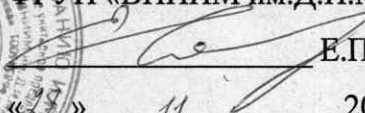


**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)**

Согласовано:

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»


Е.П. Собина

« 11 » 2022 г.



**«ГСИ. Анализаторы оптико-эмиссионные VELES CM.
Методика поверки»**

МП 73-221-2022

Екатеринбург
2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА: Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ: старший инженер лаб. 221 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» Е.В. Соколова.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Перечень операций поверки	5
4 Требования к условиям проведения поверки	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	6
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки ...	7
8 Внешний осмотр средства измерений	7
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	8
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требова- ниям	8
12 Оформление результатов поверки	9

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы оптико-эмиссионные VELES CM (далее – анализаторы), выпускаемые Wuxi Jiebo Instrument Technology Co., Ltd, Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок. Поверка анализаторов должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость анализаторов к ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы (килограмм)» посредством применения стандартных образцов утверждённых типов, метрологические характеристики которых определены методом межлабораторного эксперимента с использованием аттестованных методик измерений, предусматривающих применение поверенных весов, прослеживаемых к ГЭТ 3-2020 в соответствии с приказом Росстандарта РФ от 04.07.2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

1.3 В настоящей методике реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки анализаторов оптико-эмиссионных VELES CM, используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, приведённой в разделе 2 настоящей методики поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной неисключённой составляющей систематической погрешности измерений массовой доли элементов, %, в поддиапазонах: - от 0,002 % до 0,1 % включ. - св. 0,1 % до 10,0 % включ. - св. 10,0 % до 50 % включ.	 ±30,0 ±11,0 ±10,0
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) массовой доли элементов, %, в поддиапазонах: - от 0,002 % до 0,1 % включ. - св. 0,1 % до 10,0 % включ. - св. 10,0 % до 50 % включ.	 30,0 10,0 5,0

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы¹⁾:

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

¹⁾ При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905 Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них, порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения

Приказ Росстандарта Российской Федерации от 04.07.2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений (СИ)	8	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
Проверка программного обеспечения (ПО)	10	да	да
Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	11	да	да
Проверка диапазона измерений и определение относительной неисключённой составляющей систематической погрешности измерений массовой доли элементов	11.1	да	да
Определение относительного среднего квадратического отклонения (СКО) массовой доли элементов	11.2	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций по 3.1 настоящей методики, проводится настройка анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ). В дальнейшем необходимые операции повторяются вновь; в случае повторного невыполнения требований поверка прекращается, анализатор признают непригодным к применению и оформляют результаты поверки по пункту 12 настоящей методики поверки.

3.3 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца анализатора с обязательным указанием информации об объёме проведённой поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 35;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализаторов допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемые анализаторы и эксплуатационную документацию на средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право поверки физико-химических средств измерений.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки и вспомогательное оборудование

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>Подготовка к поверке и опробование средства измерений (9)</p> <p>Определение метрологических характеристик (11)</p>	<p>Средство измерений температуры, относительной влажности и давления с диапазонами измерений, охватывающими условия по разделу 4 настоящей методики</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6А-Д2, рег. № 82393-21</p>
<p>Определение метрологических характеристик: проверка диапазона измерений и определение неисключённой составляющей систематической погрешности измерений массовой доли элементов (11.1), определение СКО массовой доли элементов (11.2)</p>	<p>Стандартный образец массовой доли элементов в металлах и сплавах, диапазон массовой доли элементов от 0,0001 % до 50 %, относительная погрешность от 0,3 % до 10 %</p>	<p>– ГСО 10117-2012 СО сталей углеродистых типов 08Ю, 08пс, 05кп, С235 (ИСО 002, ИСО 004) массовая доля элементов от 0,00040 % до 0,257 %, абсолютная погрешность от $\pm 0,00006$ % до $\pm 0,006$ %;</p> <p>– ГСО 11017-2017 СО чугунов типов АЧС-2, ПФ3, П1, ПВК3, ПФ2, ЧХ1 (ИСО ЧГ52, ИСО ЧГ 55), массовая доля элементов от 0,0015 % до 3,90 %, абсолютная погрешность от $\pm 0,0001$ % до $\pm 0,02$ %;</p> <p>– ГСО 8876-2007 СО сталей легированных типов 09Х14Н19В2БР, 08Х15Н24В4ТР, 45Х22Н4МЗ, ХН35ВТ, 03Х21Н21М4ГБ, 31Х19Н9МВБТ, 20Х25Н20С2, 10Х11Н23Т3МР, 03ХН28МДТ (СО ЛГ59, СО ЛГ63), массовая доля элементов от 0,0083 % до 35,1 %, абсолютная погрешность от $\pm 0,0002$ % до $\pm 0,1$ %;</p> <p>– ГСО 10744-2016 СО сталей легированных типов 45Х14Н14В2М, 09Х16Н4Б, 31Х19Н9МВБТ, 20Х25Н20С2, 10Х11Н23Т3МР и</p>

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		сплавов на железоникелевой основе типов 12ХН35ВТ, 06ХН28МДТ (ИСО ЛГ82), массовая доля элементов от 0,0027 % до 27,3 %, абсолютная погрешность от $\pm 0,0003$ % до $\pm 0,1$ %.

