ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.896— 2015

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ ЛАЗЕРНЫЕ

Методика поверки

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2015 г. № 1554-ст

4 В настоящем стандарте реализованы нормы законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей», «О техническом регулировании»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Операции поверки 2
5 Средства поверки 3
6 Требования безопасности 3
7 Требования к квалификации поверителей 3
8 Условия поверки и подготовка к поверке 4
9 Проведение поверки 4
10 Оформление результатов поверки 6
Приложение А (обязательное) Форма протокола поверки 7
Приложение Б (справочное) Методика приготовления раствора для опробования 8
Библиография 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ ЛАЗЕРНЫЕ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Laser analyzers of particle size. Verification procedure

Дата введения — 2016—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на лазерные анализаторы размеров частиц, работа которых основана на принципах динамического рассеяния света и лазерной дифракции и предназначенные для измерения средних размеров и распределений по размерам частиц в диапазоне от 0,6 нм до 300 мкм (далее — анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Поверке подлежат лазерные анализаторы размеров частиц, прошедшие испытания в целях утверждения типа, выпускаемые из производства, выходящие из ремонта, и находящиеся в эксплуатации в порядке, предусмотренном правилами по метрологии [1].

При утверждении методик поверки на конкретные средства измерений отдельные процедуры поверки, рекомендованные настоящим стандартом, могут исключаться или заменяться другими процедурами, исходя из их специфики.

Межповерочный интервал — не более одного года.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 1770 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 29227 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31581 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий ГОСТ ИСО 14644-1. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха

ГОСТ Р 8.774 Государственная система обеспечения единства измерений. Дисперсный состав жидких сред. Определение размеров частиц по динамическому рассеянию света

ГОСТ Р 8.777 Государственная система обеспечения единства измерений. Дисперсный состав аэрозолей и взвесей. Определение размеров частиц по дифракции лазерного излучения

Издание официальное

ГОСТ Р 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р 52501 Вода для лабораторного анализа. Технические условия

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ГОСТ Р 8.606, ГОСТ Р 8.777, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **идродинамический диаметр;** D_H; (hydrodynamic diameter, D_H): Диаметр сферической частицы, которая имела бы в данной жидкости тот же коэффициент диффузии, что и измеряемая частица. Для расчета D_H используются значения вязкости, показателя преломления и температуры жидкости.

3.2 **распределение по интенсивности** (intensity distribution): Относительный вклад частиц с данным значением D_H в интенсивность рассеянного излучения.

3.3 **коэффициент корреляции:** Мера корреляции (совпадения) между двумя сигналами.

3.4 **коэффициент автокорреляции:** Мера корреляции (совпадения) между сигналом и его реализацией, сдвинутой (задержанной) по времени.

3.5 **автокорреляционная функция:** Зависимость коэффициента автокорреляции от времени сдвига (задержки).

3.6 **средний гидродинамический диаметр** (*Z* average): Значение D_H, которое вычисляется из автокорреляционной функции в предположении, что все частицы имеют одинаковый размер.

3.7 **квантили распределения частиц по размерам:** Численные показатели, характеризующие функцию распределения частиц по размерам, каждый из квантилей равен диаметру, который не превышается заданным процентом частиц.

Примечание — Например, *D*(10) — диаметр, который не превышается 10 % частиц, *D*(50) — диаметр, который не превышается 50 % частиц и т. д. Совокупность квантилей *D*(10), *D*(25), *D*(50), *D*(75) и *D*(90) достаточно полно характеризует распределение частиц по размерам.

3.8 **фосфатный буферный раствор** (phosphate buffer saline — *PBS*): Раствор гидрофосфата натрия ($Na_2PO_4 \cdot H_2O$) в дистиллированной воде.

4 Операции поверки

4.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр по 9.1;
- опробование по 9.2;
- подготовка к поверке и проведение поверки по 9.3;
- определение систематической составляющей погрешности и относительного СКО случайной составляющей погрешности при измерении средних диаметров частиц по 9.4;
- определение параметров распределения частиц по размерам[1)] по 9.5.

