|  |
| --- |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО** **ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ** |
| https://avatars.mds.yandex.net/get-zen_doc/1328466/pub_5b5711f4594dd500a974b506_5b5712f550919400ac55f536/scale_2400 | **НАЦИОНАЛЬНЫЙ****СТАНДАРТ****РОССИЙСКОЙ****ФЕДЕРАЦИИ** | **ГОСТ Р****—****202** |

**Аддитивные технологии**

**КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫЕ**

**Определение размера частиц сухим просеиванием**

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения**

**Москва**

**Российский институт стандартов**

**202\_**

**Предисловие**

1. РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Русатом – Аддитивные технологии» (ООО «РусАТ)
2. ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 182 «Аддитивные технологии»
3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_\_\_
4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (www.gost.ru)*

© ФГБУ «РСТ», оформление, 20\_\_

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  |  |
| 2 | Нормативные ссылки  |  |
| 3 | Термины и определения  |  |
| 4 | Сущность метода  |  |
| 5 | Аппаратура  |  |
| 6 | Подготовка к проведению определения  |  |
| 7 | Порядок проведения определения  |  |
| 8 | Представление результатов измерений  |  |
| 9 | Требования безопасности, охраны окружающей среды  |  |
| 10 | Протокол испытаний  |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** |
| **Аддитивные технологии** **МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫЕ КОМПОЗИЦИИ** **Определение размера частиц сухим просеиванием**Additive technologies. Metal powder compositions. Determination of particle size by dry sieving |

**Дата введения — 202 — —**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на металлопорошковые композиции (МПК) и устанавливает метод определения размера частиц сухим просеиванием.

Стандарт не распространяется на МПК с формой частиц, существенно отличающейся от сферической (чешуйчатой, иглообразной, дендритной и пластинчатой).

 Примечания

1. Результаты определения размера частиц сильно зависит от их формы и в случае большого отклонения формы частиц от сферической возможно получение искаженных результатов. По этой причине результаты определения размера частиц сухим просеиванием рекомендуется оценивать с учетом результатов определения формы частиц.

2. Большое содержание частиц с формой отличной от сферической также может привести к необходимости увеличения частоты, амплитуды колебаний и времени просева.

3. При необходимости определения размера частиц менее 20 мкм рекомендуется определение размера частиц методом лазерной дифракции.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

**Проект, первая редакция**

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 6613 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 23148-98 (ИСО 3954-77) Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб

ГОСТ Р 57558/ISO/ASTM 52900:2015 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения

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 стандарт, 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 по ГОСТ Р 57558, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

**металлопорошковая композиция**; МПК: Объединенный в общую композицию металлический порошок, предназначенный для использования в АП.

[ГОСТ Р 59035-2020, пункт 3.1]

**4 Сущность метода**

Определение размера частиц МПК проводят при помощи просеивания пробы МПК через набор сит, последующего взвешивания отдельных фракций и расчета их процентного содержания.

Проведение определения также можно проводить в целях определения содержания основной фракции или определении количества фракции с размером частиц менее или более установленной.

Примечание — Например, для определения соответствия содержания основной фракции номинальному необходимо использовать два сита с размерами ячеек, соответствующими граничным значениям для данной фракции.

**5 Аппаратура**

5.1 Набор (комплект) лабораторных сит с крышкой и поддоном.

5.1.1 Сита должны быть круглыми с диаметром обечайки 200 мм и глубиной от 25 до 50 мм.

