

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

02 2024 г.

**«ГСИ. ПРИБОР МАГНИТНОГО ОПРОБОВАНИЯ МКС-4-1000.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»**

МП 100-261-2022

г. Екатеринбург
2024 г.

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 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лабораторией 261
Старший инженер лаб.261

Цай И.С.
Конева В.В.

3 СОГЛАСОВАНО УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

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

Государственная система обеспечения единства измерений. Прибор магнитного опробования МКС-4-1000. Методика поверки	МП 100–261–2022
--	-----------------

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на прибор магнитного опробования МКС-4-1000 (далее – прибор МКС), предназначенный для измерений массовой доли железа магнетита в горных породах при каротаже буровзрывных и разведочных скважин.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверки прибора МКС. Поверка прибора МКС должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость прибора МКС к ГЭТ 3 «Государственный первичный эталон единицы массы - килограмма» посредством применения стандартных образцов утвержденных типов, метрологические характеристики которых определены гравиметрическим методом, предусматривающим применение поверенных весов, прослеживаемых к ГЭТ 3 в соответствии с государственной поверочной схемой по Приказу Росстандарта от 04.07.2022 № 1622.

1.3 В настоящей МП реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая МП применяется для поверки прибора МКС, используемого в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли железа магнетита, %	от 0,1 до 31,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита, %	$\pm 1,5$

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на документы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень документов

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа
Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903н	Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
ГОСТ 16589-86	Руды железные типа железистых кварцитов. Метод определения железа магнетита
Приказ Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622	Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы

Примечание – При пользовании настоящим документом 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 настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При проведении поверки прибора МКС должны выполняться операции согласно таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
	Да	Нет	9.4
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям: - проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита	Да	Да	11

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 0 до 35;
- относительная влажность, %, не более 90 (без конденсации).

4.2 Если до проведения поверки средства поверки находились в климатических условиях, отличных от описанных в 4.1, то перед началом поверки они должны быть выдержаны в условиях по пункту 4.1 не менее 24 ч.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в соответствующей области, и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации (далее - РЭ) на прибор МКС и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Контроль условий поверки (подготовка к поверке и опробование средства измерений)	Средства измерений температуры и влажности окружающей среды в диапазонах измерений не менее требуемых по п. 4.1, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,7$ °С, $\pm 2\%$.	Термогигрометр автономный ИВА-6А-Д (рег. № 82393-21)
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Стандартный образец состава месторождения железной руды, пересеченного скважиной, с аттестованной характеристикой - массовой долей железа магнетита, средней на интервале опробования, в диапазоне значений массовой доли от 0,8 % до 30,4 % и абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ %	ГСО 8745-2006
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть поверены.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки прибора МКС к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

7.2 При проведении поверки прибора МКС должны соблюдаться требования приказа Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» и требования 2.1 РЭ.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре прибора МКС устанавливают:

- соответствие внешнего вида прибора МКС сведениям, приведенным в РЭ;
- отсутствие на поверхности прибора МКС механических повреждений и следов коррозии и других видимых повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства;
- все кнопки и разъемы подключений должны быть исправны и хорошо закреплены;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра, на соответствие требованиям п. 4.1 настоящей МП.

9.2 Подготовить прибор МКС к работе в соответствии с пунктом 2.2 «Подготовка к работе» РЭ.

9.3 Провести опробование прибора МКС в следующем порядке:

- поместите зонд в свободное пространство, где поблизости нет металлических предметов, для получения «нулевого» показания;

- проведите подготовку прибора МКС в соответствии с пунктом 2.2.13 РЭ;

- успешное проведение калибровки указывает на работоспособное состояние прибора.

9.4 При первичной поверке провести градуировку скважинных зондов СП-1000 зав. №№ 51, 53, входящих в состав прибора МКС, в следующем порядке:

- проводят магнитный каротаж скважины (ГСО 8745-2006) точечным способом с шагом 0,25 м;

- за результат измерений магнитной восприимчивости принимается среднее арифметическое значение результатов единичных измерений магнитной восприимчивости на глубинах, входящих в интервалы опробования (глубина, м), указанные в паспорте на ГСО 8745-2006. Интервалами опробования называются однородные по свойствам и составу участки, слагающие стенку скважины, мощностью не более 5 м;

- строят градуировочную характеристику скважинного зонда, используя экспериментальные данные, полученные при каротаже скважины (показания прибора в единицах относительных приращений напряженности магнитной составляющей электромагнитного поля) и аттестованные значения массовой доли железа магнетита в каждом из интервалов опробования (данные паспорта ГСО 8745-2006): по оси X – показания прибора МКС, а по оси Y – массовая доля железа магнетита;

- с помощью метода наименьших квадратов находят градуировочную характеристику в аналитическом виде $Fe(x) = A \cdot x^2 + B \cdot x + C$;

- полученную градуировочную характеристику заносят в протокол поверки и паспорт прибора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Наименование и номер версии программного обеспечения (ПО) МКС высвечивается при включении измерительного блока БИ-031. Идентификационные данные должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MKS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.4
Цифровой идентификатор ПО	—

11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита провести с помощью ГСО 8745-2006 – стандартного образца (СО) состава месторождения железной руды, пересеченного скважиной.

11.2 Проводят каротаж скважины (ГСО 8745-2006) точечным способом с шагом 0,25 м каждым скважинным зондом СП-1000, входящим в состав прибора МКС. Пересчитывают показания скважинного зонда из условных единиц в массовую долю железа магнетита по рассчитанной градуировочной характеристике прибора МКС (п. 9.4 настоящей МП).

11.3 Используя результаты измерений, полученные в п. 11.2 настоящей МП, рассчитывают абсолютную погрешность измерений массовой доли железа магнетита для каждого интервала опробования по формуле

$$\Delta(Fe)_k = Fe_{расчk} - Fe_{0k}, \quad (1)$$

где $Fe_{расчk}$ – расчетное значение массовой доли железа магнетита в k-ом интервале опробования, %;

Fe_{0k} – аттестованное значение массовой доли железа магнетита в k-ом интервале опробования, %;

k – номер интервала опробования.

11.4 Рассчитанные значения абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли железа магнетита по формуле (1) должны находиться в пределах $\pm 1,5$ %.

11.5 Проверку диапазона измерений массовой доли железа магнетита проводят одновременно с определением абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли железа магнетита. За диапазон измерений массовой доли железа магнетита принимают диапазон измерений от 0,1 % до 31,0 %, если выполняется требование п. 11.4 настоящей МП. Примечание - Если требование п. 11.4 настоящей МП не выполняется, поверка приостанавливается, проводят повторную градуировку прибора по п. 9.4 настоящей МП и повторяют операции п. 11.2 – 11.4. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, прибор МКС бракуется.

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 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование прибора МКС не предусмотрено.

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

12.5 По заявлению владельца или лица, представившего средство измерений на поверку, при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

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

Разработчик:

И.о. зав. лабораторией 261



И.С. Цай

Старший инженер лаб.261



В.В. Конева