4.2 При получении отрицательных результатов хотя бы одной операции поверку прекращают.

[1)] Выполняется только для анализаторов, работающих на принципе лазерной дифракции.

5 Средства поверки

5.1 При проведении поверки используют государственные стандартные образцы (ГСО) и/или аттестованные смеси, содержащие монодисперсные взвеси или аэрозоли частиц известных размеров [2] и [3]. Для значений диаметров от 2,8 нм до 290 нм более могут быть выбраны стандартные образцы, рекомендованные для поверки лазерных анализаторов размеров частиц, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 — Стандартные образцы, рекомендованные для поверки

Порядковый номер	Наименование стандартного образца	Средний диаметр частиц	Границы основной погрешности (P = 0,95)	Производитель
1	ГСО № 10447—2014	2,8—4нм*	± 0,5 нм	ИБМХ, НИЦ «Курчатовский институт»
2	ГСО № 10446—2014	5,8—7,8 нм*	± 0,4 нм	ИБМХ, НИЦ «Курчатовский институт»
3	ГСО № 9629—2010	10 нм*; 30 нм*; 60 нм	2 нм; 3 нм; 4 нм	ФГУП «ВНИИОФИ»
4	ГСО № 9967—2011	25 нм*; 70 нм	5,8 нм; 3,0 нм	
5	Эталонный материал Д020	(0,175—0,250) мкм	±5 %	ФГУП «ВНИИМ»
6	ГСО № 7967—2001	(0,35—0,45) мкм	±5 %	
7	ГСО № 9359—2009	(3,6—4,5) мкм	±5 %	
8	ГСО № 9366—2009	(51—63) мкм**	±5 %	
9	ГСО № 9370—2009	(242—290) мкм**	±5 %	

* Только для приборов, основанных на принципе динамического рассеяния света.
** Только для приборов, основанных на принципе лазерной дифракции.

5.2 Допускается применять для поверки аттестованные смеси, удовлетворяющие требованиям [2]—[4].

5.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.

6 Требования безопасности

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации анализатора.

6.2 Эксплуатацию прибора при поверке проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.1.019, [5] и ГОСТ 31581.

7 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц:

- изучивших настоящий стандарт и руководство по эксплуатации на поверяемый анализатор размеров частиц;
- имеющих опыт работы с оптическими приборами;
- прошедших инструктаж по технике безопасности и допущенных к работе с электротехническими изделиями напряжением до 1000 В, имеющих квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, а также прошедших инструктаж по технике безопасности при работе с лазерным излучением;
- аттестованных в качестве поверителей в соответствии с правилами [6].

8 Условия поверки и подготовка к поверке

8.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (60 ± 10) %;
- атмосферное давление 84—107 кПа;
- напряжение сети электрического питания 220 ± 22 В;
- частота сети электрического питания 50 ± 0,5 Гц.

8.2 Концентрация агрессивных газов и паров в атмосфере помещения, где находятся анализаторы, не должна превышать санитарных норм для рабочей зоны, установленных ГОСТ 12.1.005.

8.3 В зоне размещения анализатора размера частиц должны отсутствовать механические вибрации частотами до 30 Гц и амплитудой виброперемещений более 0,75 мм.

8.4 Помещение должно иметь класс чистоты не хуже 8 согласно ГОСТ ИСО 14644-1.

8.5 Выбирают не менее трех видов стандартных образцов и (или) аттестованных смесей (см. таблицу 1), попадающих в диапазон размеров, указываемый в документации на поверяемый прибор. Готовят рабочие растворы в соответствии с указаниями документации на стандартный образец или аттестованную смесь. Количество рабочего раствора, необходимого для поверки анализаторов размеров частиц, работающих на принципе лазерной дифракции, определяется из эксплуатационной документации на поверяемый анализатор. Раствор для анализатора динамического рассеяния света подготавливают по ГОСТ Р 8.774; раствор для дифракционного анализатора — в соответствии с [7].

