

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»)

УТВЕРЖДАЮ

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

С.В. Мелведевских

« 15 »  2020 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ПРИБОРЫ КАРОТАЖА МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ BMSG
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 54-261-2020

г. Екатеринбург

2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

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

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

Вед. инженер лаб. 261

Ст. инженер лаб.261

Цай И.С.,

Никова Е.С.

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

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8.1 Проверка внешнего вида и комплектности	5
8.2 Опробование.....	5
8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	5
8.4 Определение диапазона и относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений магнитной восприимчивости	6
8.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита.....	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	8

Дата введения в действие «15» *сентября* 2020 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на приборы каротажа магнитной восприимчивости BMSG (далее – приборы), производства Robertson Geologging Ltd, Великобритания, предназначенные для определения массовой доли железа магнетита в горных породах и рудах при каротаже разведочных скважин по измеренному значению магнитной восприимчивости.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверок приборов.

Интервал между поверками – один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей МП использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки прибора должны выполняться операции согласно таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта
Внешний осмотр	8.1
Опробование	8.2
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	8.3
Определение диапазона и относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений магнитной восприимчивости	8.4
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита	8.5

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.

3.3 В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- стандартный образец состава месторождения железной руды, пересеченного скважиной ГСО 8745-2006 с аттестованной характеристикой - массовой долей железа

магнетита, средней на интервале опробования, в диапазоне значений массовой доли от 0,8 до 30,4 % и границы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ % при $P=0,95$;

- образцы магнитной восприимчивости со значением магнитной восприимчивости от 10^{-3} до 1,3 ед. СИ;

- прибор для измерения температуры окружающего воздуха, диапазон измерения температуры от минус 20 до + 40 °С, погрешность измерения температуры не более ± 1 °С;

4.2 При проведении поверки прибора допускается применение не указанных в п.4.1 вновь разработанных стандартных образцов, обеспечивающих определение метрологических характеристик прибора с требуемой точностью.

4.3 Стандартные образцы, применяемые для поверки, должны иметь действующие паспорта, средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или клейма.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ в соответствующей области, и ознакомившиеся с Руководством по эксплуатации (далее – РЭ) на прибор и настоящей МП.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования, установленные на АО «Карельский окатыш», г. Костомукша, по обеспечению безопасности при каротаже скважин.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

Поверку следует проводить: при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Проверка внешнего вида и комплектности

Внешний осмотр прибора предусматривает проверку:

- комплектности;
- наличия маркировки;
- отсутствия на корпусе следов коррозии, повреждений лакокрасочного покрытия, механических повреждений, которые могут повлиять на работоспособность.

8.2 Опробование

Подготовить прибор к работе.

Поместить зонд в свободное пространство, где поблизости нет металлических предметов, для получения «нулевого» показания.

Провести калибровку прибора в воздухе согласно п. «Опробование» раздела 5 «Калибровка» Руководства по эксплуатации».

Успешное проведение калибровки указывает на работоспособное состояние прибора.

8.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее по тексту – ПО) запустите программу WinLogger на компьютере с помощью иконки на рабочем столе монитора. После запуска программы во вкладке «Справка» приведена информация об идентификационном наименовании ПО и номере версии, которые должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	WinLogger
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.50
Цифровой идентификатор ПО	—

8.4 Определение диапазона и относительного среднего квадратического отклонения результатов измерений магнитной восприимчивости

8.4.1 Определение диапазона и относительного среднего квадратического отклонения (СКО) результатов измерений магнитной восприимчивости проводят с помощью образцов магнитной восприимчивости. В качестве образцов магнитной восприимчивости могут применяться имитаторы в виде образцов руды с магнитной восприимчивости в диапазоне от 0,001 до 1,3 ед. СИ. Для проведения поверки необходимо использовать не менее трех образцов с магнитной восприимчивостью, обеспечивающих поверку во всем диапазоне измерений.

8.4.2 Подготавливают прибор к работе согласно РЭ. На скважинный зонд по центру системы катушек устанавливают образец магнитной восприимчивости. Результат измерений считывают с помощью программного обеспечения. Проводят 10 единичных измерений магнитной восприимчивости образца в условиях повторяемости.

8.4.3 Рассчитывают значение относительного СКО результатов измерений магнитной восприимчивости по формуле

$$S_j = \frac{100}{\bar{\chi}_j} \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\chi_{ij} - \bar{\chi}_j)^2}{n-1}}, \quad (1)$$

где χ_{ij} – результат i -го измерения магнитной восприимчивости, j -го образца;

$\bar{\chi}_j$ – среднее арифметическое значение магнитной восприимчивости j -го образца магнитной восприимчивости;

i – номер результата измерения магнитной восприимчивости ($i = 1 \dots n$);

j – номер образца ($j \geq 3$).

