуаре при косвенном методе статических измерений системой не превышают значений:

$\pm 0,65$ % при массе нефтепродукта от 0,7 до 200 т;

при условии, что значения допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов системы не превышают значений, указанных в описании типа системы.

12.4 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема контролируемой среды в резервуаре при косвенном методе статических измерений системой не превышают $\pm 0,4$ %, при условии, что значения допускаемых абсолютных погрешностей измерительных каналов системы не превышают значений, указанных в описании типа системы.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

13.1 При проведении поверки составляют протокол с указанием всех значений результатов измерений.

Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ.

13.2 При положительных результатах поверки по заявлению заказчика оформляют свидетельство о поверке, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии).

13.3 При отрицательных результатах поверки систему к применению не допускают, по заявлению заказчика выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с действующим законодательством.

13.4 При поверке системы в сокращенном объеме, сведения об объеме проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Приложение А

Форма протокола поверки при поверке с демонтажем в лаборатории (рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Наименование средства измерений: Система измерения массы и объема нефтепродуктов

Тип, модель, изготовитель: СИМОН-ЗМ, ЗАО «Авиатех».

Заводской номер:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Предел измерения:

Внешний осмотр:

Опробование:

Проверка программного обеспечения:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: °С

Атмосферное давление: кПа

Относительная влажность воздуха: %

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – результаты поверки канала измерения уровня контролируемой среды в резервуаре

№п/п	Показания системы H_i^y , мм	Показания уровнемерной установки H_i^z , мм	Абсолютная погрешность измерения системы ΔH_i , мм
Прямой ход			
1			
2			
3			
4			
5			
Обратный ход			
1			
2			
3			
4			
5			

Таблица 2 – результаты поверки канала измерения уровня подтоварной воды

№п/п	Показания системы H_i^y , мм	Показания уровнемерной установки H_i^z , мм	Абсолютная погрешность измерения системы ΔH_i , мм
Прямой ход			
1			
2			
3			
Обратный ход			
1			
2			
3			

Результаты поверки плотномера ПЛОТ-ЗБ-2, входящего в состав системы:

Заключение:

Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М зав. № _____ на основании проведенной поверки признана пригодной/непригодной к эксплуатации.

Поверитель _____

/ _____ /

“ ____ ” _____ 20__ г.

Приложение В

**Форма протокола поверки при поверке без демонтажа на месте эксплуатации
(рекомендуемое)**

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Наименование средства измерений: Система измерения массы и объема нефтепродуктов

Тип, модель, изготовитель: СИМОН-ЗМ, ЗАО «Авиатех».

Заводской номер:

Наименование и адрес заказчика:

Методика поверки:

Место проведения поверки:

Поверка выполнена с применением:

Предел измерения:

Внешний осмотр:

Опробование:

Проверка программного обеспечения:

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды: °С

Атмосферное давление: кПа

Относительная влажность воздуха: %

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – результаты поверки канала измерения уровня контролируемой среды в резервуаре

№п/п	Показания системы	Значение уровня, вычисленное при помощи измерительной рулетки	Абсолютная погрешность измерения системы ΔH_i , мм
	H_i^c , мм	H_i^p , мм	
1			
...			
п			

Таблица 2 – результаты поверки канала измерения уровня подтоварной воды

Показания системы	Значение уровня подтоварной воды, вычисленное при помощи измерительной рулетки H_i^p , мм	Абсолютная погрешность измерения системы ΔH_i , мм
H_i^y , мм		

Результаты поверки плотномера ПЛОТ-ЗБ-2, входящего в состав системы:

Заключение:

Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-ЗМ зав. № _____ на основании проведенной поверки признана годной/негодной к эксплуатации.

Поверитель _____ / _____ /

“ ___ ” _____ 20__ г.