8.6 Анализатор готовят к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией; анализатор динамического рассеяния света — по ГОСТ Р 8.774.

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При внешнем осмотре анализатора проверяют отсутствие видимых повреждений; наличие заземления; подключение прибора к электрической сети и компьютеру с помощью соответствующих кабелей; наличие маркировки с ясным указанием типа и серийного номера прибора; комплектность прибора (без запасных частей и расходных материалов).

При осмотре рабочего места проверяют отсутствие вблизи прибора источников существенных вибраций; соответствие климатических условий на рабочем месте (температуры и влажности) условиям поверки; отсутствие прямого солнечного света, падающего на прибор.

9.1.2 Анализатор считают годным для применения, если корпус, внешние элементы, органы управления и индикации не повреждены, комплектность соответствует руководству по эксплуатации, тип и серийный номер четко видны на маркировке.

9.2 Опробование

9.2.1 Анализатор подготавливают к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2.2 Для опробования выбирают рабочий растворов с набольшим значением концентрации частиц из стандартных образцов или аттестованных смесей, выбранных в соответствии с 8.5.

9.2.3 С помощью анализатора три раза измеряют размер частиц в выбранном растворе. Результаты опробования считаются положительными, если во всех трех измерениях полученные значения среднего диаметра отличаются не более чем на 20 % значений, указанных в документации на стандартный образец или аттестованную смесь.

9.3 Проведение измерений

9.3.1 Измерения с помощью анализаторов, основанные на принципе динамического рассеяния света, состоят из следующих этапов:

а) Рабочий раствор наливают в кювету и ее помещают в измерительную ячейку. Стабилизируют тепловое равновесие между раствором и измерительной ячейкой. Колебания равновесной температуры должны быть в пределах ±1°.

б) Вводят данные, необходимые для измерений:

- обозначение раствора;
- длительность измерений;
- температура, показателя преломления и коэффициента динамической вязкости растворителя;
- длина волны лазерного излучения и угла рассеяния;

- предварительное измерение для определения уровня концентрации;

в) Средний гидродинамический диаметр измеряют для каждого из стандартных образцов или для каждой аттестованной смеси, отобранных по 8.5. Рекомендуется проводить пять параллельных измерений.

9.3.2 Измерения с помощью анализаторов, основанные на принципе лазерной дифракции, состоят из следующих этапов:

а) Рабочий раствор стандартного образца или аттестованной смеси вводят в поверяемый прибор с помощью проточной кюветы или заполняют рабочим раствором стационарную кювету и устанавливают ее в поверяемый прибор.

б) Вводят данные, необходимые для измерений:

- обозначение раствора;
- длительность измерений;
- температуру и показатель преломления растворителя;
- показатель преломления и коэффициент поглощения частиц (значения могут быть взяты из баз данных, входящих в программное обеспечение поверяемого анализатора);
- длину волны лазерного излучения.

в) Измеряют средний диаметр и квантиль распределения частиц по размерам. Как правило, измеряют квантили $D(10)$, $D(50)$ и $D(90)$ для каждого из названных параметров в каждом из образцов, отобранных по 8.5. Рекомендуется проводить пять параллельных измерений.

9.4 Определение среднего гидродинамического диаметра, систематической составляющей погрешности и СКО случайной составляющей погрешности измерений

9.4.1 Погрешность определяют, измеряя пять раз средний диаметр частиц в рабочих растворах, приготовленных из стандартных образцов (аттестованных смесей), отобранных по 8.5.

9.4.2 За значение диаметра d_k принимают значение диаметра, определяемое анализатором при каждом измерении.

Для каждой серии измерений вычисляют среднее значение по формуле

$$\overline{d} = \frac{\sum_{k=1}^{N} d_k}{N}, \quad (1)$$

где k — номер измерения;

N — число измерений (в данном случае $N = 5$).

