

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)**

УТВЕРЖДАЮ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КАЛЬЦИМЕТРЫ КМ-04МС, КМ-05МС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 54-251-2018

Екатеринбург

2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1. РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2. ИСПОЛНИТЕЛЬ** зам. зав. лаб. 251 Мигаль П.В.
- 3. УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Операции поверки	4
4	Средства поверки	5
5	Требования безопасности	6
6	Условия поверки	6
7	Подготовка к поверке	6
8	Проведение поверки.....	6
	8.1 Внешний осмотр.....	6
	8.2 Опробование	6
	8.3 Проверка метрологических характеристик	7
9	Оформление результатов поверки	8
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	11

Государственная система обеспечения единства измерений Кальциметры КМ-04МС, КМ-05МС Методика поверки	МП 54-251-2018
--	----------------

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на кальциметры КМ-04МС, КМ-05МС (далее – кальциметры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью НПП «Геосфера» (Россия) и представленных Обществом с ограниченной ответственностью «Итекс Инжиниринг» (Россия).

Кальциметры подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверке.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»

ГОСТ 8.021-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы»

ГОСТ R OIML 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке»

Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при первичной и периодической поверке
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1 Внешний осмотр	8.1	да

Продолжение таблицы 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
2 Опробование	8.2	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3	
3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли кальцита и доломита	8.3.1	да
3.2 Проверка диапазона измерения массовой доли кальцита и доломита	8.3.2	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы одной из операций, проводится настройка кальциметра в соответствии с эксплуатационной документацией (далее – ЭД). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения требований хотя бы одной из операций, поверка прекращается, кальциметр бракуется и выполняются операции по п. 9.3.

4 Средства поверки

4.1 Для поверки применяют:

- стандартный образец состава доломита (СО-6) ГСО 7222-96 (аттестованное значение массовой доли оксида кальция 32,41 %, границы абсолютной погрешности аттестованного значения массовой доли оксида кальция при $P=0,95 \pm 0,20$ %; аттестованное значение массовой доли оксида магния 19,72 %, границы абсолютной погрешности аттестованного значения массовой доли оксида магния при $P=0,95 \pm 0,32$ %);

- стандартный образец состава известняка ГСО 8845-2006 (аттестованное значение массовой доли оксида кальция 54,98 %, границы абсолютной погрешности аттестованного значения массовой доли оксида кальция при $P=0,95 \pm 0,31$ %);

- рабочий эталон единицы массы 3-го разряда по ГОСТ 8.021-2015 (весы I (специального) класса точности по ГОСТ R OIML 76-1-2011);

- термогигрометр: диапазон измерений относительной влажности от 10 до 90 %, $\Delta = \pm 2,5$ %; диапазон измерений температуры от +10 до +30 °С, $\Delta = \pm 0,7$ °С;

- барометр aneroid: диапазон измерений от 75 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,033$ кПа.

4.2 Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь действующее свидетельство об аттестации, средства измерений должны иметь действующее свидетельство о поверке, стандартные образцы должны иметь действующий паспорт.

4.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих проверку метрологических характеристик с требуемой точностью.

5 Требования безопасности

6 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0, а также требования ЭД.

7 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +22 до +26
- относительная влажность (при температуре 25°C), %, не более 85
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

7 Подготовка к поверке

7.1 Подготовить кальциметр к поверке в соответствии с ЭД.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Представленный на поверку кальциметр должен быть полностью укомплектован в соответствии с ЭД.

8.1.2 При внешнем осмотре устанавливают наличие обозначения и заводского номера. Внешний вид кальциметра должен соответствовать описанию типа.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверяют работоспособность органов управления и регулировки кальциметра в соответствии с ЭД.

8.2.2 Проводят проверку идентификационных данных ПО кальциметра. Идентификационное наименование и номер версии ПО выводится на экран в окне программы. Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать приведенным в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное	Внешнее
Идентификационное наименование ПО	КМ	Carbon
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.00	не ниже 4.0.0.5
Цифровой идентификатор ПО	-	-

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовых долей кальцита и доломита

8.3.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовых долей кальцита и доломита проводят с использованием смесей на основе ГСО 7222-96, ГСО 8845-2006, подготовленных в соответствии с Приложением А. Необходимо использовать не менее трех смесей со значением массовой доли кальцита и доломита в начале, середине и конце диапазона измерений.

8.3.1.2 Образец с минимальным значением массовой доли кальцита помещают в рабочую камеру кальциметра и производят не менее 3 измерений. Получают 3 результата измерений массовой доли кальцита W_{Cai} и массовой доли доломита W_{Mgi} испытуемого образца. Далее проводят измерения других смесей, подготовленных в соответствии с Приложением А, в порядке увеличения величины массовой доли кальцита.

По результатам измерений для каждой смеси вычисляют абсолютные погрешности измерений массовой доли кальцита Δ_{Cai} и массовой доли доломита Δ_{Mgi} по формулам:

$$\Delta_{Cai} = W_{Caij} - A_{Cai}, \quad (1)$$

$$\Delta_{Mgi} = W_{Mgij} - A_{Mgi}, \quad (2)$$

где W_{Caij} - j -й результат измерений массовой доли кальцита в i -ой смеси, %;

W_{Mgij} - j -й результат измерений массовой доли доломита в i -ой смеси, %;

A_{Cai} – расчетное значение массовой доли кальцита в i -ой смеси, %;

A_{Mgi} – расчетное значение массовой доли доломита в i -ой смеси, %.

Полученные значения абсолютных погрешностей измерений массовых долей кальцита и доломита должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазон измерений массовых долей кальцита и доломита, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовых долей кальцита и доломита, %	± 12

8.3.2 Определение диапазона измерений массовых долей кальцита и доломита

Определение диапазона измерений массовых долей кальцита и доломита проводят одновременно с определением погрешности по 8.3.1 настоящей методики поверки.

За диапазон измерений кальциметра принять диапазон измерений массовых долей кальцита и доломита, указанный в таблице 3, если полученные по формулам (1) и (2) погрешности удовлетворяют требованиям таблицы 3.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения Б настоящей методики поверки.

9.2 При положительных результатах поверки кальциметр признают пригодным к применению и выдают свидетельство о поверке согласно Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки наносится на лицевую часть кальциметра.

9.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности с указанием причин. кальциметр к применению не допускают.

Разработчик:

Зам. зав. лаб. 251 ФГУП «УНИИМ»



П.В. Мигаль

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ПРОЦЕДУРА ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМЕСЕЙ С ИЗВЕСТНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ МАССОВЫХ ДОЛЕЙ КАЛЬЦИТА И ДОЛОМИТА

А.1 Приготовление смесей (отдельных навесок) с известными значениями массовых долей кальцита и доломита проводят путем смешения ГСО 7222-96 и ГСО 8845-2006 в соответствии с таблицей А.1 в следующем порядке.

А.2 Последовательность приготовления смеси №1

1) На чистое, сухое часовое стекло отбирают навеску ГСО 8845-2006 массой $m_1=100$ мг, весы обнуляют и на тоже часовое стекло отбирают навеску ГСО 7222-96 массой $m_2=900$ мг.

2) Затем, полученную смесь количественно переносят на дно реакционной камеры.

3) Рассчитывают значение массовых долей кальцита A_{Ca} и доломита A_{Mg} , %, в подготовленной смеси по формулам:

$$A_{Ca} = \left[\frac{m_1 \frac{A_{CaO} \cdot M_{CaCO_3}}{M_{CaO}} + m_2 \cdot M_{CaCO_3} \left(\frac{A'_{CaO}}{M_{CaO}} - \frac{A_{MgO}}{M_{MgO}} \right)}{m_1 + m_2} \right], \quad (A.1)$$

$$A_{Mg} = \left[\frac{m_2}{m_1 + m_2} \right] \left[\frac{A_{MgO} \cdot M_{CaMg(CO_3)_2}}{M_{MgO}} \right], \quad (A.2)$$

где m_1 - масса навески ГСО 8845-2006, мг;

m_2 - масса навески ГСО 7222-96, мг;

A_{CaO} - аттестованное значение массовой доли оксида кальция в ГСО 8845-2006, %;

A'_{CaO} - аттестованное значение массовой доли оксида кальция в ГСО 7222-96, %;

A_{MgO} - аттестованное значение массовой доли оксида магния в ГСО 7222-96, %;

M_{CaCO_3} - молярная масса карбоната кальция, равная 100,0868 г/моль;

M_{CaO} - молярная масса оксида кальция, равная 56,0774 г/моль;

M_{MgCO_3} - молярная масса карбоната магния, равная 84,3138 г/моль;

M_{MgO} - молярная масса оксида магния, равная 40,3044 г/моль.

А.3 Оставшиеся смеси с известными значениями массовых долей кальцита и доломита проводят путем смешения ГСО 7222-96 и ГСО 8845-2006 аналогично, в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1 - Значения масс навесок ГСО 8845-2006 и ГСО 7222-96 для приготовления смесей с известными значениями массовых долей кальцита и доломита

№ смеси	Масса навески ГСО 8845-2006 m_1 , мг	Масса навески ГСО 7222-96 m_2 , мг	Расчетное значение массовой доли кальцита, A_{Ca} , %*	Границы абсолютной погрешности расчетного значения массовой доли кальцита, ΔA_{Ca} , %**	Расчетное значение массовой доли доломита, A_{Mg} , %*	Границы абсолютной погрешности расчетного значения массовой доли доломита, ΔA_{Mg} , %**
1	100	900	17,8	0,8	81,2	1,5
2	200	800	26,7	0,7	72,2	1,5
3	500	500	53,5	0,5	45,1	1,5
4	800	200	80,3	0,5	18,0	1,5
5	900	100	89,2	0,5	9,0	1,5
6	1000	0	98,1	0,6	0,0	-
7	0	1000	8,9	0,9	90,2	1,5

Примечание:

*- при расчете аттестованных значений подготовленных смесей принимали, что:

- ГСО 7222-96 имеет аттестованное значение массовой доли оксида кальция 32,41 % и аттестованное значение массовой доли оксида магния 19,72 %;

- ГСО 8845-2006 имеет аттестованное значение массовой доли оксида кальция 54,98 %. В случае использования ГСО с другими значениями аттестованных значений, аттестованные значения смесей определяют по формулам (А.1)-(А.2).

** - при расчете границ абсолютных погрешностей расчетных значений массовых долей кальцита и доломита подготовленных смесей учитывали границы абсолютных погрешностей аттестованных значений ГСО 7222-96 и ГСО 8845-2006, а также пределы абсолютной погрешности измерений массы с помощью весов лабораторных I (специального) класса точности по ГОСТ R OIML 76-1-2011 (пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении навесок ГСО в диапазоне от 300 мг до 1000 мг принимали равными $\Delta m = \pm 0,05$ мг).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
 (рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ
ПРОТОКОЛ № _____

Кальциметр _____, зав № _____

Документ на поверку: МП 54-251-2018 ГСИ. Кальциметры КМ-04МС, КМ-05МС.
 Методика поверки.

Информация об использованных средствах поверки:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 - Проверка погрешности измерений массовой доли кальцита

№ смеси	Расчетное значение массовой доли кальцита в смеси, %	Результаты измерений массовой доли кальцита кальциметром, %	Абсолютная погрешность результатов измерений массовой доли кальцита, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли кальцита, %
1				± 12
...				
N				

Таблица Б.2 - Проверка погрешности измерений массовой доли доломита

№ смеси	Расчетное значение массовой доли доломита в смеси, %	Результаты измерений массовой доли доломита кальциметром, %	Абсолютная погрешность результатов измерений массовой доли доломита, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли доломита, %
1				± 12
...				
N				

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «__» _____ 20__ г, № _____

Поверитель _____

Подпись (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____