

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
В.А. Лапшинов
М.П.
« » 2023 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы автоматизированные налива слива АСНС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-160-2023

г. Чехов
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы автоматизированные налива слива АСНС (далее – ИС), предназначенные для измерения массы и/или объема нефти, нефтепродуктов и других жидкостей, изготавливаемые ООО «НПП «ЮГНЕФТЕМАШ», г. Армавир, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС обеспечивают прослеживаемость к:

– Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 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, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2356 от 26 сентября 2022 года;

– Государственным первичным эталонам единицы температуры ГЭТ 35-2021 и ГЭТ 34-2020, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3253 от 23 декабря 2022 года;

– Государственному первичному эталону единицы плотности ГЭТ 18-2014 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2603 от 1 ноября 2019 года.

1.3 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 5 описания типа.

1.5 Методика поверки предусматривает комплектный и поэлементный способ поверки ИС в части ИК. При комплектном способе поверки метрологические характеристики ИК подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки. При поэлементном способе поверки метрологические характеристики средств измерений (далее – СИ), входящих в состав ИС, подтверждаются сведениями о поверке в ФИФОЕИ.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки СИ

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Определение относительной погрешности измерений массы продукта при приеме/отпуске	9.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений объема продукта при приеме/отпуске	9.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений плотности продукта	9.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры продукта	9.4	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	10	Да	Да
Примечания 1. При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают. 2. Допускается объединять процедуры поверки по 9.1 – 9.4 настоящей методики поверки.			

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от -10 до +35
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106
- измеряемая среда неагрессивная к компонентам ИС и средств поверки жидкость с вязкостью от 0,5 до 6 сСт (далее – продукт)

3.2 Изменение температуры окружающей среды в течение поверки по 9.1 – 9.4 не более 5 °С.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
6, 7, 8, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от минус 10 до 35 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (регистрационный номер 71394-18 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	
9	Средство измерений объема и массы жидкости, номинальный объем 2000 дм ³ , наименьший предел взвешивания 1000 кг, наибольший предел взвешивания 2000 кг, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы $\pm 0,04$ %, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема $\pm 0,05$ %	Установка измерительная УПМ-М модификации УПМ-М 2000 (регистрационный номер 79292-20 в ФИФОЕИ) (далее – УПМ)
9	Средство измерений времени от 0 до 60 минут, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 6 с	Секундомер электронный «Интеграл С-01» (регистрационный номер 44154-20 в ФИФОЕИ) (далее – секундомер)
9	Средство измерений плотности от 650 до 1200 кг/м ³ , пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кг/м ³	Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР (регистрационный номер 27163-09 в ФИФОЕИ) (далее – плотномер ВИП-2МР)
9	Средство измерений плотности от 650 до 1200 кг/м ³ , пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кг/м ³	Плотномер ПЛОТ-3 модификации ПЛОТ-3Б-1П (регистрационный номер 20270-12 в ФИФОЕИ) (далее – плотномер ПЛОТ-3Б-1П)
9	Средство измерений температуры от минус 30 до 40 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,05$ °С	Термометр электронный «ЕхТ-01» модификации «ЕхТ-01/3» (регистрационный номер 44307-10 в ФИФОЕИ) (далее – термометр)
9	Переносной пробоотборник для отбора проб жидких продуктов по ГОСТ 2517–2012 (далее – пробоотборник)	–
9	Стенд для воспроизведения расхода жидкости завода-изготовителя, включающий соединительные трубопроводы, емкость для хранения жидкости (далее – стенд)	–

4.2 Допускается использование средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин

поверяемому средству измерений.

4.3 СИ, применяемые при поверке, должны быть зарегистрированы в ФИФОЕИ, утвержденного типа, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

4.4 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений и утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы ИС и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5.3 При появлении течи жидкости, загазованности и других ситуациях, нарушающих нормальный ход поверки, поверку прекращают.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов ИС.