8.4.4 Прибор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если рассчитанные значения относительного СКО результатов измерений магнитной восприимчивости не превышают 3 %.

8.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита

8.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита проводят с помощью СО состава месторождения железной руды, пересеченного скважиной ГСО 8745-2006.

8.5.2 Подготавливают прибор к работе согласно РЭ. Проводят магнитный каротаж скважины (ГСО 8745-2006) точечным способом с шагом 0,25 м.

За результат измерений магнитной восприимчивости принимают среднее арифметическое значение результатов единичных измерений магнитной восприимчивости на глубинах, входящих в интервалы опробования, указанные в паспорте на ГСО 8745-2006.

Примечание: Интервалами опробования называются однородные по свойствам и составу участки, слагающие стенку скважины, мощностью не более 5 м.

8.5.3 Рассчитывают градуировочную характеристику прибора, используя экспериментальные данные, полученные при каротаже скважины (измеренные значения магнитной восприимчивости горных пород) и аттестованные значения массовой доли

железа магнетита в каждом из интервалов опробования (данные паспорта ГСО 8745-2006): по оси X – показание поверяемого прибора, а по оси Y – массовая доля железа магнетита.

Градуировочную характеристику прибора в аналитическом виде находят с помощью метода наименьших квадратов.

8.5.4 Проводят повторный каротаж скважины (ГСО 8745-2006) точечным способом с шагом 0,25 м. Пересчитывают результаты измерений магнитной восприимчивости на каждом интервале опробования в массовую долю железа магнетита по рассчитанной градуировочной характеристике прибора.

8.5.5 Рассчитывают абсолютную погрешность измерений массовой доли железа магнетита для каждого интервала опробования по формуле

$$\Delta(Fe)_k = Fe_{расчк} - Fe_{0k}, \quad (2)$$

где $Fe_{расчк}$ – 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 (k=1...21).

8.5.6 Прибор считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита находятся в интервале $\pm 1,5\%$ в диапазоне измерений массовой доли железа магнетита от 0 до 35,0 %.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма протокола поверки приведена в приложении А к настоящей МП.

9.2 Положительные результаты поверки машины оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. выдачей свидетельства о поверке.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 Отрицательные результаты поверки машины оформляют согласно Приказу Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Вед. инженер лаб. 261

Ст. инженер лаб. 261



И.С. Цай

Е.С. Никова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

Протокол поверки № _____ от _____ 20 г.

(первичная, периодическая)

(ненужное зачеркнуть)

Наименование и тип Приборы каротажа магнитной восприимчивости BMSG

Заводской номер _____ Изготовитель Robertson Geologging Ltd, Великобритания

Принадлежит АО «Карельский окатыш», г. Костомукша

Метрологические характеристики:

Номер по Госреестру _____

Документ на поверку МП 54-261-2020 «ГСИ. Приборы каротажа магнитной восприимчивости BMSG. Методика поверки».

Средства измерений, используемые при поверке: _____

Условия проведения поверки: температура окружающей среды _____ °С,

Результаты внешнего осмотра, комплектности и маркировки прибора соответствуют, не соответствуют требованиям 8.1 МП.

(ненужное зачеркнуть)

Результаты опробования соответствуют, не соответствуют требованиям 8.2 МП.

(ненужное зачеркнуть)

Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения соответствуют, не соответствуют требованиям 8.3 МП.

(ненужное зачеркнуть)

Результаты определения метрологических характеристик

A1 Определение относительного СКО результатов измерений магнитной восприимчивости

Таблица А1 - Результаты измерений магнитной восприимчивости

№ образца	Результаты измерений, ед. СИ										СКО, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Значение относительного СКО результатов измерений магнитной восприимчивости соответствует, не соответствует требованиям 8.4 МП

(ненужное зачеркнуть)

A2 Определение абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита

Таблица А2 – Результаты определения массовой доли железа магнетита

№ п/п	Интервал опробования	Массовая доля железа магнетита (аттестованное значение), %	Магнитная восприимчивость (МВ), ед. СИ	Магнитная восприимчивость, (повторный каротаж), ед. СИ	Массовая доля железа магнетита (расчетное значение), %	Абсолютная погрешность измерений массовой доли железа магнетита, %

Значение абсолютной погрешности измерений массовой доли железа магнетита соответствует, не соответствует требованиям 8.5 МП
(ненужное зачеркнуть)

Заключение по результатам поверки

Прибор соответствует, не соответствует требованиям МП.
(ненужное зачеркнуть)

Организация, проводящая поверку _____

Поверитель _____
(подпись) _____
(инициалы, фамилия)

Дата поверки « ____ » _____ 20__ г.

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

№ _____ от « ____ » _____ 20__ г.