6.2 Средства измерений, применяемые для поверки, должны быть поверены (сведения о поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений), ГСО должны иметь действующие паспорта.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений в соответствии с Приказом Росстандарта РФ от 04.07.2022 № 1622.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки анализаторов должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты РФ от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0, требования безопасности согласно эксплуатационной документации на анализатор, а также правила техники безопасности, принятые на предприятии, эксплуатирующем анализатор.

7.2 Для получения данных, необходимых для поверки, допускается участие операторов, обслуживающих анализаторы (под контролем поверителя).

7.3 К поверке допускаются лица, имеющие опыт поверки опико-физических средств измерений, изучивших эксплуатационную документацию на поверяемые анализаторы.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре:

- устанавливают соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведённым в описании типа;
- устанавливают наличие эксплуатационной документации;
- устанавливают наличие документов о результатах предыдущей поверки;
- визуально оценивают внешний вид анализатора и отсутствие видимых повреждений, влияющих на работоспособность анализатора;
- устанавливают наличие маркировки с указанием типа, заводского номера и года выпуска анализатора;
- проверяют комплектность анализатора.

8.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 настоящей методики.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 С помощью средств измерений (СИ), указанных в таблице 3, проверяют соответствие условий поверки требованиям пункта 4.1 настоящей методики.

9.2 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, указанные в Руководстве по эксплуатации на анализаторы и в эксплуатационных документах на средства поверки.

9.3 При необходимости проводят настройку анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации с помощью образцов из комплекта поставки, соответствующих по составу анализируемым образцам.

9.4 При опробовании проверяют правильность функционирования анализатора в соответствии с Руководством по эксплуатации.

9.5 Результат опробования считают положительным, если анализатор функционирует в соответствии с Руководством по эксплуатации.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Программное обеспечение (ПО) анализаторов идентифицируется в названии окна ПО в меню на экране компьютера.

10.2 Проверку идентификационных данных ПО анализаторов проводят путём сравнения идентификационных данных на экране компьютера с идентификационными данными, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	VELES CM-160	VELES CM-140
Идентификационное наименование ПО	ЛЕВО Spark Optical Emission Spectrometer Operation and Application Software	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0.8238.42195	не ниже 3.0.8171.36597
Цифровой идентификатор ПО	–	

10.3 Результаты подтверждения соответствия встроенного ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО анализаторов соответствуют данным, приведённым в таблице 4.

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

11.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной неисключённой составляющей систематической погрешности измерений массовой доли элементов

11.1.1 Устанавливают образец таким образом, чтобы рабочий участок ГСО обеспечивал полное перекрытие отверстия для прожига анализатора.

11.1.2 Создают или открывают измерительное приложение в ПО анализатора, полностью соответствующее измеряемым образцам, проводят настройку в соответствии с Руководством по эксплуатации.

11.1.3 В каждом поддиапазоне выбирают не менее двух элементов ГСО с массовой долей, соответствующей началу и концу поддиапазона измерений. Проводят измерения массовой доли каждого выбранного элемента не менее 5 раз.

11.1.4 Рассчитывают среднее арифметическое результатов измерений массовой доли j -го элемента \bar{C}_j по формуле

$$\bar{C}_j = \frac{\sum_{i=1}^n C_{ji}}{n}, \quad (1)$$

где C_{ji} – i -й результат измерения массовой доли j -го элемента, %;

n – число измерений в точке.

11.1.5 Рассчитывают относительную неисключённую составляющую систематической погрешности при измерении массовой доли j -го элемента δ_{j0} по формуле

$$\delta_{j0} = \frac{\bar{c}_j - c_{j\text{атт}}}{c_{j\text{атт}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $c_{j\text{атт}}$ – аттестованное значение массовой доли j -го элемента в ГСО, %;

11.1.6 Результаты считают положительными, если рассчитанные значения относительной неисключённой составляющей систематической погрешности при измерении массовой доли всех измеренных элементов соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

11.2 Определение относительного среднего квадратического отклонения (СКО) массовой доли элементов

11.2.1 Для расчёта использовать результаты измерений массовой доли элементов по 11.1 настоящей методики при условии, что количество измерений массовой доли элемента было не менее 10.

11.2.2 Значение относительного СКО массовой доли элементов рассчитывают по формуле

$$S_j = \frac{100}{\bar{c}_j} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (c_{ji} - \bar{c}_j)^2}{n-1}}. \quad (3)$$

11.2.3 Результаты считают положительными, если рассчитанные значения СКО массовой доли элементов соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению.

12.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Старший инженер лаборатории 221
УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ
им.Д.И.Менделеева»



Е.В. Соколова