9.4.3 Систематическую составляющую погрешности при измерении средних диаметров вычисляют по формуле

$$\Delta = |\overline{d} - d_{ном}|, \quad (2)$$

где $d_{ном}$ — номинальное значение диаметра (аттестованное значение ГСО или аттестованной смеси);

$\overline{d}$ — среднее значение по серии измерений, вычисленное по формуле (1).

9.4.4 Относительное СКО случайной составляющей погрешности при измерении средних диаметров вычисляют по формуле

$$S^d = \frac{1}{\overline{d}} \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{N} (d_i - \overline{d})^2}{N-1}}. \quad (3)$$

9.4.5 Результаты поверки считают положительными, если систематическая составляющая погрешности и относительное СКО случайной составляющей погрешности при измерении средних диаметров не превышает значений, приведенных в паспорте (формуляре) на анализатор.

9.5 Определение систематической составляющей погрешности и СКО случайной составляющей погрешности при измерении параметров распределения частиц по размерам

9.5.1 Операцию проводят только для анализаторов, работа которых основана на принципе лазерной дифракции.

9.5.2 Погрешность определяют измеряя пять раз квантиль распределения частиц по размерам $D(10)$, $D(50)$ и $D(90)$ в рабочих растворах, приготовленных из стандартных образцов (аттестованных смесей), отобранных по 8.5.

9.5.3 Для каждой серии измерений вычисляют:

- среднее значение квантиля по формуле

$$\overline{D(p)} = \frac{\sum_{k=1}^{N} D_k(p)}{N}, \quad (4)$$

где p — число процентов, соответствующее данному квантилю (p равно 10, 50, 90);

k — порядковый номер измерения;

N — число измерений ($N = 5$);

- систематическую погрешность при измерении квантиля по формуле

$$\Delta(p) = |\overline{D(p)} - D_{ном}(p)|, \quad (5)$$

где $D_{ном}(p)$ — номинальное значение квантиля (аттестованное значение ГСО);

- относительное СКО случайной составляющей погрешности при измерении квантиля по формуле

$$S^D(p) = \frac{1}{\overline{D(p)}} \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{N} [D_k(p) - \overline{D(p)}]^2}{N-1}}. \quad (6)$$

9.5.4 Результаты поверки считаются положительными, если систематическая составляющая погрешности и относительное СКО случайной составляющей погрешности при измерении квантилей распределения частиц по размерам $D(10)$, $D(50)$ и $D(90)$ не превышают значений, приведенных в паспорте (формуляре) на анализатор.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки анализаторов оформляют протоколом, форма которого приведена в приложении А.

10.2 При положительных результатах первичной поверки делают запись в паспорте (формуляре) и наносят оттиск поверительного клейма в соответствии с правилами по метрологии [1].

10.3 При положительных результатах периодической поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с правилами по метрологии [1].

10.4 При отрицательных результатах поверки анализаторы к дальнейшему применению не допускают, поверительное клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол №_____ от «_____»_____20___г.
поверки лазерного анализатора размеров частиц
_____
принадлежащего_____
1 Тип_____№ _____
2 Условия поверки _____
3 Средства поверки _____
тип и номер средств поверки, погрешность аттестованных значений_____
_____
4 Внешний осмотр _____
5 Результаты опробования _____
6 Систематическая составляющая погрешности при измерении средних диаметров частиц_____
7 Относительное СКО случайной составляющей погрешности при измерении средних диаметров частиц _____
_____
8 Систематические составляющие погрешности при измерении квантилей распределения частиц по размерам ___
_____
9 Относительные СКО случайной составляющей погрешности при измерении квантилей распределения частиц по размерам _____
10 Заключение по результатам поверки: анализатор размеров частиц признан пригодным (непригодным) к применению _____
указать причину

Выдано свидетельство №_____ от ____ _____ 20 ___г.
Поверку провел_____ _____
подпись инициалы, фамилия

Приложение Б
(справочное)

Методика приготовления раствора для опробования

Б.1 Оборудование, посуда и реактивы, используемые при приготовлении раствора

Б.1.1 Для приготовления раствора для опробования анализатора применяют:

- государственный стандартный образец гранулометрического состава Д040 (монодисперсный полистирольный латекс) (ГСО 7967—2001). Пределы допустимой относительной погрешности аттестованного значения при доверительной вероятности P = 0,95 — не более ±5 %;
- весы лабораторные, класс точности специальный (1) по ГОСТ Р 53228;
- колба мерная К 1-10-2 (исполнение 1, класс 2), ГОСТ 1770;
- пипетка градуированная 2-1-2-1 (на полный слив) мерная, ГОСТ 29227;
- вода дистиллированная, ГОСТ 6709;
- синтетическое моющее средство (СМС) для мытья лабораторной посуды (2 г СМС растворяется в 1 $дм^3$ воды).

Б.1.2 При использовании растворов стандартных образцов следует руководствоваться требованиями безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007. Отходы, которые могут оказать вредное действие на персонал и окружающую среду, должны быть обезврежены.

Б.2 Подготовка посуды

Б.2.1 Перед опробованием новую или загрязненную посуду промыть раствором СМС по Б.1.1, затем водопроводной водой и прополоскать дистиллированной водой.

Б.2.2 Новую посуду, предназначенную для хранения растворов, промыть согласно Б.2.1, заполнить раствором, подлежащим хранению и выдержать не менее 8 часов, слить раствор и ополоснуть 10 $см^3$ дистиллированной воды.

Б.3 Приготовление раствора

Вскрывают ампулу стандартного образца (ГСО 7967—2001).

Б.3.2 Установить мерную колбу объемом 10 мл на чашу весов.

Б.3.3 Обнулить показания весов после их стабилизации.

Б.3.4 При помощи градуированной пипетки ввести 0,1 г стандартного образца в мерную колбу (при введении следить за показанием индикатора весов, погрешность измерения 0,02 г).

Б.3.5 Довести объем мерной колбы дистиллированной водой до метки.

Б.3.6 Провести обработку раствора в ультразвуковой ванне в течении 10 минут.

Мерную колбу объемом 10 мл устанавливают на чашу весов. После стабилизации весов обнуляют показания весов. Вскрывают ампулу стандартного образца (ГСО 7967—2001) и с помощью градуированной пипетки вводят 0,1 г стандартного образца в мерную колбу (при введении следят за показанием индикатора весов, погрешность измерения 0,02 г). Доводят объем раствора в мерной колбе дистиллированной водой до метки и помещают ее в ульразвуковую ванну на 10 мин.

Срок хранения раствора — две недели.

Библиография

[1] Правила по метрологии ПР 50.2.006—94 — Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

[2] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 60—2003 — Государственная система обеспечения единства измерений. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке

[3] ИСО 22412:2008(E) — Гранулометрический анализ. Динамическое рассеяние света [ISO 22412:2008(E) Particle size analysis — Dynamic light scattering (DLS)][1)]

[4] АСТМ Е 2490—2008 — Гранулометрический анализ. Методы лазерной дифракции (ASTM E 2490—2008 Standard Guide for Measurements of Particle Size Distribution of Nanomaterials in Suspension by Photon Correlation Spectroscopy 5)[2)]

[5] ПОТ РМ-016—2001 (РД 153-34.0-03.150—00) — Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Минэнерго России от 27.12.2000 г. № 163, постановлением Минтруда России от 05.01.2000 г. № 3)

[6] Правила по метрологии ПР 50.2.012—94 — Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений

[7] ИСО 13320:2009 — Гранулометрический анализ. Методы лазерной дифракции (ISO 13320:2009 Particle size analysis — Laser diffraction methods)[1)]

[1)] Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

[2)] Международный стандарт на языке оригинала находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

УДК 524.023.523:006.86 ОКС 31.260

Ключевые слова: анализатор размеров частиц, динамическое рассеяние света, лазерная дифракция, гидродинамический диаметр, поверка, стандартные образцы

Редактор *Л.Б. Чернышева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Ю.М. Прокофьева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 27.11.2015. Подписано в печать 08.02.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 41 экз. Зак. 273.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru