

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских



2019 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы размеров частиц Bettersizer

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 42-241-2019

Екатеринбург

2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Зеньков Е.О.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в июле 2019 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 И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ	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	10

Государственная система обеспечения единства измерений Анализаторы размеров частиц Bettersizer Методика поверки	МП 42-241-2019
--	-----------------------

Дата введения: июль 2019 г

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы размеров частиц Bettersizer (далее - анализаторы) производства фирмы «Dandong Bettersize Instruments Ltd», Китай и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Настоящая методика распространяется на следующие модели анализаторов: Bettersizer S, Bettersizer ST, Bettersizer SD, Bettersizer S2, Bettersizer S2-G, Bettersizer S2-E, Bettersizer 2600, Bettersizer S3, Bettersizer S3Plus, BT-Online 1, BT-Online 2, BeVision D1, BeVision D2, BeVision W1, BeVision S1, BeVision M1, Nanoptic 90.

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 Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (с изменениями по приказу Минпромторга № 5329 от 28.12.2018)

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

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

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 поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка относительной погрешности измерений размеров частиц	8.3.1	да	да
3.2 Проверка диапазонов измерений размеров частиц	8.3.2	да	нет

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

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- ГСО 10207-2013 (средний диаметр частиц от 600 до 700 мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$);

- ГСО 10042-2011 (средний диаметр частиц D_{50} от 0,3 до 0,4 мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$);

- ГСО 10573-2015 (средний диаметр частиц D_{10} от 1,5 до 3,2 мкм, отн. погрешность $\pm 7\%$, средний диаметр частиц D_{50} от 6 до 10 мкм, отн. погрешность $\pm 5\%$, средний диаметр частиц D_{90} от 12 до 17 мкм, отн. погрешность $\pm 6\%$);

- 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 $\pm 6\%$).

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

5 Требования безопасности

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. Для выполнения измерений допускаются лица, прошедшие инструктаж и обученные работе с анализатором.

6 Условия поверки и подготовки к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия, если иные не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 25
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80

6.2 Анализаторы устанавливаются вдали от источников магнитных и электрических полей.

7 Подготовка к поверке

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

Стандартные образцы, используемые при поверке, подготовить к работе в соответствии с паспортом.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений анализаторов;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Опробование.

8.2.1 Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения одного из ГСО, указанных в разделе 4. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на экран персонального компьютера с использованием программного обеспечения анализатора.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 2.

8.3 Проверка метрологических характеристик

8.3.1 Проверка относительной погрешности измерений размеров частиц

Проверку относительной погрешности измерений размеров частиц провести с использованием ГСО, указанных в разделе 4 настоящей методики. Значения размера частиц в используемых ГСО должны охватывать весь диапазон измерений поверяемой модели анализатора (используют не менее трех ГСО со значениями размера частиц в начале, середине и в конце диапазона измерений).

Провести не менее пяти измерений размера частиц в соответствии с РЭ каждого ГСО. Для каждого размера частиц 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 -м 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 $n = 5$ при $P = 0,95$;

n – количество измерений.

Полученные значения относительной погрешности измерений размеров частиц должны удовлетворять требованиям таблиц А.1-А.3.

8.3.2 Проверка диапазонов измерений размеров частиц

Проверку диапазонов измерений размеров частиц провести одновременно с проверкой относительной погрешности по 8.3.1 (провести измерения в начале, середине и в конце диапазона измерений).

Полученные значения диапазонов измерений размеров частиц должны удовлетворять требованиям таблиц А.1-А.3.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформить протокол проведения поверки по форме Приложения Б.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Разработчик:

Инженер I кат. лаб.241 ФГУП «УНИИМ»



Зеньков Е.О.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Метрологические характеристики анализаторов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики модификаций Bettersizer S, Bettersizer ST, Bettersizer SD, Bettersizer S2, Bettersizer S2-G, Bettersizer S2-E, Bettersizer 2600

Наименование характеристики	Значение						
	Bettersizer S	Bettersizer ST	Bettersizer SD	Bettersizer S2	Bettersizer S2-G	Bettersizer S2-E	Bettersizer 2600
Диапазон измерений размеров частиц, мкм	от 0,1 до 716	от 0,1 до 850	от 0,1 до 850	от 0,1 до 850	от 0,1 до 800	от 0,1 до 850	от 0,1 до 850
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений размеров частиц, %	± 15						

Таблица А.2 – Метрологические характеристики модификаций Bettersizer S3, Bettersizer S3Plus, BT-Online 1, BT-Online 2, Nanoptic 90

Наименование характеристики	Значение				
	Bettersizer S3	Bettersizer S3Plus	BT-Online 1	BT-Online 2	Nanoptic 90
Диапазон измерений размеров частиц, мкм	от 0,1 до 850	от 0,1 до 850	от 0,1 до 850	от 0,1 до 850	от 0,1 до 9,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений размеров частиц, %	± 15				

Таблица А.3 – Метрологические характеристики модификаций BeVision D1, BeVision D2, BeVision W1, BeVision M1, BeVision S1

Наименование характеристики	Значение				
	BeVision D1	BeVision D2	BeVision W1	BeVision M1	BeVision S1
Диапазон измерений размеров частиц, мкм	от 30 до 850	от 30 до 850	от 4 до 400	1 - 850	1 – 850
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений размеров частиц, %	± 15				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № _____ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Анализатор размеров частиц модель _____, зав. № _____

Документ на поверку: МП 42-241-2019 «ГСИ. анализаторы размеров частиц Bettersizer. Методика поверки».

Перечень эталонных средств, используемых при поверке:

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 - Результаты проверки относительной погрешности измерений размеров частиц.

Аттестованное значение размера частиц в ГСО, мкм	Результаты измерений размера частиц на анализаторе, мкм	Среднее арифметическое значение измерений размера частиц, мкм	Относительная погрешность измерений размера частиц, %	Нормируемые значения относительной погрешности измерений размера частиц, %

Таблица Б.2 – Результаты проверки диапазона измерений размеров частиц

Полученный значения диапазона измерений размеров частиц, мкм	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)

Результат проведения поверки: _____

Поверитель _____
подпись (Ф.И.О.)

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «__» _____ 20__ г., № _____

Организация, проводившая поверку _____