Сита с размерами ячейки 40 мкм и более — по ГОСТ 6613, сита с размерами ячейки менее 40 мкм —в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Характеристики сит для проведения испытаний

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номи-нальные размеры ячеек, мкм | Предельные отклонения, мкм | Пределы допускаемого среднеквадратического отклонения (СКО) результатов измерений размеров ячеек, мкм | Диаметр проволоки, мкм |
| Максималь-ного размера ячейки±X | Среднего размера ячеек±Y | предпочтительный | допустимый диапазон |
| max | min |
| 20 | 14 | 2,3 | 5,7 | 30 | 35 | 24 |
| 25 | 16 | 2,5 | 6,1 | 30 | 35 | 24 |
| 32 | 19 | 2,7 | 6,8 | 28 | 33 | 23 |
| 36 | 20 | 2,8 | 7,5 | 25 | 29 | 21 |
| 38 | 20 | 2,9 | 7,7 | 20 | 23 | 17 |

Сетки лабораторных сит с размерами ячеек меньше 40 мкм должны быть выполнены из нержавеющей стали.

5.1.2 Обечайки и сетки сит должны быть изготовлены из немагнитных материалов.

5.1.3 Обечайки сит и поддон должны плотно прилегать друг к другу и закрываться крышкой.

5.1.4 На обечайке каждого сита должна быть нанесена информация о типе сита, размере ячейки и материале просеивающей поверхности (например, методом лазерной гравировки).

5.1.5 Размеры ячеек сит при просеивании МПК рекомендуется подбирать так, чтобы значащие части навески находились после просеивания не менее чем на четырех ситах. Применение меньшего количества сит при просеивании должно быть указано в документах по стандартизации или технической документации на конкретную МПК.

Рекомендуемые наборы сит для определения размера частиц сухим просеиванием для МПК с наиболее распространенными диапазонами гранулометрического состава приведены в Приложении А.

5.1.5 Лабораторные сита должны быть поверены и (или) откалиброваны в установленном порядке.

5.2 Установка для просеивания, обеспечивающая одновременно как вращательное движение набора сит с просеиваемой МПК, так и встряхивание его с равномерной частотой. Режим работы установки для просеивания должны быть указаны в документе по стандартизации или технической документации на конкретную МПК. В случае отсутствия данного указания, режим подбирают таким образом, чтобы обеспечить просеивание всей пробы в течение примерно 5-10 минут.

5.3 Весы лабораторные общего назначения обеспечивающие взвешивание с погрешностью не более 0,01 г.

5.4 Комплект сосудов с крышками для сбора и взвешивания просеянных фракций или глянцевая бумага.

**6 Подготовка к проведению определения**

6.1 Отбор проб проводят по ГОСТ 23148. Для порошков с насыпной плотностью более 1,5 г/см3 масса одной пробы для испытаний должна быть (100±1) г. Для порошков с насыпной плотностью 1,5 г/см и менее масса пробы для испытаний должна быть (50,0±0,5) г.

Испытание проводят на одной пробе, если иное не указано в документах по стандартизации или технической документации на конкретную МПК.

6.2 Металлопорошковые композиции испытывают в состоянии поставки, если иное не указано в документе по стандартизации или технической документации на конкретную МПК. Если МПК имеет склонность к окислению, то сушку проводят в вакууме или в инертном газе.

6.3 Взвешивают пробу, результаты взвешивания округляют до первого десятичного знака.

**7 Порядок проведения определения**

7.1 Сухие и чистые сита укладывают на поддон по возрастающему размеру ячеек. Взвешенную пробу высыпают на верхнее сито и закрывают крышкой. Приготовленный набор сит с пробой МПК помещают в установку для просеивания, проверяют правильность установки программы просева и включают установку. Просеивание продолжают до окончания рассева или в течение времени, указанного в документе по стандартизации или технической документации на конкретную МПК.

Допускается просеивание МПК вручную. Приемы ручного просеивания должны быть указаны в документе по стандартизации или технической документации на конкретную МПК.

7.2 После просеивания фракцию МПК, оставшуюся на каждом сите и на поддоне, собирают для взвешивания, начиная с сита наибольшими размерами ячеек. Содержимое на каждом сите осторожно стряхивают на одну сторону и пересыпают, слегка ударяя по обечайке сита, на глянцевую бумагу или в сосуд для взвешивания. МПК, прилипший к сетке или обечайке сита, счищают осторожно мягкой кисточкой или щеткой в следующее сито с меньшими размерами ячеек.

