



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные автоматизированные учета алкоголя «Vetha»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2212/1-311229-2021

г. Казань
2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительные автоматизированные учета алкоголя «Vetha» (далее – ИС Vetha), и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС Vetha соответствуют требованиям к средствам измерений 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 (далее – ГПС), утвержденной Приказом Росстандарта № 256 от 7 февраля 2018 года и прослеживается к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019.

1.3 Метрологические характеристики ИС Vetha определяются на месте эксплуатации комплектным способом.

1.4 Поверку ИС Vetha проводят в диапазонах измерений, указанных в паспорте ИС Vetha с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ). Диапазоны измерений, указанные в паспорте ИС Vetha, не могут превышать диапазоны измерений, указанные в описании типа ИС Vetha.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

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 средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки средства измерений	11	Да	Да
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС Vetha прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха в месте установки устройства сбора, обработки и передачи информации (далее – УСПД), °С

– температура окружающего воздуха в месте установки первичных измерительных преобразователей, °С

– относительная влажность, %

– атмосферное давление, кПа

– поверочная среда

от 15 до 25

согласно условиям эксплуатации на них

от 30 до 80

от 84,0 до 106,7

измеряемая среда

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства 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 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	
9	Мерники металлические эталонные 2-го разряда, номинальной вместимостью 50, 100, 500, и 1000 дм ³ , пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1$ %	Мерник металлический эталонный 1-го разряда М1р-100-01 (регистрационный номер 67392-17 в ФИФОЕИ) (далее – мерник)
	Ареометры для спирта, диапазон измерений объемной концентрации этилового спирта в водных растворах от 0 до 100 % (объемная доля), пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ %	Ареометры для спирта АСП-1 (регистрационный номер 9293-17 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений температуры, диапазон измерений от минус 50 до 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,25$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный номер 61806-15 в ФИФОЕИ) (далее – термометр)
	Колбы мерные, с номинальными вместимостями 100, 250, 500, 1000 мл, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1$ %	Колбы мерные, исполнение 1 (регистрационный номер 70636-18 в ФИФОЕИ)
	Бюретки, с номинальными вместимостями 25, 50 мл, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,25$ %	Бюретки типа I без установленного времени ожидания, с одноходовым краном (регистрационный номер 70637-18 в ФИФОЕИ)
Примечание – Для проведения поверки выбирают эталонные СИ с диапазонами, соответствующими диапазонам измерения ИС Vetha.		

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС Vetha с требуемой точностью.

4.3 Применяемые эталоны и средства измерений (далее – СИ) должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

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

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

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

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

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- наличие эксплуатационной документации (паспорт, руководство по эксплуатации) на ИС Vetha и СИ, входящие в состав ИС Vetha;
- маркировки, нанесенные на табличку шкафа УСПД и СИ, входящие в состав ИС Vetha, на соответствие данным, указанным в паспорте ИС Vetha;
- состав и комплектность ИС Vetha на соответствие данным, указанным в описании типа и паспорте ИС Vetha;
- отсутствие механических повреждений на составных частях ИС Vetha и СИ, входящих в состав ИС Vetha, препятствующих ее применению;
- выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС Vetha.

6.2 Поверку продолжают, если:

- имеется эксплуатационная документация на ИС Vetha и СИ, входящих в состав ИС Vetha;
- маркировка, нанесенная на табличку шкафа УСПД и СИ, входящие в состав ИС Vetha, соответствует данным, указанным в паспорте ИС Vetha;
- состав и комплектность ИС Vetha соответствуют данным, указанным в описании типа и паспорте ИС Vetha;
- отсутствуют механические повреждения на составных частях ИС Vetha и СИ, входящих в состав ИС Vetha, препятствующие ее применению;
- выполнены требования технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС Vetha.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

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

7.3 Включают питание шкафа УСПД.

7.4 Дожидаются загрузки операционной системы и появления начального экрана на графической панели оператора УСПД.

7.5 В главном окне меню на графической панели оператора УСПД проверяют соответствие количества отображаемых измерительных линий (далее – ИЛ) и реально установленных и действующих на объекте в составе ИС Vetha. В случае выявления несоответствия поверку приостанавливают до устранения неисправности.

7.6 Проверяют наличие связи с ИЛ путем чтения текущих параметров в главном окне меню на графической панели оператора УСПД. При наличии статуса «1» поверка приостанавливается до устранения причин неисправности. Состояния связи с ИЛ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Состояния связи с ИЛ

Статус	Состояние	Причина
1	Нет связи	Нет ответа от расходомера
2	Нет расхода	Прибор работоспособен, но отсутствует движение измеряемой среды
3	Положительный расход	Прибор работоспособен, присутствует движение измеряемой среды

7.7 Проверяют канал связи УСПД со счётчиком бутылок (в случае если счётчик установлен). На счётчике бутылок имитируют прохождение бутылок в количестве не менее 30 шт. и сверяют с показаниями на графической панели оператора УСПД. Если изменения показаний совпадают, то канал признают исправным.

7.8 Проверяют наличие отображаемых параметров измеряемой среды на графической панели оператора УСПД по каждой ИЛ: текущее значение температуры измеряемой среды; текущее значение концентрации безводного спирта в измеряемой среде; текущее значение объема измеряемой среды; текущее значение объема безводного спирта в измеряемой среде.

7.9 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках, количество отображаемых ИЛ на графической панели оператора УСПД соответствует реально установленным и действующим, присутствует связь с ИЛ, исправен канал связи УСПД со счетчиком бутылок (в случае если счетчик установлен) и на графической панели оператора УСПД отражены все перечисленные в 7.8 параметры измеряемой среды по каждой ИЛ.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) ИС Vetha проводят путем сравнения идентификационных данных ПО ИС Vetha с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС Vetha.

8.2 Проверку идентификационных данных ПО ИС Vetha проводят в следующей последовательности:

- на графической панели оператора УСПД выбирают пункт меню «О системе»;
- полученные идентификационные данные ПО сравнивают с идентификационными данными ПО, приведенными в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО ИС Vetha

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Vetha
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.XX.XX
Цифровой идентификатор ПО	3F7A19BC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

8.3 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС Vetha совпадают с идентификационными данными, указанными в описании типа и паспорте ИС Vetha.

9 Определение метрологических характеристик

9.1 Определение метрологических характеристик проводят по каждой ИЛ, входящей в состав ИС Vetha.

9.2 Определение относительной погрешности измерений объема измеряемой среды

9.2.1 Определение относительной погрешности измерений объема измеряемой среды проводят с использованием мерника. Для этого проводят следующие подготовительные операции:

- заполняют трубопровод ИЛ измеряемой средой;
- удаляют из трубопровода воздух;
- снимают показание суммарного объема с графической панели оператора ИС Vetha.

9.2.2 Далее проводят трехкратные измерения в следующей последовательности:

- заполняют мерник измеряемой средой до уровня, расположенного в пределах градуированной шкалы мерника;
- фиксируют значение объема измеряемой среды в мернике;
- измеряют температуру измеряемой среды в мернике при помощи термометра и фиксируют измеренное значение;
- отбирают пробу для определения значения концентрации безводного спирта в измеряемой среде лабораторным методом;
- снимают следующие показания с графической панели оператора ИС Vetha: объем измеряемой среды, приведенный к температуре 20 °С, значение концентрации безводного спирта в измеряемой среде, значение температуры измеряемой среды и значение объема безводного спирта в измеряемой среде, приведенного к температуре 20 °С;
- сливают измеряемую среду из мерника и проводят повторные измерения.

9.2.3 Значение объема измеряемой среды в мернике V_M , м³, с учетом объемного расширения мерника вычисляют по формуле

$$V_M = V_{20} \cdot (1 + (t - 20) \cdot \beta), \quad (1)$$

- где V_{20} – объем мерника при температуре 20 °С, м³;
- t – измеренное значение температуры измеряемой среды в мернике, °С;
- β – коэффициент, учитывающий объемное расширение мерника в зависимости от изменения температуры, 1/°С.

9.2.4 Значение объема измеряемой среды $V_э$, м³, приведенного к температуре 20 °С, вычисляют по формуле

$$V_э = \frac{V_M}{1 + \beta_{cp} \cdot (t - 20)}, \quad (2)$$

- где β_{cp} – коэффициент объемного расширения измеряемой среды, 1/°С.

9.2.5 Относительную погрешность измерений объема измеряемой среды δ_v , %, вычисляют по формуле

$$\delta_v = \frac{V_{ис} - V_э}{V_э} \cdot 100, \quad (3)$$

- где $V_{ис}$ – значение объема измеряемой среды, приведенное к температуре 20 °С, по показаниям ИС Vetha, м³.

9.2.6 Результаты поверки по 9.2 считают положительными, если относительная погрешность измерений объема измеряемой среды ИС Vetha, рассчитанная по формуле (3), для каждого из трех измерений не выходит за пределы $\pm 0,5$ %.

