

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной
метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

« 25 » ОКТЯБРЯ 2024 г.



«ГСИ. Системы измерительные «СЕНС»

Методика поверки

МП 208-016-2022 с изменением №2

г. Москва
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	3
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7 Внешний осмотр средства измерений	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
11 Оформление результатов поверки	18
Приложение А (обязательное) Схема поверки погрешности измерений ИК плотности	19
Приложение Б (обязательное) Метрологические характеристики	20

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на системы измерительные «СЕНС», изготавливаемые по СЕНС.424411.001ТУ1 (далее по тексту – СИ «СЕНС»), и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость СИ «СЕНС» к Государственному первичному эталону единицы объема жидкости ГЭТ 216-2018, 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, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность операции при:	
		первой поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			
– определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня;	10.1	да	да
– определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня в условиях эксплуатации без демонтажа преобразователя;	10.2	нет	да
– определение погрешности измерений ИК температуры;	10.3	да	да
– определение погрешности измерений ИК температуры в условиях эксплуатации без демонтажа преобразователя;	10.4	нет	да
– определение погрешности измерений ИК плотности;	10.5	да	да
– определение погрешности измерений ИК плотности в условиях эксплуатации без демонтажа преобразователя;	10.6	нет	да
– определение основной погрешности и вариации показаний ИК давления;	10.7	да	да
– определение метрологических характеристик ИК концентрации горючих газов и паров;	10.8	да	да
– подтверждение метрологических характеристик измерений массы и объема	10.9	нет	да
5 Оформление результатов поверки	11	да	да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку, если в методике нет особых указаний, необходимо проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

3.2 Периодическую поверку допускается проводить в рабочих условиях эксплуатации без демонтажа компонентов СИ «СЕНС» методами, указанными в соответствующих пунктах настоящей методики.

3.3 СИ «СЕНС» подвергается поверке в собранном состоянии согласно эксплуатационной документации.

Примечания

1 При поверке ИК одного из преобразователей допускается остальные преобразователи к системе не подключать.

2 Для СИ «СЕНС», поставляемых без комплексных, связующих, вспомогательных компонентов, допускается:

- при первичной поверке использование соответствующих технологических компонентов;
- при периодической поверке использование соответствующих компонентов другой СИ «СЕНС» или компонентов других производителей, совместно с которыми данная система эксплуатируется.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на СИ «СЕНС» и ее компоненты, на средства поверки и оборудование, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны использоваться следующие средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3	Диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °C, погрешность $\pm 0,3$ °C, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, погрешность ± 2 % и ± 3 %, диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, погрешность $\pm 2,5$ гПа	Термогигрометр ИВА-6 мод. ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)
10.1 – 10.7	Емкость шкалы времени не менее 30 минут, цена деления шкалы 0,2 с	Секундомер механический СОСпр мод. СОСпр-26-2-010 (рег. № 11519-11)
10.1, 10.2	Установка поверочная уровнемерная, соответствующая рабочему эталону 1-го или 2-го разряда согласно приказу Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459, с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого преобразователя	Установки поверочные уровнемерные СЕНС УП (рег. № 70845-18)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
10.1, 10.2, 10.4, 10.6	Рулетка измерительная с грузом/без груза 2-го или 3-го разряда согласно приказу Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого преобразователя	Рулетка измерительная металлическая Fisco мод. TS30/2, поверенная в качестве эталона (рег. № 67910-17)
10.3	Рабочий эталон температуры в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253	Термометр лабораторный электронный LTA мод. LTA-Э (рег. № 69551-17)
10.4, 10.6	Диапазон измерений от 0 до 50 °C	Термометр стеклянный для испытаний нефтепродуктов ТИН мод. ТИН5 (рег. № 11620-93)
10.5, 10.6	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Росстандарта от 01 ноября 2019 г. № 2603	Ареометр АОН (рег. № 27442-04)
10.5	СО состава искусственной газо-жидкостной смеси на основе углеводородов (СЖ-М-1), 1-го разряда. Молярная доля н-бутана (C ₄ H ₁₀) – не менее 97%	СО состава искусственной газо-жидкостной смеси на основе углеводородов (СЖ-М-1), ГСО 10525-2014
10.5	СО состава искусственной газо-жидкостной смеси на основе углеводородов (СЖ-М-1), 1-го разряда. Молярная доля пропана (C ₃ H ₈) – не менее 98,9 %	СО состава искусственной газо-жидкостной смеси на основе углеводородов (СЖ-М-1), ГСО 10525-2014
10.7	Верхние пределы диапазонов измерений: 0,16 МПа; 1 МПа; 2,5 МПа; 10 МПа; 25 МПа; 60 МПа	Калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р (рег. № 22307-04) с помпой PV-411НР
Вспомогательное оборудование		
10.4, 10.6	Пробоотборник с объемом отбиаемой пробы не менее 0,7 л	Пробоотборник ПН-3 ГОСТ 2517-85
10.5	Приспособление для поверки	Установка технологическая согласно приложению А
10.5	Диапазон регулирования температуры от 0 до 100 °C. Нестабильность поддержания установленной температуры ±0,1 °C. Неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата ±0,1 °C.	Термостат жидкостный ВТ-ро-03
10.6	Диапазоны рабочих температур термостатируемых зон: термостата колонок от 40 до 400 °C; термостата детекторов от 50 до 350 °C; термостата испарителя от 50 до 450 °C; термостата крана-дозатора от 50 до 150 °C	Хроматограф газовый лабораторный «ЦВЕТ-600» (рег. № 12410-04)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
10.6	Объем отбираемой пробы до 1 дм ³	Пробоотборник поршневой постоянного давления ПП-150

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в установленном законодательством порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед началом поверки и в процессе ее проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации СИ «СЕНС» и эксплуатационной документации входящих в неё компонентов.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

6.3 При проведении поверки на объекте в условиях эксплуатации необходимо выполнять требования охраны труда и правила техники безопасности проведения работ в соответствии с действующими на объекте документами.

7 Внешний осмотр средства измерений

Перед началом поверки СИ «СЕНС» должна быть осмотрена.

Необходимо проконтролировать:

- отсутствие механических повреждений компонентов СИ «СЕНС»;
- соответствие наименований, заводских номеров, маркировки компонентов СИ «СЕНС», приведённым в эксплуатационной документации;
- комплектность СИ «СЕНС» в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед выполнением операций поверки необходимо:

- изучить настоящий документ и эксплуатационную документацию на СИ «СЕНС» и её компоненты;
- выдержать СИ «СЕНС» в условиях поверки не менее 4 часов;

Примечание – Допускается сокращение времени выдержки до 30 минут, если СИ «СЕНС» и ее компоненты до начала поверки находились в одном помещении с эталонами, удовлетворяющим условиям проведения поверки.

– подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Перед определением метрологических характеристик необходима выдержка СИ «СЕНС» не менее 10 мин. при включенном напряжении питания.

8.2 Опробование

Опробование СИ «СЕНС» выполнять путем проверки функционирования входящих в нее ИК.

Опробование ИК уровня производить следующим образом:

- а) Перевести СИ «СЕНС» в режим отображения результатов измерений поверяемого ИК уровня согласно указаниям эксплуатационной документации.
- б) Переместить вдоль направляющей поплавок преобразователя, входящего в поверяемый ИК, в одну или другую сторону.
- в) Проконтролировать на отображающем устройстве изменение показаний уровня измеряемой среды.

Опробование ИК температуры, давления и концентрации горючих газов и паров производить следующим образом:

а) Перевести СИ «СЕНС» в режим отображения результатов измерений данного поверяемого ИК согласно указаниям эксплуатационной документации.

б) Проконтролировать на отображающем устройстве наличие показаний соответственно температуры, давления и концентрации горючих газов и паров.

Опробование ИК плотности производить следующим образом:

а) Перевести СИ «СЕНС» в режим отображения результатов измерений поверяемого ИК плотности согласно указаниям руководства по эксплуатации.

б) У преобразователя, входящего в поверяемый ИК, изменить положение поплавка плотности относительно поплавка уровня или подвижной части погружного поплавка плотности.

в) Проконтролировать на отображающем устройстве изменение показаний плотности измеряемой среды.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Считать в соответствии с эксплуатационной документацией (Руководство по эксплуатации) у преобразователей, входящих в поверяемую СИ «СЕНС», идентификационный номер (номер версии) программного обеспечения и сравнить его с приведённым в паспорте.

Результат проверки считать положительным, если номера версии идентичны и соответствуют значению, указанному в описании типа.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня

10.1.1 Определение (проверку) основной погрешности и вариации показаний измерений уровня проводят в пяти точках равномерно распределённых по всему диапазону измерений преобразователя поверяемого ИК уровня при прямом и обратном ходах.

Проверку основной погрешности и вариации показаний измерений уровня раздела сред для вариантов исполнения преобразователя, оснащенного поплавком раздела сред, проводят в одной произвольной точке в пределах диапазона измерений преобразователя поверяемого ИК уровня при прямом и обратном ходах после определения основной погрешности и вариации показаний измерений уровня в пяти точках.

Проверку преобразователя поверяемого ИК уровня осуществляют на установке поверочной уровнемерной соответствующей рабочему эталону 1-го разряда с пределами абсолютной погрешности не превышающими $\pm 0,3$ мм (далее по тексту – установка).

Допускается осуществлять проверку преобразователя поверяемого ИК уровня с помощью рулетки измерительной 2-го или 3-го разряда (далее по тексту – рулетка).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Перед началом работ в преобразователе поверяемого ИК уровня в соответствии с его эксплуатационной документацией устанавливают значения поправок, соответствующих отступу от дна резервуара, глубине погружения поплавка уровня и глубине погружения поплавка уровня раздела сред, равными нулю, а после выполнения работ восстанавливают исходные значения поправок.

Допускается не обнулять значения поправок, при этом:

- сумму значений поправок, соответствующих отступу от дна резервуара и глубине погружения поплавка уровня, вычитают из значения измеренного преобразователем уровня;

- сумму значений поправок, соответствующих отступу от дна резервуара и глубине погружения поплавка уровня раздела сред, вычитают из значения измеренного преобразователем уровня раздела сред.

10.1.2 При поверке с помощью установки преобразователь поверяемого ИК уровня устанавливают на установку в соответствии с её эксплуатационной документацией, при этом сов-

мешают начало отсчёта преобразователя поверяемого ИК уровня с началом отсчёта установки или корректируют значение задаваемого установкой уровня на значение разности начал отсчёта преобразователя поверяемого ИК уровня и установки.

Необходимые по 10.1.1 уровни устанавливают по показаниям установки.

Если установка устанавливает уровень имитационным способом (перемещением соответствующего поплавка), то уровень должен отсчитываться по нижней плоскости поплавка. При перемещении поплавка не допускается поворот его вокруг вертикальной оси направляющей преобразователя поверяемого ИК уровня.

Если установка устанавливает уровень непосредственно с помощью жидкости, то необходимо экспериментально определить значение глубины погружения соответствующего поплавка в жидкости установки и вычесть её из значения заданного установкой уровня.

Кроме того, для вариантов исполнения преобразователя поверяемого ИК уровня, оснащённого поплавком раздела сред, необходимо:

- при поверке основной погрешности и вариации показаний измерений уровня зафиксировать поплавок раздела сред в крайнем нижнем положении, чтобы исключить его влияние на поплавок уровня;

- при поверке основной погрешности и вариации показаний измерений уровня раздела сред зафиксировать поплавок уровня в крайнем верхнем положении, чтобы исключить его влияние на поплавок уровня раздела сред.

10.1.3 При поверке с помощью рулетки преобразователь поверяемого ИК уровня располагают на горизонтальной поверхности. Рулетку разворачивают, располагают ее в непосредственной близости от преобразователя (параллельно ему) и совмещают нулевую отметку рулетки с нулевой точкой преобразователя. Рулетка должна быть натянута и закреплена. При расположении преобразователя и рулетки использовать приспособления для их совместного позиционирования и визир для отсчета.

Необходимые по 10.1.1 уровни устанавливают перемещением соответствующего поплавка вдоль направляющей преобразователя поверяемого ИК уровня в положение, в котором проекция нижней плоскости поплавка на горизонтальную плоскость совпадает с риской рулетки, соответствующей устанавливаемому уровню. При перемещении поплавка не допускается поворот его вокруг вертикальной оси направляющей преобразователя поверяемого ИК уровня. Для обеспечения точности установки поплавка при необходимости используют лупу измерительную.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

10.1.4 Определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня и (или) уровня раздела сред осуществлять следующим образом:

а) В соответствии с 10.1.2 или 10.1.3 последовательно установить уровни $H_{\mathcal{E}i}$, соответствующие 10.1.1, в порядке возрастания уровня (прямой ход) затем в порядке убывания уровня (обратный ход).

б) При поверке с помощью установки для каждого установленного уровня (уровня раздела сред) зафиксировать значение измеренного уровня (уровня раздела сред) при прямом H_i и обратном H_i^* ходах.

При поверке с помощью рулетки уровень (уровень раздела сред) задается в каждой i -той точке при прямом и обратном ходах 3 раза. При этом для прямого хода, каждый раз поплавок отводится от поверяемой точки на расстояние не менее 5 мм в сторону, соответствующую уменьшению уровня, а для обратного хода – в сторону, соответствующую увеличению уровня. Для каждого j -го раза зафиксировать значение измеренного уровня (уровня раздела сред) при прямом H_{ij} и обратном H_{ij}^* ходах, затем вычислить средние значения уровня (уровня раздела сред), соответствующие каждой i -й точке при прямом ходе H_i и обратном ходе H_i^* , по формулам, мм:

$$H_i = \frac{\sum_{j=1}^3 H_{ij}}{3}, \quad (1)$$

$$H_i^* = \frac{\sum_{j=1}^3 H_{ij}^*}{3} \quad (2)$$

в) Для каждого установленного уровня (уровня раздела сред) определить основную погрешность измерений при прямом ΔH_i и обратном ΔH_i^* ходах по формулам:

$$\Delta H_i = H_i - H_{\Theta i}, \quad (3)$$

$$\Delta H_i^* = H_i^* - H_{\Theta i}. \quad (4)$$

В качестве основной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) ΔH принять максимальное по модулю значение из общего числа вычисленных ΔH_i , ΔH_i^* по формулам (3) и (4).

г) Для каждого установленного уровня (уровня раздела сред) определить вариацию показаний измерений уровня H_{Bi} по формуле, мм:

$$\Delta H_{Bi} = |H_i - H_i^*|. \quad (5)$$

В качестве вариации показаний измерений уровня (уровня раздела сред) H_B принять максимальное значение из общего числа определённых значений H_{Bi} по формуле (5).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Результаты считаются положительными, если полученные значения основной погрешности и вариации показаний измерений уровня и (или) уровня раздела сред не превышают пределов допускаемой основной погрешности измерений ИК уровня, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Для преобразователя типа ПМП-201 выполнить дополнительно следующие действия:

а) В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации вывести следующие контрольные, калибровочные данные:

- h_- – значение уровня в нижней контрольной, калибровочной точке, м;
- h_-^+ – значение уровня в верхней контрольной, калибровочной точке, м;
- $C1$ – значение калибровочного параметра соответствующее h_- ;
- $C2$ – значение калибровочного параметра соответствующее h_-^+ ;
- δ – значение относительного отклонения текущей измеренной длины звукопровода от длины звукопровода, определённой при калибровке, %.

б) Убедиться, что значения калибровочных данных равно значениям, зафиксированным в эксплуатационной документации (паспорте) поверяемого ПМП-201, а значение δ не превышает 0,1%.

в) Если значения калибровочных данных отличаются от значений, зафиксированных в эксплуатационной документации (паспорте) поверяемого ПМП-201, а величина δ не превышает 0,1%, то в эксплуатационную документацию необходимо занести новые значения калибровочных данных.

Примечание – Определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

10.2 Определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня в условиях эксплуатации без демонтажа преобразователя

10.2.1 Определение основной погрешности и вариации показаний измерений уровня в условиях эксплуатации для всех преобразователей поверяемого ИК уровня, кроме ПМП-201, проводится в трех точках, равномерно распределенных по диапазону измерений при прямом и обратном ходах, т.е. при повышении и понижении уровня жидкости в резервуаре.

Необходимо установить поочередно в резервуаре каждый из трех уровней. Измерения производить после выдержки в течение не менее 10 минут с момента установления очередного уровня жидкости.

Определение уровня в резервуаре осуществлять рулеткой измерительной металлической с грузом.

В каждой точке для прямого и обратного хода зафиксировать по 3 раза значения выходного сигнала, соответствующие измеренному уровню, и величину уровня в резервуаре H_{ij} по показаниям эталонного средства измерений. Интервал между измерениями не менее 20 секунд.

В каждой точке вычислить среднее значение уровня жидкости в резервуаре, определенное по показаниям эталонного средства измерения, по формуле:

$$H_{ji} = \frac{\sum_{j=1}^3 H_{ij}}{3}, \quad (6)$$

Определить значения основной погрешности и вариации показаний измерений уровня в соответствии с перечислениями: в) – д) пункта 10.1.4 настоящей методики или б) – г) пункта 10.1.4 настоящей методики.

Результаты считаются положительными, если полученные значения основной погрешности и вариации показаний в каждой i -й точке не превышают пределов допускаемой основной погрешности измерений ИК уровня, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Примечание – Определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

10.2.2 Определение основной погрешности и вариации показаний измерений уровня в условиях эксплуатации для ПМП-201 проводится следующим образом.

В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации вывести для ПМП-201 следующие контрольные, калибровочные данные:

- h_{-} – значение уровня в нижней калибровочной точке, м;
- h_{+} – значение уровня в верхней калибровочной точке, м;
- $C1$ – значение калибровочного параметра соответствующее h_{-} ;
- $C2$ – значение калибровочного параметра соответствующее h_{+} ;
- δ – значение относительного отклонения текущей измеренной длины звукопровода от длины звукопровода, определенной при калибровке, %.

В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации вывести для ПМП-201 значение температуры измеряемой среды.

При несоответствии температуры измеряемой среды требованию 3.1 вычислить значение относительного отклонения длины звукопровода, приходящегося на 10°C изменения температуры среды δ_T по формуле:

$$\delta_T = 10 \cdot \delta / (t - t_k), \quad (7)$$

где δ – значение относительного отклонения текущей измеренной длины звукопровода;

t – значение температуры измеряемой среды, $^{\circ}\text{C}$;

t_k – значение температуры окружающей среды при калибровке, зафиксированное в эксплуатационной документации (паспорте) поверяемого ПМП-201, $^{\circ}\text{C}$.

Результаты считаются положительными, если:

- значения калибровочных данных h_+ , h_- , C_1 , C_2 равно значениям, зафиксированным в эксплуатационной документации (паспорте) поверяемого ПМП-201;
- при соответствии температуры измеряемой среды требованию 3.1 значение δ относительного отклонения текущей измеренной длины звукопровода не превышает $\pm 0,1\%$;
- при несоответствии температуры измеряемой среды требованию 3.1 величина δ_T относительного отклонения длины звукопровода, приходящегося на 10°C изменения температуры среды, не превышает $\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$.

При отрицательных результатах, необходимо в соответствии с руководством по эксплуатации провести настройку ПМП-201 и провести поверку по 10.1.1 – 10.1.4.

Примечание – Определение основной погрешности и вариации показаний измерений ИК уровня, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

10.3 Определение погрешности измерений ИК температуры

Определение погрешности измерений ИК температуры проводится следующим образом:

- а) Преобразователь поверяемого ИК температуры расположить на столе и выдержать его при нормальной температуре не менее 4 часов.

Примечание – Допускается сокращение времени выдержки до 30 минут, если преобразователь поверяемого ИК температуры до начала поверки находился в одном помещении с эталонами, удовлетворяющим условиям проведения поверки.

б) поместить эталонный термометр в непосредственной близости (на расстоянии не более 30 мм) от места установки датчика температуры, параллельно направляющей преобразователя. Место установки датчика температуры указано в эксплуатационной документации преобразователя.

Примечание – На рабочем месте исключить движение воздуха и попадание прямых солнечных лучей на преобразователь поверяемого ИК температуры и на эталонный термометр.

в) выдержать эталонный термометр и преобразователь в указанном положении в течение 30 минут, после чего зафиксировать три отсчета показаний эталонного термометра и показаний преобразователя поверяемого ИК температуры, с интервалом порядка 1 мин. между отсчетами.

Примечание – Допускается сокращение времени выдержки до момента установления показаний на эталонном термометре при условии наличия теплового контакта чувствительной части эталонного термометра с направляющей преобразователя поверяемого ИК температуры в месте установления датчика температуры.

- г) вычислить погрешность измерений температуры по формуле:

$$\Delta T = \frac{\sum_{i=1}^3 (T_i - T_{e_i})}{3}, \quad (8)$$

где T_i – показания датчика температуры преобразователя поверяемого ИК температуры при i -ом отсчете, $^{\circ}\text{C}$;

T_{e_i} – показания эталонного термометра при i -ом отсчете, $^{\circ}\text{C}$;

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений для каждого датчика температуры не превышают пределов допускаемой погрешности измерений ИК температуры, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Примечание – Определение погрешности измерений ИК температуры, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

10.4 Определение погрешности измерений ИК температуры в условиях эксплуатации без демонтажа преобразователя

Определение погрешности измерений ИК температуры в условиях эксплуатации проводится следующим образом:

а) Поместить термометр в пробоотборник. Пробоотборник зафиксировать на измерительной рулетке с грузом и опустить в резервуар на уровень датчика температуры преобразователя поверяемого ИК температуры. Место установки датчика температуры указано в эксплуатационной документации преобразователя.

б) Открыть клапан пробоотборника, и выдержать термометр в указанном положении не менее 30 минут.

в) После выдержки пробоотборник закрыть и извлечь из резервуара. В течение интервала времени не более 30 секунд с момента закрывания пробоотборника зафиксировать показания эталонного термометра и датчика температуры преобразователя, при этом эталонный термометр из пробоотборника не вынимать.

г) Повторить действия по перечислению а) – в) настоящего пункта еще 2 раза.

д) Вычислить абсолютную погрешность измерений температуры по формуле 8.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений для каждого датчика температуры не превышают пределов допускаемой погрешности измерений ИК температуры, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Примечание – Определение погрешности измерений ИК температуры, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

10.5 Определение погрешности измерений ИК плотности

Определение погрешности измерений ИК плотности проводится следующим образом:

Для преобразователей поверяемого ИК плотности с поддиапазоном измерений, находящимся внутри диапазона от 650 до 1500 кг/м³, для осуществления поверки используются три испытательные жидкости, плотности которых соответствуют поддиапазону измерений преобразователя поверяемого ИК плотности. При этом разность плотностей испытательных жидкостей должна превышать 1/4 от поддиапазона измерений преобразователя.

Примечание – В качестве испытательных жидкостей могут быть использованы сорта бензина АИ-76, АИ-80, АИ-92, АИ-95, АИ-98, керосин, дизельное топливо, их смеси, а также спирт, вода и их смеси.

Перед началом работ необходимо поместить испытательные жидкости в сосуды, размеры и емкость которых должны обеспечивать установку преобразователя поверяемого ИК плотности (вместе с поплавками) и эталонного ареометра. Преобразователь поверяемого ИК плотности и испытательные жидкости необходимо выдержать при нормальной температуре по 3.1 не менее 4 ч.

Примечание – Допускается сокращение времени выдержки до 30 минут, если преобразователь поверяемого ИК плотности до начала поверки находился в одном помещении с эталонами, удовлетворяющим условиям проведения поверки.

Допускается проводить определение погрешности ИК плотности с использованием технологического преобразователя. Для этого в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации необходимо перенести поплавки поверяемого преобразователя на направляющую технологического преобразователя и занести в память технологического преобразователя калибровочные параметры, зафиксированные в памяти поверяемого преобразователя:

r_{-} и r_{+} – нижняя и верхняя контрольные точки плотности (соответствующие плотностям жидкостей, используемых при настройке подлежащего поверке преобразователя, значения которых максимально приближены к границам его диапазона измерений);

$d4$ и $d5$ – коды, соответствующие расстоянию между магнитами поплавков преобразователя, для нижней (r_{-}) и верхней (r_{+}) контрольной точки плотности.

Определение погрешности измерений ИК плотности проводить следующим образом:

а) Поместить преобразователь поверяемого ИК плотности и эталонный ареометр в сосуд, заполненный первой испытательной жидкостью, и выдержать их в течение не менее 30 минут.

Примечание – Поплавки преобразователя и эталонный ареометр должны находиться в жидкости во взвешенном состоянии и не соприкасаться между собой и со стенками сосуда.

б) После истечения времени выдержки выполнить последовательно по 3 отсчета показаний эталонного ареометра и показаний преобразователя поверяемого ИК плотности, с интервалом не менее 1 мин. между отсчетами.

в) Повторить работы по перечислению а) настоящего пункта для второй и третьей испытательной жидкости.

г) Вычислить погрешность измерений плотности в каждой испытательной жидкости $\Delta\rho_i$ по формуле:

$$\Delta\rho_i = \frac{\sum_{j=1}^3 (\rho_{ij} - \rho_{\text{эij}})}{3}, \quad (9)$$

где ρ_{ij} – значение измеренной плотности при j -ом отсчете в i -ой испытательной жидкости, в $\text{кг}/\text{м}^3$;

$\rho_{\text{эij}}$ – показания эталонного ареометра при j -ом отсчете в i -ой испытательной жидкости, в $\text{кг}/\text{м}^3$.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений плотности в каждой i -ой испытательной жидкости не превышают 0,8 от пределов допускаемой погрешности измерений ИК плотности, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Примечание – Определение погрешности измерений ИК плотности, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Для преобразователей поверяемого ИК плотности с поддиапазоном измерений плотности, находящимся внутри диапазона от 400 до $650 \text{ кг}/\text{м}^3$, поверка производится с использованием установки, конструкция которой приведена в приложении А.

Для осуществления поверки используются два СО состава искусственной газожидкостной смеси на основе углеводородов, плотности которых соответствуют диапазону измерений преобразователя поверяемого ИК плотности при этом разность плотностей СО должна превышать 1/4 от поддиапазона измерений.

Перед проведением поверки поплавки преобразователя поверяемого ИК плотности переносятся на направляющую технологического преобразователя. Технологический преобразователь устанавливается в сосуд. При установке необходимо обеспечить герметичность соединений. В память технологического преобразователя заносятся калибровочные параметры, зафиксированные в памяти преобразователя поверяемого ИК плотности:

r_- и r_-^+ – нижняя и верхняя контрольные точки плотности (соответствующие плотностям жидкостей, используемых при настройке преобразователя подлежащего поверке ИК плотности, значения которых максимально приближены к границам его диапазона измерений);

$d4$ и $d5$ – коды, соответствующие расстоянию между магнитами поплавков преобразователя, для нижней (r_-) и верхней (r_-^+) контрольной точки плотности.

Определение погрешности измерений ИК плотности проводить следующим образом:

а) Подключить сосуд с технологическим преобразователем к магистрали подачи СО, открыть вентили 3 и 4 и заполнить сосуд первым СО до уровня не менее чем на 50 мм выше уровня всплытия поплавка. Всплытие поплавка и уровень наполнения контролировать по показаниям преобразователя технологического сосуда. Закрыть вентили 3 и 4, отключить сосуд от магистрали подачи СО.

б) Сосуд со СО поместить в ванну термостата установить температуру термостатирования 15 °С. Выдержать сосуд со СО до установления в нем равновесного состояния жидкой и газовой фазы.

Равновесным считать состояние, когда не происходит изменение уровня более чем на 1 мм, температуры – более чем на 0,1 °С и давления – более чем на 10 кПа в течение не менее 20 минут. Уровень и температуру контролировать по показаниям технологического преобразователя, давление – по манометру технологического сосуда установки.

в) Зафиксировать показания преобразователя, выполнив последовательно три отсчета показаний ρ_j , с интервалом не менее 1 мин. между отсчетами.

За измеренное значение принять среднее значение, вычисленное по формуле:

$$\rho = \frac{\sum_{j=1}^3 \rho_j}{3}. \quad (10)$$

г) Вычислить плотность СО, соответствующую температуре термостатирования, ρ_3 . Плотность вычисляется по компонентному составу СО согласно методике ГОСТ 28656-2019 «Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров».

д) Вычислить погрешность измерений ИК плотности по формуле:

$$\Delta \rho = \rho - \rho_3. \quad (11)$$

е) Подключить сосуд к магистрали слива СО, открыть вентили 3 и 4 и слить СО из сосуда, закрыть вентили 3 и 4. Отключить сосуд от магистрали слива СО, открыть вентили 3 и 4 и проветрить сосуд.

з) Повторить перечисления а) – е) для второго СО.

Результаты считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений плотности для каждого СО не превышает 0,8 от пределов допускаемой погрешности измерений ИК плотности, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Примечания

1 Допускается поверку осуществлять на одном СО, при двух разных температурах термостатирования, обеспечивающих разность плотностей, превышающую 1/4 от диапазона измерений.

2 Определение погрешности измерений ИК плотности, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

10.6 Определение погрешности измерений ИК плотности в условиях эксплуатации без демонтажа преобразователя

Определение погрешности измерений ИК плотности в условиях эксплуатации проводится следующим образом:

Для преобразователей поверяемого ИК плотности с поддиапазоном измерений, находящимся внутри диапазона от 650 до 1500 кг/м³, определение погрешности измерений плотности в условиях эксплуатации выполнять следующим образом:

а) Поместить эталонный термометр в пробоотборник. Пробоотборник зафиксировать на измерительной рулетке и опустить в резервуар на уровень горизонта резервуара, на котором расположен поплавок плотности преобразователя поверяемого ИК плотности.

б) Открыть клапан пробоотборника, и выдержать эталонный термометр в указанном положении не менее 30 минут.

в) После выдержки зафиксировать показание поверяемого преобразователя ρ_i затем пробоотборник закрыть и извлечь из резервуара. В течение интервала времени не более 30 секунд с момента закрывания пробоотборника зафиксировать показания T_{oi} термометра, после чего из-

влечь термометр из пробоотборника.

г) В лабораторных условиях определить при помощи ареометра плотность данной i -ой отобранный пробы ρ_{li} и одновременно измерить температуру T_{li} этой пробы, с помощью термометра;

д) Повторить действия по перечислению а) – г) настоящего пункта еще 2 раза;

е) для каждой i -ой отобранный пробы полученнное в лабораторных условиях (при температуре T_{li}) значение плотности ρ_{li} пересчитать к температуре жидкости в резервуаре, измеренной при отборе данной пробы, T_{oi} .

Примечание – Пересчет плотности контролируемой жидкости к температуре, измеренной при отборе пробы, осуществляется с использованием действующих нормативных документов, в которых регламентирована температурная зависимость плотности данной жидкости. Например: ГОСТ 8.599-2010 «Государственная система обеспечения единства измерений. Плотность светлых нефтепродуктов. Таблицы пересчета плотности к 15 °C и 20 °C и к условиям измерения объема».

ж) вычислить погрешность измерений плотности по формуле:

$$\Delta\rho = \frac{\sum_{i=1}^3 (\rho_i - \rho_{pi})}{3}, \quad (12)$$

где ρ_i – значение измеренной преобразователем плотности при отборе i -ой пробы жидкости из резервуара, $\text{кг}/\text{м}^3$;

ρ_{pi} – расчетное значение плотности i -ой отобранный пробы жидкости, приведенное к температуре T_{oi} , измеренной при отборе данной пробы, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Результаты считаются положительными, если полученное значение погрешности не превышает пределов допускаемой погрешности измерений ИК плотности, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Примечание – Определение погрешности измерений ИК плотности, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

Для преобразователей поверяемого ИК плотности с поддиапазоном измерений, находящимся внутри диапазона от 400 до 650 $\text{кг}/\text{м}^3$, определение погрешности измерений плотности в условиях эксплуатации осуществляется методом сличения результатов измерений ИК плотности поверяемого преобразователя с расчетным значением плотности пробы СУГ, отобранный из резервуара.

Для этого резервуар должен быть оснащен соответствующим устройством (линей) отбора проб.

Отбор пробы СУГ должен осуществляться:

а) при уровне жидкой фазы СУГ в резервуаре на 50 ... 100 мм выше уровня точки подключения устройства (линий) отбора проб к резервуару;

б) при температуре СУГ в резервуаре $(20 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$;

в) при равновесном состоянии жидкой и газовой фазы СУГ в резервуаре.

Примечания

1 Для обеспечения равновесного состояния жидкой и газовой фазы необходимо выдержать резервуар не менее 12 ч. Во время выдержки не допускается проведение операций с резервуаром, влияющих на свойства хранимого СУГ, не допускается отток из резервуара или поступление в резервуар как жидкой, так и паровой фазы СУГ.

2 Равновесным считать состояние, когда не происходит изменение уровня более чем на 1 мм, температуры – более чем на $0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и давления – более чем на 10 кПа в течение не менее 20 минут. Уровень и температуру контролировать по показаниям поверяемого преобразователя, давление – средством измерений давления данного резервуара СУГ.

Определение погрешности измерений ИК плотности осуществлять следующим образом:

а) Выполнить отбор пробы СУГ из резервуара с преобразователем поверяемого ИК плотности в пробоотборник. Отбор пробы осуществлять согласно ГОСТ 14921-2018 «Газы углеводородные сжиженные. Методы отбора проб» и ГОСТ Р 54484-2011 «Газы углеводородные сжиженные. Методы определения углеводородного состава».

Примечание – Перед отбором пробы необходимо обеспечить выход из устройства (линии) отбора проб жидкой фазы СУГ в количестве не менее двух объемов устройства (линии) отбора проб.

б) В течение интервала времени отбора пробы зафиксировать 3 отсчета показаний плотности ρ_{ii} и ближайшего датчика ИК температуры T_{ii} поверяемого преобразователя.

Примечание – Данные измерения должны быть по возможности равномерно распределены по указанному интервалу времени.

в) За измеренные значения плотности ρ_i и температуры T_i СУГ при поверке принять средние значения, вычисленные по формулам:

$$\rho_i = \frac{\sum_{i=1}^3 \rho_{ii}}{3}; \quad (13)$$

$$T_i = \frac{\sum_{i=1}^3 T_{ii}}{3}. \quad (14)$$

г) По отобранный пробе СУГ в лабораторных условиях с помощью хроматографа определить массовые доли W_i компонентов СУГ по методике ГОСТ Р 54484-2011 «Газы углеводородные сжиженные. Методы определения углеводородного состава»;

д) Вычислить плотность ρ_p пробы СУГ в соответствии с ГОСТ 28656-2019 «Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров» для температуры T_i .

е) Вычислить погрешность измерений плотности по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_i - \rho_p. \quad (15)$$

Результаты считаются положительными, если полученное значение погрешности измерений плотности не превышает пределов допускаемой погрешности измерений ИК плотности, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Примечание – Определение погрешности измерений ИК плотности, образованного преобразователем магнитным поплавковым «ПМП» (Госреестр № 24715-14), допускается проводить путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя магнитного поплавкового составляет не менее 6 месяцев.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

10.7 Определение основной погрешности и вариации показаний ИК давления

Определение основной погрешности и вариации показаний ИК давления, образованного преобразователем давления измерительным СЕНС ПД (Госреестр № 75375-19), проводится путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки преобразователя давления измерительного составляет не менее 6 месяцев.

Определение основной погрешности и вариации показаний ИК давления, образованного преобразователем давления «СЕНС ПД» проводится в пяти или шести равномерно распределенных точках диапазона измерений:

$P_i = 0; 0,25P_v; 0,5P_v; 0,75P_v; P_v$ или $P_i = 0; 0,2P_v; 0,4P_v; 0,6P_v; 0,8P_v; P_v$,
где P_v – верхний предел измерений преобразователя ИК давления.

Основную погрешность и вариацию показаний ИК давления определяют по результатам

одного цикла нагружения при прямом (от 0 до Рв) и обратном (от Рв до 0) ходе. Перед началом обратного хода преобразователь поверяемого ИК давления выдержать в течение 1 мин. под воздействием давления Рв. Давление на преобразователе задавать с помощью помпы калибратора давления.

Примечание – Проверку допускается проводить без демонтажа преобразователя, если оборудование, в котором установлен преобразователь, имеет отвод (штуцер) для подключения калибратора давления и позволяет задать вышеуказанные точки давления.

В процессе выполнения работ в каждой i-той точке фиксируются показания преобразователя поверяемого ИК давления при прямом P_{ii} и обратном ходе P_{*ii} .

Значение основной погрешности в каждой i-той точке отдельно для прямого хода γ_i и обратного хода γ_{*i} рассчитывается по формулам:

$$\gamma_i = \frac{P_{ii} - P_i}{P_B} \cdot 100(\%) , \quad (16)$$

$$\gamma_{*i} = \frac{P_{*ii} - P_i}{P_B} \cdot 100(\%) . \quad (17)$$

где P_{ii} , P_{*ii} – показания преобразователя поверяемого ИК давления в i-той точке при прямом и обратном ходе соответственно;

P_i – подаваемое на преобразователь давление в i-той точке.

Значение вариации показаний в каждой i-той точке рассчитывается по формуле:

$$\gamma_{\Gamma i} = \frac{P_{ii} - P_{*ii}}{P_B} \cdot 100(\%) . \quad (18)$$

Результаты считаются положительными, если полученные значения основной погрешности и вариации показаний в каждой i-ой точке не превышают пределов допускаемой основной погрешности измерений ИК давления, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

10.8 Определение метрологических характеристик ИК концентрации горючих газов и паров

Определение метрологических характеристик ИК концентрации горючих газов и паров, образованных газосигнализаторами СЕНС СГ-А (Госреестр № 68847-17), СЕНС СГ-А2 (Госреестр № 76364-19), проводится путем проверки наличия действующих сведений о результатах поверки. Результат считается положительным, если остаточный срок действия сведений о результатах поверки газосигнализатора составляет не менее 6 месяцев.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

10.9 Подтверждение метрологических характеристик измерений массы и объема

10.9.1 Подтверждение метрологических характеристик измерений массы и объема нефтепродуктов осуществляется в соответствии ФР.1.29.2023.46027 Государственная система обеспечения единства измерений. Масса и объем нефтепродуктов. Методика измерений в резервуарах косвенным методом статических измерений с применением системы измерительной «СЕНС», аттестованная ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 31.03.2023 г.

10.9.2 Подтверждение метрологических характеристик измерений массы и объема сжиженных углеводородных газов осуществляется в соответствии ФР.1.29.2021.41155 Государственная система обеспечения единства измерений. Объем и масса сжиженных углеводородных газов. Методика измерений косвенным методом статических измерений с применением системы измерительной «СЕНС», аттестованная ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева» 22.06.2021 г.

10.9.3 Проверить в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений статус методик измерений ФР.1.29.2023.46027, ФР.1.29.2021.41155.

10.9.4 Результат подтверждения считать положительным, если методики измерений ФР.1.29.2023.46027, ФР.1.29.2021.41155 являются действующими.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки СИ «СЕНС» передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ.

11.2 Положительные результаты поверок оформляются записью в паспорте на СИ «СЕНС». Знак поверки наносится в паспорт СИ «СЕНС».

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на положительные результаты поверки выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.3 При отрицательных результатах поверки СИ «СЕНС» к применению не допускается.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на отрицательные результаты поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством.

Примечания

1 Поверка СИ «СЕНС» в части одних ИК может быть выполнена в одно время, а в части других ИК – в другое.

2 На СИ «СЕНС» может одновременно существовать одно или несколько сведений о результатах поверки в части одних компонентов и ИК и ни одного, одно или несколько извещений о непригодности в части других компонентов и ИК, которые могут быть оформлены, в том числе, в различные даты.

Начальник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Научный сотрудник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»



Б. А. Иполитов

Д. Ю. Семенюк

Приложение А
(обязательное)

Схема поверки погрешности измерений ИК плотности

А.1 Схема поверки погрешности измерений ИК плотности с поддиапазоном измерений плотности, находящемся в диапазоне от 400 до 650 кг/м³ приведена на рисунке А.1 .

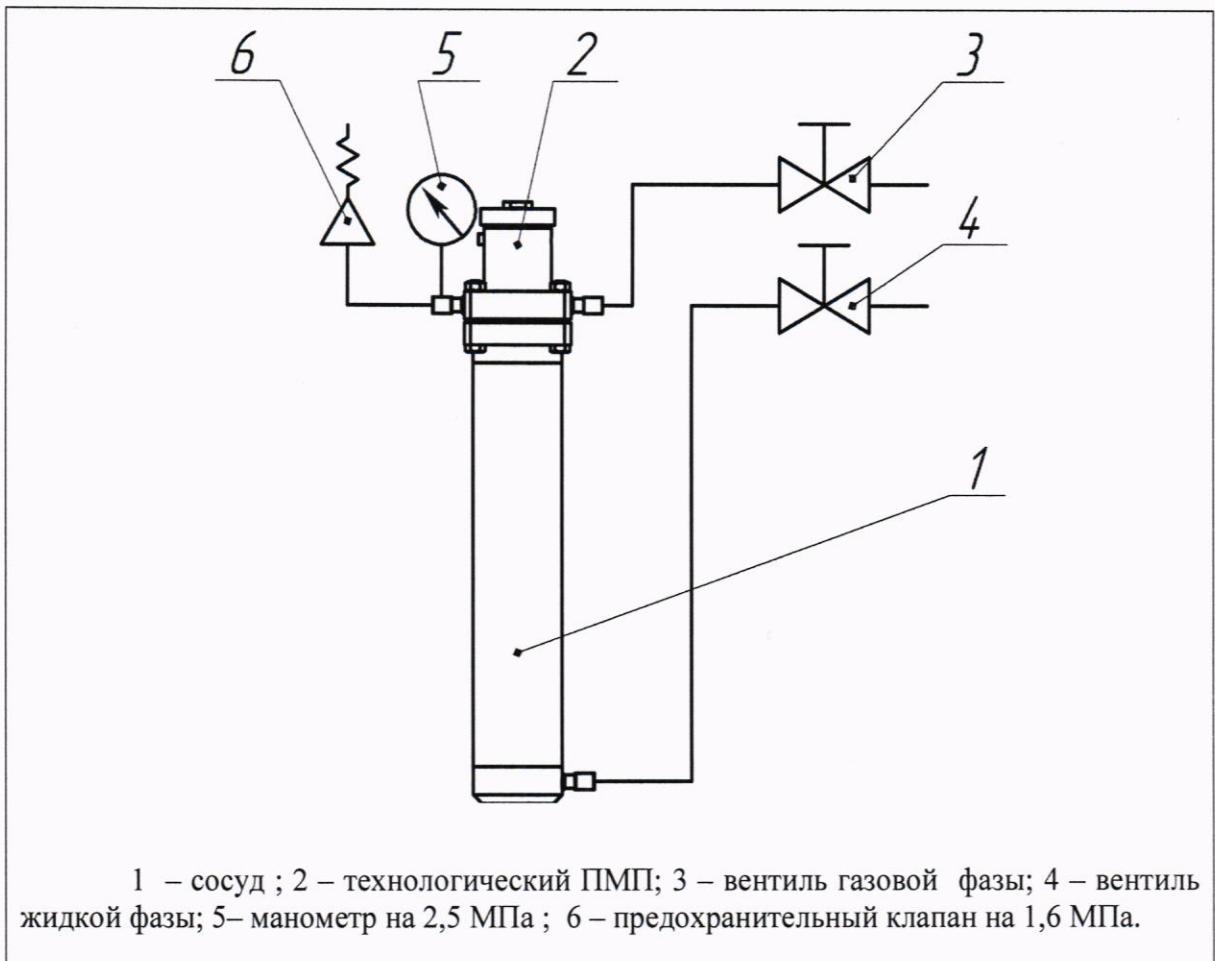


Рисунок А.1

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики

Метрологические характеристики системы измерительной «СЕНС» приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной погрешности измерений ИК уровня в зависимости от преобразователя, мм: - ПМП-201 - ПМП-118, ПМП-128	$\pm(1 \text{ или } 2)$ $\pm(5 \text{ или } 10)$
Примечание – Значения пределов допускаемой основной погрешности измерений ИК уровня определяются вариантом исполнения преобразователя, указываются в паспорте на конкретный преобразователь	
Вариация показаний ИК уровня, мм: - ПМП-201 - ПМП-118, ПМП-128	не превышает пределов допускаемой основной погрешности измерений
Пределы допускаемой погрешности измерений ИК температуры, $^{\circ}\text{C}$: в диапазоне от минус 50 до минус 20 $^{\circ}\text{C}$ включ. в диапазоне св. минус 20 до плюс 100 $^{\circ}\text{C}$ включ. в диапазоне св. плюс 100 до плюс 125 $^{\circ}\text{C}$ или в диапазоне от минус 50 до минус 40 $^{\circ}\text{C}$ включ. в диапазоне св. минус 40 до плюс 105 $^{\circ}\text{C}$ включ. в диапазоне св. плюс 105 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	± 2 $\pm 0,5$ ± 2 ± 1 $\pm 0,5$ ± 1
Примечание – значения пределов допускаемой погрешности измерений ИК температуры указываются в паспорте на конкретный преобразователь	
Пределы допускаемой погрешности измерений ИК плотности, $\text{кг}/\text{м}^3$:	$\pm(1 \text{ или } 1,5 \text{ или } 2,5)$
Примечание – Значения пределов допускаемой погрешности измерений ИК плотности определяются вариантом исполнения преобразователя, указываются в паспорте на конкретный преобразователь	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений ИК давления, выраженной в процентах от диапазона измерений (приведенная погрешность), %	$\pm 0,15; \pm 0,20; \pm 0,25; \pm 0,40;$ $\pm 0,50$
Примечание – пределы допускаемой основной погрешности измерений указываются в паспорте на конкретный преобразователь давления.	
Вариация выходного сигнала ИК давления	не превышает пределов допускаемой основной погрешности измерений

(Измененная редакция, Изм. № 2)