

**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

И.о. директора УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Собина

2020 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы размера частиц Analysette 28

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 116-241-2020

Екатеринбург

2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Зеньков Е.О.

3 УТВЕРЖДЕНА и.о. директора УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в декабре 2020 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	5
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	5
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 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
12	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
13	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

Дата введения: декабрь 2020 г

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы размера частиц Analysette 28 (далее - анализаторы) производства фирмы «Fritsch GmbH», Германия и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора к ГЭТ 2-2010 «Государственный первичный эталон единицы длины - метра» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной Приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018, и ГЭТ 164-2016 «Государственный первичный специальный эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах» согласно ГОСТ 8.606-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов».

1.3 Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

ГОСТ 8.606-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

3 Перечень операций 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 поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
3 Проверка программного обеспечения	10	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	11		
3.1 Проверка относительной погрешности измерений размера частиц	11.1	да	да
3.2 Проверка диапазонов измерений размера частиц	11.2	да	нет

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

3.3 Допускается проведение поверки в ограниченных диапазонах измерений, соответствующих объективам, входящим в комплектность анализатора.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 18 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 40 до 80.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, инструктаж и обученные работе с анализатором.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Метрологические и технические требования
стандартный образец гранулометрического состава СМС-3000 ГСО 10123-2012	средний диаметр частиц (2500-3500) мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$ при $P=0,95$
стандартный образец гранулометрического состава СМС-650 ГСО 10207-2013	средний диаметр частиц (600-700) мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$ при $P=0,95$
стандартный образец гранулометрического состава порошкообразного материала КМК-270 ГСО 10582-2015	средний диаметр частиц D_{10} от 160 до 195 мкм, отн. погрешность $\pm 7\%$, средний диаметр частиц D_{50} от 235 до 290 мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$, средний диаметр частиц D_{90} от 360 до 440 мкм, отн. погрешность $\pm 6\%$
- стандартный образец гранулометрического состава порошкообразного материала КМК-045 ГСО 10578-2015	средний диаметр частиц D_{10} от 24 до 32 мкм, отн. погрешность $\pm 7\%$, средний диаметр частиц D_{50} от 38 до 52 мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$, средний диаметр частиц D_{90} от 60 до 77 мкм, отн. погрешность $\pm 6\%$
- стандартный образец гранулометрического состава порошкообразного материала КМК-065 ГСО 10579-2015	средний диаметр частиц D_{10} от 38 до 51 мкм, отн. погрешность $\pm 7\%$, средний диаметр частиц D_{90} от 85 до 130 мкм, отн. погрешность $\pm 6\%$
гигрометр Rotronic HygroPalm	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п. 7

6.2 ГСО, применяемые при поверке, должны иметь действующий паспорт.

6.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единицы длины поверяемому анализатору и диапазон измерений.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре анализатора выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

9.2 Подготовить стандартные образцы утвержденных типов (далее – ГСО), предусмотренные в качестве средств поверки в соответствии с инструкциями по применению на ГСО.

9.3 Опробование

Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения одного из ГСО, указанных в разделе 6. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на экран персонального компьютера с использованием программного обеспечения анализатора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Идентификационные данные ПО выводятся на экран персонального компьютера при запуске ПО. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	ISS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже ISS v.3.8
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверка относительной погрешности измерений размера частиц

Проверку относительной погрешности измерений размера частиц провести с использованием ГСО, указанных в разделе 6. Значения размера частиц в ГСО должны находиться в начале, середине и в конце диапазона измерений размера частиц для поверяемого анализатора.

Провести не менее пяти измерений размера частиц в соответствии с РЭ каждого ГСО.

11.2 Проверка диапазонов измерений размера частиц

Проверку диапазонов измерений размера частиц провести одновременно с определением относительной погрешности по 11.1 (провести измерения в начале и в конце диапазона измерений).

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Рассчитать среднее арифметическое значение ($\bar{X}_j$), СКО (S_j) и относительную погрешность (δ_j) измерений размера частиц по формулам:

$$\bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}, \quad (1)$$

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

$$\delta_j = \frac{100}{A_j} \cdot \frac{\frac{tS_j}{\sqrt{n}} + |\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\left[\frac{S_j}{\sqrt{n}} + \frac{|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j|}{\sqrt{3}} \right]} \cdot \sqrt{\frac{\left(|\bar{X}_j - A_j| + |\Delta A_j| \right)^2}{3} + \frac{S_j^2}{n}}, \quad (3)$$

где X_{ij} – результат i -го измерения размера частиц в j -ом ГСО, мкм;

A_j и ΔA_j – аттестованные значения размера частиц в j -ом ГСО и их погрешность соответственно, мкм;

t – коэффициент Стьюдента, который зависит от доверительной вероятности P и числа результатов наблюдений n , равен 2,78 для $n = 5$ $P = 0,95$;

n – количество измерений.

Полученные значения относительной погрешности, а также диапазона измерений размера частиц должны удовлетворять требованиям таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Измерения в сухой среде	Измерения в жидкой среде
Диапазон измерений размеров частиц, мкм, для объективов: - объектив с увеличением 0,157х - объектив с увеличением 0,35х - объектив с увеличением 0,735х - объектив с увеличением 1,33х	от 90 до 4000 от 40 до 4000 от 20 до 4000 -	- от 20 до 3000 от 20 до 2000 от 20 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений размеров частиц, %	± 15	± 15

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

13.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с порядком, действующим на дату проведения поверки. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

13.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с действующим порядком.

Инженер I кат. лаб. 241

УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ

им. Д.И. Менделеева»



Е.О. Зеньков