6.2 При внешнем осмотре проверяют:

- состав СИ и комплектность ИС;
- отсутствие механических повреждений ИС и СИ, входящих в состав ИС, препятствующих их применению;
- целостность пломб заводов-изготовителей СИ, входящих в состав ИС;
- целостность пломб со знаками поверки СИ, входящих в состав ИС, у которых методикой поверки и описанием типа предусмотрено пломбирование с нанесением знака поверки на пломбу (в случае проведения поэлементной поверки ИС);
- правильность монтажа СИ, входящих в состав АСНС;
- четкость надписей и обозначений на ИС и СИ, входящих в состав ИС.

6.3 Результаты проверки считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС и паспорту;
- отсутствуют механические повреждения ИС и СИ, входящих в состав ИС, препятствующие их применению;
- пломбы заводов-изготовителей СИ, входящих в состав ИС, целые;
- пломбы со знаками поверки СИ, входящих в состав ИС, у которых методикой поверки и описанием типа предусмотрено пломбирование с нанесением знака поверки на пломбу, целые (в случае проведения поэлементной поверки ИС)
- монтажа СИ, входящих в состав АСНС, соответствует требованиям их эксплуатационных документов;
- надписи и обозначения на ИС и СИ, входящих в состав ИС, четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки и ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

7.2 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3 Подключают ИС:

- к стенду при проведении поверки на заводе-изготовителе;
- к технологической обвязке при проведении поверки на месте эксплуатации.

7.4 Опробование

7.4.1 Опробование ИС проводят путем вывода значений на панель оператора.

7.4.2 Проверку функционирования и исправности линий связи проводят с автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора путем визуального наблюдения на экране текущих значений технологических параметров и архивных данных в установленных единицах.

7.4.3 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных параметров, отраженным в описании типа ИС.

7.4.4 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и текущие измеренные значения параметров измеряемой среды соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют сравнением идентификационных данных ПО ИС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС.

8.2 Идентификационные данные ПО ИС, включающий в свой состав контроллер программируемый БРИГ-015-К, смотрят на экране контроллера после подачи питания или во вкладке «Подробности» (вкладка «ПЛК») на АРМ оператора.

8.3 Идентификационные данные ПО ИС, включающий в свой состав устройство приема и обработки сигналов серии «Топаз-273Е», смотрят в пункте «О программе» раздела «Помощь» на АРМ оператора.

8.4 Идентификационные данные ПО ИС, включающий в свой состав контроллер измерительный К15, смотрят на странице обновления ПО контроллера через АРМ оператора.

8.5 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа ИС.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение относительной погрешности измерений массы продукта при приеме/отпуске

9.1.1 При наличии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ массового расхода и массы продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК массового расхода и массы продукта, подтверждающих его пригодность, относительная погрешность измерений массы продукта при приеме/отпуске не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

Примечание – Данный пункт не проводят для ИК массового расхода и массы, в состав первичного измерительного преобразователя которого входит счетчик жидкости. В данном случае проводят проверку наличия сведений о поверке в ФИФОЕИ плотномера, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК массового расхода и массы продукта, подтверждающих его пригодность и операции по 9.1.3 – 9.1.12 настоящей методики поверки.

9.1.2 При отсутствии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ массового расхода и массы продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК массового расхода и массы продукта, подтверждающих его пригодность, проводят операции по 9.1.3 – 9.1.12 настоящей методики поверки.

9.1.3 В случае поверки ИС, в состав которой входит счетчик-расходомер массовый, проводят установку «нуля» счетчика-расходомера согласно его руководству по эксплуатации.

9.1.4 Выполняют следующие операции:

- устанавливают мерник УПМ под соответствующий пост налива и выставляют в вертикальное положение в соответствии с эксплуатационными документами;
- наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ;
- смачивают мерник УПМ (заполняют полностью мерник продуктом, а затем сливают);
- наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ;
- после слива продукта из мерника УПМ контролируют через смотровое окно, чтобы мерник был пуст.

9.1.5 Нажимают кнопку (тара) (проводят калибровку) весов УПМ в соответствии с руководством по эксплуатации. В течении 10 секунд убеждаются, что показание весов, равное $<0>$, не изменяется.

9.1.6 Наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ.

9.1.7 Задают на автоматизированном рабочем месте (далее – АРМ) оператора дозу отгрузки продукта, равную минимальной измеряемой дозе отпускаемого (принимаемого) продукта ИС, и начинают заполнять мерник УПМ продуктом.

9.1.8 Выдача дозы продукта в мерник прекращается автоматически. Ожидают слива продукта из наливного наконечника, после чего наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) обязательно извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ.

9.1.9 После окончания налива через 30 с считывают:

- значение массы продукта по показанию весов УПМ, М, кг;
- считывают значение массы продукта по показанию АРМ оператора, $M_{ИС}$, кг;
- измеряют плотность продукта в мернике с помощью плотномера ПЛОТ-ЗБ-1П в верхнем и нижнем уровнях продукта, $\rho_{плот_верх}$, кг/м³ и $\rho_{плот_ниж}$, кг/м³;

Примечание – За нижний уровень продукта в мернике принимают уровень на расстоянии 250 мм от днища мерника, за верхний уровень – 250 мм ниже поверхности продукта в мернике.

9.1.10 Относительную погрешность измерений массы продукта при приеме/отпуске δ_M , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_M = \frac{M_{ИС} - M \cdot K}{M \cdot K} \cdot 100, \quad (1)$$

где К – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании в воздухе, определяемый по формуле

$$K = \frac{\rho_{плот_ср}}{\rho_M} \cdot \left(\frac{\rho_M - \rho_v}{\rho_{плот_ср} - \rho_M} \right), \quad (2)$$

где $\rho_{плот_ср}$ – среднее значение плотности продукта в мернике УПМ, определяемая как среднее значение между значениями плотности продукта в верхнем и нижнем уровнях продукта по показаниям плотномера ПЛОТ-ЗБ-1П, кг/м³;

ρ_M – плотность жидкости или материала гирь, использованных при поверке весов УПМ, кг/м³;

ρ_v – плотность окружающего воздуха при рабочих условиях рассчитанная по ГСССД МР 112-03, кг/м³.

Примечание – Значение коэффициента К вычисляют до пяти знаков после запятой и округляют до четырех знаков после запятой.

9.1.11 Сливают продукт из мерника УПМ и контролируют через смотровое окно, чтобы мерник был пуст.

9.1.12 Операции по 9.1.5 – 9.1.11 выполняют не менее трех раз.

9.1.13 Результаты поверки по 9.1 считают положительными, если:

– в ФИФОЕИ имеются сведения о поверке в СИ массового расхода и массы продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК массового расхода и массы продукта, подтверждающих его пригодность;

или

– в случае отсутствия в ФИФОЕИ сведений о поверке в СИ массового расхода и массы продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК массового расхода и массы продукта, подтверждающих его пригодность, рассчитанная по формуле (1) относительная погрешность не выходит за пределы, указанные в описании типа.

9.2 Определение относительной погрешности измерений объема продукта при приеме/отпуске

9.2.1 При наличии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ объемного расхода и объема продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК объемного расхода и объема продукта, подтверждающих его пригодность, относительная погрешность измерений объема продукта при приеме/отпуске не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

Примечание – Данный пункт не проводят для ИК объемного расхода и объема, в состав первичного измерительного преобразователя которого входит счетчик жидкости. В данном случае проводят операции по 9.2.3 – 9.2.12 настоящей методики поверки.

9.2.2 При отсутствии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ объемного расхода и объема продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК объемного расхода и объема продукта, подтверждающих его пригодность, проводят операции по 9.2.3 – 9.2.12 настоящей методики поверки.

9.2.3 В случае поверки ИС, в состав которой входит счетчик-расходомер массовый, проводят установку «нуля» счетчика-расходомера согласно его руководству по эксплуатации.

9.2.4 Выполняют следующие операции:

– устанавливают мерник УПМ под соответствующий пост налива и выставляют в вертикальное положение в соответствии с эксплуатационными документами;

– наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ;

– смачивают мерник УПМ (заполняют полностью мерник продуктом, а затем сливают);

– наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ;

– после слива продукта из мерника УПМ контролируют через смотровое окно, чтобы мерник был пуст.

9.2.5 Наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ.

9.2.6 Задают на АРМ оператора дозу отгрузки продукта, равную минимальной измеряемой дозе отпускаемого (принимаемого) продукта ИС, и начинают заполнять мерник УПМ продуктом.

9.2.7 Выдача дозы продукта в мерник прекращается автоматически. Ожидают слива продукта из наливного наконечника, после чего наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) обязательно извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ.

9.2.8 После окончания налива через 30 с считывают:

– считывают значение объема продукта по шкале мерника УПМ, V , дм^3 ;

– считывают значение объема продукта по показанию АРМ оператора ИС, $V_{\text{ИС}}$, дм^3 ;

– измеряют температуру продукта в мернике с помощью термометра в верхнем и нижнем уровнях продукта, $t_{\text{терм_верх}}$, °С и $t_{\text{терм_ниж}}$, °С.

9.2.9 Действительный объем продукта в мернике УПМ с учетом поправки, вызванной изменения вместимости мерника УПМ в зависимости от температуры окружающей среды, $V_{\text{мерник}}$, дм^3 , рассчитывают по формуле

$$V_{\text{мерник}} = V + \Delta V, \quad (3)$$

где ΔV – температурная поправка, учитывающая изменение объема мерника, дм^3 , определяемая по формуле

$$\Delta V = V_{20} \cdot (t_{\text{терм_ср}} - 20) \cdot \beta_{\text{ст}}, \quad (4)$$

где V_{20} – номинальная вместимость мерника при температуре 20 °С, дм^3 ;

$t_{\text{терм_ср}}$ – среднее значение температуры продукта в мернике, определяемая как среднее значение между значениями температуры продукта в верхнем и нижнем уровнях продукта по показаниям термометра, °С;

$\beta_{\text{ст}}$ – коэффициент объемного расширения нержавеющей стали, из которой изготовлен мерник, $1/^\circ\text{C}$, определяемый по формуле

$$\beta = 3 \cdot \alpha, \quad (5)$$

где α – коэффициент линейного расширения нержавеющей стали, из которой изготовлен мерник, $1/^\circ\text{C}$. Берут из паспорта УПМ.

9.2.10 Относительную погрешность измерений объема продукта при приеме/отпуске δ_v , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_v = \frac{V_{\text{ИС}} - V_{\text{мерник}}}{V_{\text{мерник}}} \cdot 100, \quad (6)$$

9.2.11 Сливают продукт из мерника и контролируют через смотровое окно, чтобы мерник был пуст.

9.2.12 Операции по 9.2.5 – 9.2.11 выполняют не менее трех раз.

9.2.13 Результаты поверки по 9.2 считают положительными, если:

– в ФИФОЕИ имеются сведения о поверке в СИ объемного расхода и объема продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК объемного расхода и объема продукта, подтверждающих его пригодность;

или

– в случае отсутствия в ФИФОЕИ сведений о поверке в СИ объемного расхода и объема продукта, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК объемного расхода и объема продукта, подтверждающих его пригодность, рассчитанная по формуле (6) относительная погрешность не выходит за пределы, указанные в описании типа.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений плотности продукта

9.3.1 При наличии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ плотности, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК плотности, абсолютная погрешность измерений плотности продукта не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

9.3.2 При отсутствии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ плотности, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК плотности, проводят операции по 9.3.3 – 9.3.10 настоящей методики поверки.

9.3.3 При поверке на месте эксплуатации допускается вместо мерника УПМ применять автоцистерну или железнодорожную цистерну, в которую идет отпуск продукта через ИС.

9.3.4 Выполняют следующие операции:

– устанавливают мерник УПМ под соответствующий пост налива и выставляют в вертикальное положение в соответствии с эксплуатационными документами;

- наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ;
- смачивают мерник УПМ (заполняют полностью мерник продуктом, а затем сливают);
- наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ;
- после слива продукта из мерника УПМ контролируют через смотровое окно, чтобы мерник был пуст.

9.3.5 Наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ.

9.3.6 Задают на АРМ оператора дозу отгрузки продукта, равную минимальной измеряемой дозе отпускаемого (принимаемого) продукта ИС, и начинают заполнять мерник УПМ продуктом. В случае применения автоцистерны или железнодорожной цистерны дозу задают равной номинальной вместимости цистерны.

9.3.7 Выдача дозы продукта в мерник УПМ прекращается автоматически. Ожидают слива продукта из наливного наконечника, после чего наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) обязательно извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ.

9.3.8 После окончания налива:

9.3.8.1 Для ИС с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности продукта $\pm 1,0 \text{ кг/м}^3$:

- считывают значение плотности продукта по показанию АРМ оператора, $\rho_{\text{ИС}}$, кг/м^3 ;
- измеряют плотность продукта в мернике УПМ с помощью плотномера ПЛОТ-ЗБ-1П в верхнем и нижнем уровнях продукта, $\rho_{\text{плот_верх}}$, кг/м^3 и $\rho_{\text{плот_ниж}}$, кг/м^3 ;
- рассчитывают абсолютную погрешность измерений плотности продукта $\Delta\rho$, кг/м^3 , по формуле

$$\Delta\rho = \rho_{\text{ИС}} - \rho_{\text{плот_ср}} \quad (7)$$

9.3.8.2 Для ИС с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности продукта $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$:

- считывают значение плотности продукта по показанию АРМ оператора, $\rho_{\text{ИС}}$, кг/м^3 ;
- измеряют температуру продукта в мернике УПМ с помощью термометра в верхнем и нижнем уровнях продукта, $t_{\text{терм_верх}}$, $^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{терм_ниж}}$, $^{\circ}\text{C}$
- с помощью пробоотборника отбирают точечную пробу продукта с нижнего и верхнего уровня продукта в мернике УПМ в соотношении 1:1 объемом не менее 200 мл, заливают в чистую сухую стеклянную бутылку и герметично закупоривают пробкой или винтовой крышкой с прокладкой. Бутылку заполняют не более чем на 90 % вместимости;
- в лабораторных условиях плотномером ВИП-2МР измеряют плотность отобранной пробы продукта. Полученное значение плотности продукта приводят к условиям измерения плотности в мернике УПМ (температура и избыточное давление). В случае применения нефтепродуктов в качестве измеряемой среды расчеты проводят в соответствии с Р 50.2.076–2010.

- рассчитывают абсолютную погрешность измерений плотности продукта $\Delta\rho$, кг/м^3 , по формуле

$$\Delta\rho = \rho_{\text{ИС}} - \rho_{\text{плот}}, \quad (8)$$

где $\rho_{\text{плот}}$ – плотность продукта, измеренная плотномером ВИП-2МР и приведенная к условиям измерения плотности продукта в мернике УПМ, кг/м^3 .

9.3.9 Сливают продукт из мерника.

9.3.10 Операции по 9.3.5 – 9.3.8.2 выполняют не менее трех раз.

9.3.11 Результаты поверки по 9.3 считают положительными, если:

– в ФИФОЕИ имеются сведения о поверке в СИ плотности, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК плотности продукта, подтверждающих его пригодность;

или

– в случае отсутствия в ФИФОЕИ сведений о поверке в СИ плотности, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК плотности, подтверждающих его пригодность, рассчитанная по формулам (7) или (8) абсолютная погрешность не выходит за пределы, указанные в описании типа.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений температуры продукта

9.4.1 При наличии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ температуры, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК температуры, абсолютная погрешность измерений температуры продукта не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

9.4.2 При отсутствии сведений о поверке в ФИФОЕИ СИ температуры, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК температуры, проводят операции по 9.4.3 – 9.4.10 настоящей методики поверки.

9.4.3 При поверке на месте эксплуатации допускается вместо мерника УПМ применять автоцистерну или железнодорожную цистерну, в которую идет отпуск продукта через ИС.

9.4.4 Выполняют следующие операции:

– устанавливают мерник УПМ под соответствующий пост налива и выставляют в вертикальное положение в соответствии с эксплуатационными документами;

– наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ;

– смачивают мерник УПМ (заполняют полностью мерник продуктом, а затем сливают);

– наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ;

– после слива продукта из мерника УПМ контролируют через смотровое окно, чтобы мерник был пуст.

9.4.5 Наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) вставляют (присоединяют) в (к) мернику УПМ.

9.4.6 Задают на АРМ оператора дозу отгрузки продукта, равную минимальной измеряемой дозе отпускаемого (принимаемого) продукта ИС, и начинают заполнять мерник УПМ продуктом. В случае применения автоцистерны или железнодорожной цистерны дозу задают равной номинальной вместимости цистерны.

9.4.7 Выдача дозы продукта в мерник УПМ прекращается автоматически. Ожидают слива продукта из наливного наконечника, после чего наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) обязательно извлекают (отсоединяют) из (от) мерника УПМ.

9.4.8 После окончания налива:

– считывают значение температуры продукта по показанию АРМ оператора, $t_{\text{ИС}}, ^\circ\text{C}$;

– измеряют температуру продукта в мернике УПМ с помощью термометра в верхнем и нижнем уровнях продукта, $t_{\text{терм_верх}}, ^\circ\text{C}$ и $t_{\text{терм_ниж}}, ^\circ\text{C}$;

– рассчитывают абсолютную погрешность измерений температуры продукта $\Delta t, ^\circ\text{C}$, по формуле

$$\Delta t = t_{\text{ИС}} - t_{\text{терм_ср}}. \quad (9)$$

9.4.9 Сливают продукт из мерника.

9.4.10 Операции по 9.4.5 – 9.4.9 выполняют не менее трех раз.

9.4.11 Результаты поверки по 9.4 считают положительными, если:

– в ФИФОЕИ имеются сведения о поверке в СИ температуры, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК температуры, подтверждающих его пригодность;

или

– в случае отсутствия в ФИФОЕИ сведений о поверке в СИ температуры, входящего в состав первичного измерительного преобразователя ИК температуры, подтверждающих его пригодность, рассчитанная по формуле (9) абсолютная погрешность не выходит за пределы, указанные в описании типа.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки, наименований и заводских номеров СИ, входящих в состав ИС.

10.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

10.3 По заявлению владельца ИС или лица, представившего ее на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС. На оборотной стороне свидетельства о поверке ИС, в протоколе поверки и ФИФОЕИ указывают:

– значения калибровочных коэффициентов $K_{сч.}$, KV, KM, KD, KT в случае, если в состав ИС входит контроллер программируемый БРИГ-015-К;

– значение юстировочного коэффициента в случае, если в состав ИС входит устройство приема и обработки сигналов серии «Топаз-273Е»;

– значение калибровочного коэффициента (K , г/с/мкс), в случае, если в состав ИС входит счетчик-расходомер массовый кориолисовый «ЭМИС-МАСС 260»;

– значение коэффициента калибровки расхода (K_{factor}) в случае, если в состав ИС входит счетчик-расходомер массовый ЭЛМЕТРО-Фломак;

– значение градуировочного коэффициента (масштаба расхода) (K_G) в случае, если в состав ИС входит счетчик-расходомер массовый Штрай-Масс;

– значение калибровочного коэффициента (К-фактор) в случае, если в состав ИС входит расходомер массовый Promass (модификации Promass 300 Promass 500).

10.4 При положительных результатах поверки:

– при комплектном способе поверки проводят пломбирование СИ, входящих в состав ИС, в соответствии с рисунками 3 – 8 описания типа ИС.

– при поэлементном способе поверки проводят пломбирование СИ, входящих в состав ИС, в соответствии с рисунками 3, 6 и 8 описания типа ИС.

10.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбы.

10.6 При положительных результатах поверки отдельных измерительных каналов из состава ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в ФИФОЕИ.