



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С.А. Денисенко

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
"ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС"**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП-101-208-2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на системы измерительные "ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС" (в дальнейшем - системы), выпускаемые по техническим условиям БЕСТ.407301.001 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Система подлежит первичной поверке при выпуске из производства и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Поверка системы осуществляется на месте эксплуатации в целом или поэлементно с демонтажем измерительных компонентов.

1.3 Периодическую поверку системы рекомендуется проводить в реальных условиях эксплуатации.

1.4 Сроки периодической поверки расходомеров и термопреобразователей сопротивления, являющихся средствами измерений - согласно их эксплуатационной документации.

Перечень сокращений и обозначений, принятых в настоящем документе, приведен в приложении А.

1.5 Поверка системы по данной методике обеспечивает метрологическую прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходом жидкости ГЭТ 63-2019 и ГЭТ 216-2018, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерений, массового и объемного расходов жидкости для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 №2356.

1.6 Настоящая методика поверки применяется для поверки систем, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости и массового расходов.

1.7 В результате поверки системы должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	А	Б
Исполнение систем		
Диапазон измерений расхода ($\text{м}^3/\text{ч}$) в зависимости от диаметра условного прохода расходомеров, входящих в состав системы от 8 до 100 мм	от 0,07 до 340	от 0,07 до 340
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема водноспиртового раствора, %	$\pm 0,4$	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (объема), %:		
- массы	-	$\pm 0,2$
- объема	-	$\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение	
- после имитационной поверки расходомеров электромагнитных Promag и SMARTFLOW	-	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений концентрации (крепости), %	$\pm 0,2$	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объема безводного спирта, приведенного к 20 °C, %, в диапазоне концентраций (крепости):		
менее 9 %	$\pm 4,0$	-
от 9 до 20 %	$\pm 3,0$	
от 20 до 38 %	$\pm 1,5$	
от 38 до 75 %	$\pm 0,8$	
свыше 75 %	$\pm 0,6$	

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта ме- тодики	Обязательность проведения операций	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1	Внешний осмотр.	7	да	да
2	Опробование.	8	да	да
3	Проверка программного обеспечения.	9	да	да
4	Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10		
5	Определение относительной погрешности измерений массы (объема).	10.1	да	да
6	Определение абсолютной погрешности измерений температуры	10.2	да	да
7	Определение абсолютной погрешности измерений крепости	10.3	да	да
8	Определение относительной погрешности вычислений объема безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °C	10.4	да	нет
9	Оформление результатов поверки	11	да	да

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды от +10 °С до +40 °С;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- относительная влажность от 10 до 80 %;

При проведении работ при отрицательной температуре в качестве рабочей должна использоваться жидкость, устойчивая к замерзанию.

3.2 При проведении периодической поверки в реальных условиях эксплуатации поверочной средой рекомендуется использовать продукт - в брагоректификационных и ректификационных цехах, отделениях приемки спирта и спиртохранилищах, а также на линии розлива напитков, для учета которых она предназначена: спирта, водки, вина, виноматериалов, пива и водно-спиртовых растворов (см. паспорт на систему). Допускается при поверке системы на месте эксплуатации в качестве поверочной среды, протекающей через расходомер, использовать воду.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

Поверку проводят лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие опыт работы поверителем в области измерений массы и объема жидкостей и газов. Технические операции выполняются инженерно-техническим персоналом предприятия и/или изготовителя системы.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяются средства измерений и испытательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 10.1	Рабочий эталон единицы объемного расхода жидкости 2 разряда в соответствии с частью 1 Приказа Росстандарта от 26.09.2022 №2356	Установка поверочная ЕМБРА МА, регистрационный № 67725-17 Установка поверочная УПА 0500, регистрационный № 67397-17
Пункт 10.1	Рабочий эталон единицы объема. Мерник эталонный 1-го или 2-го разряда в соответствии с частью 3 Приказа Росстандарта от 26.09.2022 №2356, вместимость 20; 100; 200; 500 дм ³ , относительная погрешность - ±0,1 %	Мерник эталонный 1-го разряда М1Р-100-03, регистрационный № 67392-17
Пункт 10.1	Рабочий эталон единицы массы 5-го раз-	Весы платформенные электронные тип ВП