Взвешивают каждую фракцию МПК, результаты взвешивания фракций округляют для проб массой 100 г, до первого десятичного знака, а для проб массой 50 г — до ближайшего числа, кратного пяти во втором десятичном знаке.

Испытание считают действительным, если сумма масс всех фракций МПК не менее 98% от массы пробы для испытания.

**8 Представление результатов испытания**

8.1 Массовую долю фракций, оставшихся на каждом сите, и фракции, собранной на поддоне, *X*, %, вычисляют по формуле

 $X=\frac{m\_{n}}{m}$ , (1)

где *m*n – масса фракции МПК, г;

*m* – сумма масс всех фракций МПК, г.

8.2 Результаты испытания записывают в виде таблицы. Массовую долю фракций МПК менее 0,1% записывают словом «следы». Пример записи результатов испытаний приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Пример записи результатов испытания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Диапазон размеров частицфракций МПК, мкм | Масса фракцииМПК, г | Массовая доля фракции МПК, % |
|  | ≥ 71 | Следы | Следы |
| <71 | ≥ 63 | 2,7 | 2,7 |
| <63 | ≥ 50 | 10,6 | 10,7 |
| <50 | ≥ 45 | 20,3 | 20,4 |
| <45 | ≥ 32 | 4,7 | 4,7 |
| <32 | ≥ 20 | 38,4 | 38,6 |
| <20 |  | 22,7 | 22,8 |
| Итого | 99,2 | 100,0 |
| Масса пробы для испытания | 99,9 |  |
| Потери | 0,7 |  |

**9. Требования безопасности, охраны окружающей среды**

9.1 Помещение лаборатории должно соответствовать требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009

9.2 Вентиляционная система помещения должна обеспечивать многократный обмен воздуха в соответствии с ГОСТ 12.4.021.

9.3. Организацию обучения безопасности труда персонала проводят в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

**10 Протокол испытаний**

Протокол испытаний должен содержать:

- ссылку на настоящий стандарт;

- все сведения для идентификации пробы (номер партии МПК, номер пробы, информация об отборе пробе и т.д);

- таблица с полученными результатами;

- все операции, не указанные в настоящем стандарте, или операции, рассматриваемые как необязательные (например, кондиционирование или сушка МПК);

- метод просеивания, характеристики установки для просеивания и режимы ее работы;

- сведения о любом явлении, которое могло бы повлиять на результат;

- дату проведения определения;

- ФИО оператора.

**Приложение А**

**(рекомендуемое)**

**Наборы сит для анализа металлопорошковых композиций**

А.1 Рекомендуемые наборы сит для определения размера частиц сухим просеиванием для МПК с наиболее распространенными диапазонами гранулометрического состава приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория аддитивного технологического процесса | Номинальный гранулометрический состав | Рекомендуемые сита, мкм |
| Синтез на подложке при помощи лазерного луча | 20—45 мкм | 20, 25, 32, 40, 45, 50, 63 |
| 20—63 мкм | 20, 32, 40, 45, 50, 63, 75 |
| Синтез на подложке при помощи электронного пучка | 45—106 мкм | 25, 45, 50, 63, 75, 100, 150 |
| 53—106 мкм | 45, 50, 63, 75, 90, 100, 150 |
| Прямой подвод энергии и материала | 45—80 мкм | 25, 45, 50, 63, 75, 90, 100 |
| 45—150 мкм | 25, 45, 50, 75, 106, 150, 180 |

УДК:621.762:006.354 ОКС: 77.160

Ключевые слова: аддитивные технологии, металлопорошковые композиции, насыпная плотность, волюметр Скотта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель разработки:Начальник Управления по качеству и стандартизации ООО «РусАТ» |  | А.С. Крюков |
|  |  |  |
| Исполнитель: |  |  |
|  |  |  |
| Главный эксперт по стандартизации Управления по качеству и стандартизации ООО «РусАТ» |  | И.А. Косоруков |