9.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды

9.3.1 Данный пункт методики поверки выполняют совместно с 9.2.

9.3.2 После проведения каждой операции по 9.2.2 настоящей методики поверки вычисляют абсолютную погрешность измерений температуры измеряемой среды Δ_t , °С, по формуле

$$\Delta_t = t_{ис} - t, \quad (4)$$

- где $t_{ис}$ – значение температуры измеряемой среды по показаниям ИС Vetha, °С;
- t – измеренное значение температуры измеряемой среды в мернике, °С.

9.3.3 Результаты поверки по 9.3 считают положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры измеряемой среды ИС Vetha, рассчитанная по формуле (4), для каждого из трех измерений не выходит за пределы $\pm 0,5$ °С.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений концентрации безводного спирта в измеряемой среде

9.4.1 Данный пункт методики поверки выполняют совместно с 9.2 и только для ИС Vetha в исполнениях 1 и 2, на ИЛ которых установлены расходомеры массовые Promass, расходомеры

массовые Promass 100, Promass 200, расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500), расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400, счетчики-расходомеры массовые кориолисовые «ЭМИС-МАСС 260», счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260».

9.4.2 После проведения каждой операции по 9.2.2 настоящей методики поверки вычисляют абсолютную погрешность измерений концентрации безводного спирта в измеряемой среде Δ_S , %, по формуле

$$\Delta_S = S_{\text{ИС}} - S_{\text{Э}}, \quad (5)$$

где $S_{\text{ИС}}$ – значение концентрации безводного спирта в измеряемой среде по показаниям ИС Vetha, %;

$S_{\text{Э}}$ – значение концентрации безводного спирта в измеряемой среде, полученное лабораторным методом, %.

9.4.3 Результаты поверки по 9.4 считают положительными, если абсолютная погрешность измерений концентрации безводного спирта в измеряемой среде ИС Vetha, рассчитанная по формуле (5), для каждого из трех измерений не выходит за пределы $\pm 0,5$ %.

9.5 Определение относительной погрешности измерений объема безводного спирта в измеряемой среде

9.5.1 Данный пункт методики поверки выполняют совместно с 9.2 и только для ИС Vetha в исполнениях 1 и 2, на ИЛ которых установлены расходомеры массовые Promass, расходомеры массовые Promass 100, Promass 200, расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300, Promass 500), расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS x400, счетчики-расходомеры массовые кориолисовые «ЭМИС-МАСС 260», счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260».

9.5.2 После проведения каждой операции по 9.2.2 настоящей методики поверки вычисляют объем безводного спирта в измеряемой среде, находящийся в мернике, приведенный к температуре 20 °С, $V_{\text{сп}}$, м³, по формуле

$$V_{\text{сп}} = \frac{V_{\text{М}}}{1 + \beta_{\text{сп}} \cdot (t - 20)} \cdot \frac{S_{\text{Э}}}{100}, \quad (6)$$

где $\beta_{\text{сп}}$ – коэффициент объемного расширения спирта, 1/°С.

9.5.3 Относительную погрешность измерений объема безводного спирта в измеряемой среде δ_v , %, вычисляют по формуле

$$\delta_v = \frac{V_{\text{сп(ИС)}} - V_{\text{сп}}}{V_{\text{сп}}} \cdot 100, \quad (7)$$

где $V_{\text{сп(ИС)}}$ – значение объема измеряемой среды, приведенное к температуре 20 °С, по показаниям ИС Vetha, м³.

9.5.4 Результаты поверки по 9.5 считают положительными, если относительная погрешность измерений объема безводного спирта в измеряемой среде, рассчитанная по формуле (7), для каждого из трех измерений не выходит за пределы:

- $\pm 0,8$ % для диапазона концентрации безводного спирта в измеряемой среде не менее 38 %;
- $\pm 1,5$ % для диапазона концентрации безводного спирта в измеряемой среде от 20 до 38 %;
- $\pm 3,0$ % для диапазона концентрации безводного спирта в измеряемой среде от 9 до 20 %;
- $\pm 4,0$ % для диапазона концентрации безводного спирта в измеряемой среде менее 9 %.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ИС Vetha соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИС Vetha считают положительными, если результаты поверки по 9.2 – 9.5 по каждой ИЛ положительные.

11 Оформление результатов поверки средства измерений

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

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

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС Vetha, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС Vetha. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС Vetha. Пломбирование ИС Vetha не предусмотрено.