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ряда в соответствии с Приказа Росстандарта от 04.07.2022 № 1622. Весы неавтоматического действия среднего класс точности. Наибольший предел взвешивания 3000 кг	ВПН-2-1, регистрационный № 21440-06
Пункт 10.2	Рабочий эталон единицы температуры 2-го разряда в соответствии с частью 2 Приказа Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 с пределами допускаемой абсолютной погрешности 0,1 °С, диапазон измеряемых температур от 0 до +150 °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2, регистрационный № 32777-06
Пункт 10.3	Рабочий эталон единицы плотности в соответствии с Приказа Росстандарта от 01.11.2019 № 2603, ареометр для спирта с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ %	Ареометры для спирта, АСП-1, АСП-2, АСП-3 регистрационный № 9293-07
Пункт 10.4	Программа симулятор для вычислений объема безводного спирта	Программа симулятор Поток Альфа
Пункт 8, 10	Средства измерений относительной влажности воздуха с погрешностью измерений влажности ± 3 %. Средства измерений температуры окружающей среды с погрешностью $\pm 0,5$ °С. Средства измерений атмосферного давления, диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ кПа, пределы допускаемой дополнительной погрешности $\pm 0,5$ кПа.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М 6-Д, регистрационный № 15500-12

Примечание:

- средства поверки выбираются в зависимости от типа и диаметра условного прохода расходомеров, применяемых в составе измерительных каналов системы.
- поверочная установка для жидкостей с диапазонами расхода, соответствующим диапазонам измерений применяемых расходомеров;

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены. Средства поверки, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены или аттестованы в качестве эталонов единиц величин и удовлетворять требованиям по точности, согласно поверочных схем

5.3 Допускается применение других средств измерений и оборудования с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При поверке системы соблюдают требования безопасности, определяемые ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ Р 52543-2023.

6.2 К поверке системы допускают лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности, изучивших эксплуатационную документацию на систему и средства поверки.

6.3 Перед включением в сеть составные части системы и средства поверки, имеющие клемму заземления, необходимо заземлить.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ И ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ В ТРУБОПРОВОДЕ.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Проверяют наличие эксплуатационной документации на систему и ее составные части.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы следующим требованиям:

- соответствие СИ описанию и составу, приведенному в описании типа;
- заводские номера компонентов системы соответствуют указанным в паспорте;
- на узлах и элементах системы отсутствуют механические повреждения, препятствующие проведению поверки;
- соединительные кабели не имеют повреждений, нарушающих работоспособность системы;
- надписи и обозначения на узлах системы четкие и соответствуют руководству по эксплуатации;
- паспорт на систему оформлен в соответствии с действующими нормами, об изменениях в комплектности, если таковые имеются, сделаны соответствующие записи.

7.3 Система считается выдержавшей проверку, если она соответствует всем вышеперечисленным требованиям. Результаты поверки заносят в протокол (см. приложение В).

7.4 Система не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проверяют наличие актуальных сведений о положительных результатах поверки средств измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, используемых при поверке системы.

8.2 Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке системы, в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Перед началом проверки метрологических характеристик, проводимой проливным методом, систему выдерживают во включенном состоянии и при заполненном трубопроводе не менее 5 минут. Систему выдерживают при температуре окружающей среды плюс $(25+10)$ °C не менее двух часов, если до этого она находилась в иных условиях.

8.4 При выполнении операций поверки допускается проводить определение метрологических характеристик только тех параметров, которые используются при эксплуатации системы.

8.5 При опробовании устанавливают работоспособность системы. При этом выполняют следующие операции для каждого измерительного канала.

8.5.1 При первичной поверке подключают систему к стенду для подачи рабочей среды.

При периодической поверке используют оборудование технологической линии, где установлена система (см. приложение Б).

8.5.2 Проводят контрольную проливку измеряемой жидкости. В процессе проливки контролируют правильность работы всех функциональных устройств установки, куда смонтирована система: насосов, частотных приводов, клапанов и др., а также отображение информации, поступающей с расходомера и термометра (если есть) на систему.

8.5.3 Проверяется ПО и передача данных, а также формируют протокол приемки/отгрузки сырья в соответствии с Руководством по эксплуатации. Сравнивают показания сумматора (счетчика) расходомера, показания термометра (если есть) и массу/объем/температуру рабочей среды, указанную в протоколе/зафиксированное на рабочем месте оператора. Идентичность этих величин свидетельствует о правильной передаче информации от расходомера/термометра в систему.

8.5.4 Проверяют герметичность системы на рабочем давлении визуально на отсутствие течей и падения капель. Допускается устранять мелкие протечки на месте эксплуатации путем затяжки разъемных соединений.

8.6 Результаты проверки считают положительными, если программное обеспечение работает без сбоев; на всех линиях приемки гидравлические магистрали и оборудование функционируют в соответствии с предписанными режимами, установленными в руководстве по эксплуатации; средства измерений исправны и работоспособны; на всем протяжении каждой линии приемки/отгрузки отсутствуют визуальные течи и каплеобразование. Если одно из требований пункта не выполнено, то результат проверки считается отрицательным и поверка прекращается.

9. ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Система имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое при выпуске из производства. В таблице 4 указаны идентификационные данные (признаки) ПО системы.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Alfa Stream.jar
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.x.x
Цифровой идентификатор ПО	Не идентифицируется

9.2 Результаты проверки по контролю идентификационных данных ПО считаются положительными, если номер версии (идентификационный номер) встроенного ПО, указанный на экране МИ поверяемой системы, соответствуют данным в таблице 4

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений массы (объема)

10.1.1 Определение относительной погрешности измерений массы рабочей жидкости проливным методом. (Проводят с использованием рабочей жидкости или воды).

10.1.1.1 Определение относительной погрешности измерений массы рабочей жидкости при использовании проливной поверочной установки.

Относительную погрешность измерений массы рабочей жидкости определяют для каждого измерительного канала массы, входящего в состав системы. При этом для каждого канала выполняют следующие операции:

- устанавливают расходомер на проливную поверочную установку. Подключают модуль измерительный к расходомеру;

- переводят систему в режим измерений;

- проводят слив рабочей жидкости через проливную поверочную установку. Перед началом слива счетчик измерительного канала обнуляют или фиксируют его текущее значение. Измеренное значение массы (M_B) заносят в протокол. Заносят в протокол значение массы, отображаемое на рабочем месте оператора системы (M_C);

- измерения выполняют при расходах $0,5 \cdot Q_{\max}$ и $0,1 \cdot Q_{\max}$ для данного диаметра расходомера. Результаты каждого измерения заносят в протокол. На каждом расходе выполняют по 3 измерения;

- по результатам каждого измерения вычисляют относительную погрешность измерений массы жидкости по формуле

$$\delta = \frac{(M_C - M_B)}{M_B} \cdot 100\% \quad (1)$$

Рассчитанные значения относительной погрешности заносят в протокол измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если все полученные значения относительной погрешности измерений массы не превышают $\pm 0,2$ или $\pm 0,5$ % в зависимости от исполнения системы.

10.1.1.2 Определение относительной погрешности измерений массы рабочей жидкости при использовании весов.

Относительную погрешность измерений массы рабочей жидкости определяют для каждого измерительного канала массы, входящего в состав системы. При этом для каждого канала выполняют следующие операции:

- настраивают гидравлическую систему канала измерений на слив рабочей жидкости в резервуар. Для этого вход канала соединить с источником рабочей среды (водопроводом), а к выходу подключить рукав для слива в резервуар. Резервуар должен быть установлен непосредственно на весы. Резервуар должен быть полностью опорожнен, сливной вентиль резервуара должен быть исправен и закрыт;

- определяют массу пустого резервуара (M_2) (при установке резервуара непосредственно на весы). Измеренное значение фиксируют в протоколе;

- проводят слив пробной дозы рабочей жидкости в резервуар для гарантированного заполнения всех участков трубопровода рабочей средой, после чего опорожняют резервуар;

- проводят слив рабочей жидкости через гидравлическую систему канала измерений в резервуар. Перед началом слива счетчик измерительного канала обнуляют или

фиксируют его текущее значение. По окончании слива взвешивают заполненный резервуар. Измеренное значение массы заполненного резервуара (M_1) заносят в протокол. Заносят в протокол значение массы, отображаемое на рабочем месте оператора (M_c).

- измерения выполняют не менее двух раз при расходах $0,5 \cdot Q_{\max}$ и $0,1 \cdot Q_{\max}$ для данного диаметра расходомера. Результаты каждого измерения заносят в протокол (Приложение В).

При отсутствии технической возможности проведения поверки при расходе $0,5 \cdot Q_{\max}$, поверку осуществляют на максимальном расходе, при котором эксплуатируется система.

Допускается проводить измерения на расходах, при которых эксплуатируется система на месте установки.

По результатам каждого измерения вычисляют относительную погрешность измерений массы жидкости по формуле

$$\delta = \frac{(M_c - M_B)}{M_B} \cdot 100\% \quad (2)$$

Массу жидкости, определенную путем взвешивания, вычисляют по формуле

$$M_e = (M_1 - M_2) \cdot P, \quad (3)$$

где

M_1, M_2 – масса наполненного и пустого резервуара соответственно, кг;

P – поправка на взвешивание в воздухе за счет действия архимедовой силы, $P \approx 1,0012$.

Рассчитанные значения относительной погрешности заносят в протокол измерений.

Результаты поверки считают положительными, если все полученные значения относительной погрешности измерений массы не превышают $\pm 0,2$ или $\pm 0,5$ % в зависимости от исполнения системы.

Допускается не проводить измерения по п.10.1.1, если выполнены п. 8.5.3 и на расходомеры, входящие в состав предъявленной в поверку системы, имеются положительные результаты поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, срок действия которых истекает не ранее, чем через 1 год.

10.1.2 Определение относительной погрешности измерений объема жидкости проливным методом. (Проводят с использованием рабочей жидкости или воды).

10.1.2.1 Определение относительной погрешности измерений объема жидкости при использовании проливной поверочной установки.

Относительную погрешность измерений объема рабочей среды определяют для каждого измерительного канала входящего в состав системы. При этом для каждого канала выполняют следующие операции:

- устанавливают расходомер на проливную поверочную установку. Подключают модуль измерительный к расходомеру;
- переводят систему в режим измерения;
- проводят слив рабочей жидкости через проливную поверочную установку;
- перед началом слива счетчик измерительного канала обнуляют или фиксируют его текущее значение;
- по окончании слива измеренное значение объема (V_u) заносят в протокол. Фиксируют в протоколе значение объема, отображаемое на рабочем месте оператора (V_c);

- измерения выполняют при расходах $0,5 \cdot Q_{\max}$ и $0,1 \cdot Q_{\max}$ для данного диаметра расходомера. Результаты каждого измерения заносят в протокол. На каждом расходе выполняют по 3 измерения;

- для каждой слитой дозы рабочей жидкости вычисляют относительную погрешность измерений объема жидкости по формуле

$$\delta = \frac{(V_c - V_u)}{V_u} \cdot 100\% \quad , \quad (4)$$

где V_c – объем жидкости, измеренный системой, дм^3 ;

V_u – объем жидкости, измеренный установкой поверочной, дм^3 .

Рассчитанные значения относительной погрешности заносят в протокол измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если все полученные значения относительной погрешности измерений объема не превышают $\pm 0,4\%$ или $\pm 0,5\%$ в зависимости от исполнения системы.

10.1.2.2 Определение относительной погрешности измерений объема жидкости на месте эксплуатации при использовании мерника.

Относительную погрешность измерений объема рабочей среды определяют для каждого измерительного канала входящего в состав системы. При этом для каждого канала выполняют следующие операции:

- настраивают гидравлическую систему измерительного канала на заполнение мерника рабочей жидкостью. Мерник должен быть полностью опорожнен, сливной вентиль мерника должен быть исправен и закрыт;

- проводят слив пробной дозы рабочей жидкости в мерник для гарантированного заполнения всех участков трубопровода рабочей средой, после чего опорожнить мерник;

- проводят слив рабочей жидкости через гидравлическую систему канала измерений в мерник. Перед началом слива счетчик измерительного канала обнуляют или фиксируют его текущее значение;

- по окончании слива измеренное значение объема по мернику (V_m) заносят в протокол. Сливают жидкость из мерника в дренаж. Фиксируют в протоколе значение объема, отображаемое на рабочем месте оператора (V_c);

- измерения выполняют не менее двух раз при расходах $0,5 \cdot Q_{\max}$ и $0,1 \cdot Q_{\max}$ для данного диаметра расходомера. Результаты каждого измерения заносят в протокол;

- при отсутствии технической возможности проведения поверки при расходе $0,5 \cdot Q_{\max}$ поверка осуществляют на максимальном расходе, при котором эксплуатируется система.

Допускается проводить измерения на расходах, при которых эксплуатируется система на месте установки.

Для каждой слитой в мерник дозы рабочей жидкости вычисляют относительную погрешность измерений объема жидкости по формуле

$$\delta = \frac{(V_c - V_m)}{V_m} \cdot 100\% \quad , \quad (5)$$

где V_c – объем жидкости, измеренный системой, дм^3 ;

V_m – объем жидкости, измеренный мерником, дм^3 .

Рассчитанные значения относительной погрешности измерений объема заносят в протокол.

Результаты поверки считают положительными, если все полученные значения относительной погрешности измерений объема не превышают $\pm 0,4\%$ или $\pm 0,5\%$ в зависимости от исполнения системы.

При применении расходомеров с имитационной поверкой, результаты поверки

зависимости от исполнения системы.

При применении расходомеров с имитационной поверкой, результаты поверки считают положительными, если все полученные значения относительной погрешности измерений объема не превышают $\pm 1\%$.

Допускается не проводить измерения по п.10.1.2, если выполнен п. 8.5.3 и на расходомеры, входящие в состав предъявленной в поверку системы, имеются положительные результаты поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, срок действия которых истекает не ранее, чем через 1 год.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят с помощью лабораторного термометра с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$. Поверку проводят на воде при температуре от $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом проточную часть расходомера со встроенным датчиком температуры заполняют водой, в которую помещают лабораторный термометр. При поверке дополнительного датчика температуры лабораторный и поверяемый датчик помещают в термостатированный лабораторный стакан, который заполняется водой.

10.2.2 Измерения по пункту 10.2.1 проводят при двух различных показаний температуры измеряемой жидкости

10.2.3 Абсолютную погрешность измерений температуры Δ_t , $^{\circ}\text{C}$, определяют по формуле

$$\Delta_t = t_c - t_l, \quad (6)$$

где

t_c - показание системы, $^{\circ}\text{C}$;

t_l - показание лабораторного термометра, $^{\circ}\text{C}$.

10.2.4 Систему считают поверенной, если значение погрешности не превышает $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ для встроенного в расходомер или дополнительного датчиков температуры.

10.2.5. Допускается не проводить измерения по п.10.2.1, если выполнен п. 8.5.3 и на расходомеры со встроенными датчиками температуры, входящие в состав предъявленной в поверку системы, имеются действующие свидетельства о поверке, срок действия которых истекает не ранее, чем через 1 год.

В случае использования в системе дополнительных датчиков температуры, допускается не проводить измерения по п.10.2.1 если выполнен п. 8.5.3 и на указанные датчики температуры имеются положительные результаты поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, срок действия которых истекает не ранее, чем через 12 месяцев, при этом срок действия свидетельства о поверке на систему определяется минимальным сроком действия свидетельства о поверке датчика температуры, входящего в состав системы.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений крепости

10.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений концентрации спирта в водноспиртовом растворе проводят с помощью испытательных растворов. Растворы изготавливают путем смешения дистиллированной воды с концентрированным спиртом в различных пропорциях.

10.3.2 Для проведения поверки приготавливают пять растворов примерной концентрации 5; 15; 25; 45 и 95 %. Количество каждой дозы должно быть достаточно, чтобы заполнить всю проточную часть расходомера массового Promass, но не менее 1 литра.

10.3.3 Концентрацию раствора определяют с помощью ареометра.

10.3.4 Измерения проводят в статическом режиме, так как движение среды по трубопроводу не влияет на измерение концентрации. Расходомер устанавливают вертикально, герметично заглушают нижний торец прибора. Затем расходомер подключают к измерительному модулю системы согласно руководству по эксплуатации, подают питание и выдерживают необходимое время выхода на рабочий режим.

10.3.5 После прогрева и выхода на режим расходомер заполняют сверху первым испытательным раствором, выдерживают время не менее 1 мин. и фиксируют измеренное значение концентрации на модуле измерительном (МИ). Проводят не менее 3-х независимых измерений и определяют среднее измеренное значение. После этого раствор сливают в сосуд, который герметично закрывают и опечатывают. Подобные измерения повторяют для трех оставшихся испытательных растворов.

10.3.6 После этого определяют абсолютную погрешность измерений концентрации спирта по формуле

$$\Delta_c = C_{МИ} - C_э, \quad (7)$$

где $C_{МИ}$ - показание крепости на дисплее МИ, %;

$C_э$ - значение крепости по ареометру, %.

10.3.7 Систему считают поверенной по данному параметру, если абсолютная погрешность измерений крепости не превышает $\pm 0,2$ %.

Допускается не проводить измерения по п.10.3, если выполнен п.8.5.3 и на расходомеры, входящие в состав предъявленной в поверку системы, имеются положительные результаты поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, срок действия которых истекает не ранее, чем через 1 год.

10.4 Определение относительной погрешности вычислений объема безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °С

10.4.1 Определение относительной погрешности вычислений объема безводного спирта проводят с помощью программы симулятора Поток Альфа путем расчета по формуле

$$\delta = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_V^2 + \left(\frac{\delta_C}{C} \cdot 100\right)^2}, \quad (8)$$

где $\delta_V = 0,4$ %, $\delta_C = 0,2$ % - погрешности измерений объема и концентрации соответственно;

C - концентрация испытательных растворов.

10.4.2 Систему считают поверенной по данному параметру, если погрешность вычисления объема безводного спирта не превышает значений, указанных в Таблице 1.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

11.2 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки наносит знак поверки на средства измерений и (или) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510, и (или) в паспорт средств измерений вносит запись о проведенной поверке, или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник отдела 208
ФБУ "НИЦ ПМ - Ростест"

Ведущий инженер отдела 208
ФБУ "НИЦ ПМ - Ростест"


Руководитель отдела АСУТП
ООО "Эквинт"



Б.А. Иполитов



В.И. Никитин



М.С. Цирков

Приложение А (справочное)

Перечень принятых сокращений и обозначений

Крепость - объемная концентрация этилового спирта в измеряемой среде, выраженная в процентах.

МИ - измерительный модуль.

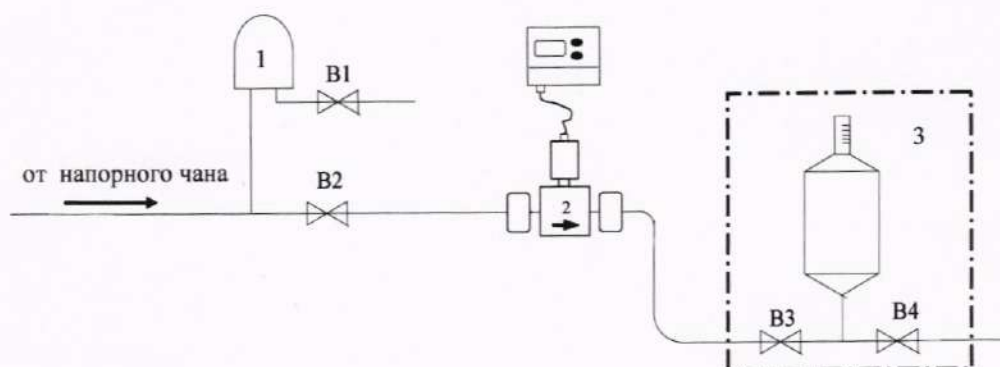
РЭ - руководство по эксплуатации системы.

Q_{\max} - максимальный расход.

Q_{\min} - минимальный расход.

Приложение Б

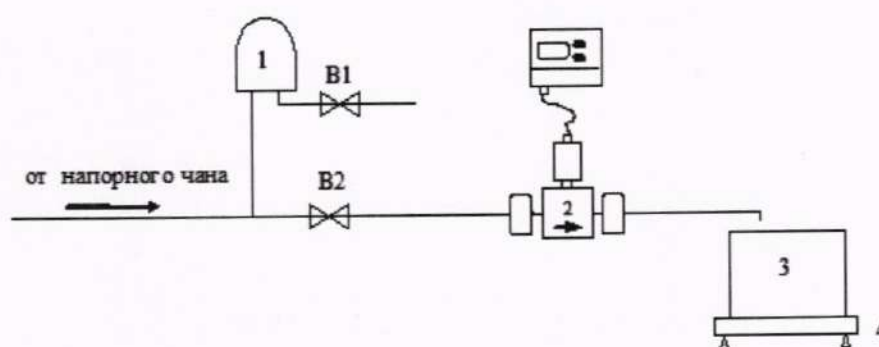
Схема размещения расходомера при испытаниях с использованием эталонного мерника.



1 – воздухоотделитель;
2 – расходомер;

3 - эталонный мерник;
B1 - B4 - вентили

Схема размещения расходомера при испытаниях с использованием эталонных весов.



1 – воздухоотделитель;
2 – расходомер;

3 - резервуар;
4 – эталонные весы

Приложение В
рекомендуемое

Протокол поверки системы измерительной "ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС"

Принадлежащей _____
Год выпуска _____
Заводской номер _____

Условия поверки:

- | | |
|-----------------------------------|-----|
| - температура окружающего воздуха | °C |
| - атмосферное давление | кПа |
| - относительная влажность | % |
| - напряжение питания | В |

Средства поверки: _____

Рабочая среда: _____

Масса резервуара (при необходимости) _____

Операции поверки

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование. Проверка программного обеспечения

Вывод: _____

3. Определение метрологических характеристик:

Результаты определения относительной погрешности измерений массы

№ измерения	Масса воды по весовому устройству M_v , кг	Измеренное системой значение массы M_p , кг	Относительная погрешность измерений объёма δ , %	Допускаемая относительная погрешность $\delta_{ду}$, %
1				
2				
3				

Результаты определения относительной погрешности измерений объёма

№ измерения	Объём по мернику V_m , дм ³	Измеренное системой значение объёма V_c , дм ³	Относительная погрешность измерений объёма δ , %	Допускаемая относительная погрешность $\delta_{ду}$, %
1				
2				
3				

Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры

№ измерения	Показание лабораторного термометра $t_1, ^\circ\text{C}$	Измеренное системой значение температуры $t_2, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность измерений температуры $\Delta t, ^\circ\text{C}$	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\Delta t, ^\circ\text{C}$
1				
2				
3				

Результаты определения абсолютной погрешности измерений крепости

№ эталонного раствора	Концентрация эталонного раствора $C, \%$	Измеренная концентрация $C_{\text{ми}}, \%$	Абсолютная погрешность измерения крепости $\Delta c, \%$	Пределы абсолютной погрешности измерения крепости $\Delta c_y, \%$	Относительная погрешность измерений объёма безводного спирта, $\delta_s, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма безводного спирта, $\delta_{sy}, \%$
1						
2						
3						

Результаты определения относительной погрешности вычисления объёма безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °C

$$\delta = 1,1 \times \sqrt{\delta_v^2 + \left(\frac{\Delta_c}{C} \times 100\% \right)^2}$$

Заключение: По результатам поверки система измерительная "ЭКВИНТ АЛЬФА ПЛЮС", заводской номер _____, признана годной (негодной) (ненужное зачеркнуть) к эксплуатации.

Поверитель: _____

подпись

ФИО

" ____ " _____ 20 ____ г.