|  |
| --- |
| **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****—****2021** |

**Аддитивные технологии**

**КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛОПОРОШКОВЫЕ**

**Определение насыпной плотности с применением волюметра Скотта**

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

**Москва**

**Стандартинформ**

**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)*

©Стандартинформ, 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 и вспомогательные материалы |  |
| 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 насыпной плотности с применением волюметра Скотта**Additive technologies. Metal powder compositions. Determination of bulk density with Scott volumeter |

**Дата введения — 202 — —**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на металлопорошковые композиции и устанавливает метод определения насыпной плотностью с помощью волюметра Скотта.

**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

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 5632 Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 6613 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

**Проект, первая редакция**

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

ГОСТ Р ИСО 5725-1 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

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 и ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002, 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 насыпной плотности проводят при помощи измерения массы определенного количества МПК, которая в свободно насыпанном состоянии полностью заполняет емкость известного объема. Свободно насыпанное состояние обеспечивается заполнением емкости путем последовательного прохождения порошка через систему наклонных пластин волюметра Скотта.

**5 Аппаратура и вспомогательные материалы**

5.1 Волюметр Скотта, конструкция которого включает следующие позиции:

- воронку с большим и малым конусами, разделенными цилиндрической частью, и имеющую латунное сито с отверстиями размером 1,25 мм по ГОСТ 6613. Допускается применение латунного сита с отверстиями размером1,18 мм.

- коробку квадратного сечения с четырьмя стеклянными наклонными пластинками, размещенными и удерживающимися с помощью пазов на противоположных (боковых) ее сторонах так, чтобы их можно было легко вынимать и чистить.

Пластинки установлены таким образом, чтобы порошок последовательно падал на каждую из них, вследствие чего падение порошка прерывается, а скорость его потока уменьшается. Стеклянные пластинки должны быть установлены так, чтобы порошок не просыпался между верхним краем стеклянных пластинок и сторонами коробки, а также чтобы нижние края стеклянных пластинок находились или на одной линии, или немного перекрывались в вертикальной плоскости.

Устройство волюметра Скотта приведено на рисунках 1 и 2.



*1* – большой конус воронки; *2* – цилиндрическая часть воронки; *3* – малый конус воронки; *4* - внутренний диаметр; *5* – боковые стороны прибора с размерами приблизительно 8х58х152 мм; *6* – передняя и задняя стороны прибора с размерами приблизительно 2х44х142 мм из стекла; *7* – нижняя воронка квадратного сечения с размерами приблизительно от 45 до 12,5 мм; *8* – цилиндрическая емкость; *9* – основание прибора

Рисунок 1 – Вид спереди волюметра Скотта



1 - латунное сито; 2 - сторона коробки из стекла; 3 - деталь нижнего соединения;
4 - нижняя квадратная воронка; 5 – боковая сторона прибора; 6 - стойка

Рисунок 2 – Вид сбоку волюметра Скотта

Указанные на рисунках 1 и 2 размеры с допусками являются обязательными. Другие размеры могут незначительно изменяться, но при условии, что будут соблюдены указанные ранее основные требования.

5.2 Стойка и горизонтальное виброустойчивое основание, оснащенное уровнем для выравнивания в горизонтальной плоскости и обеспечивающее крепление емкости, коробки и воронки на одной оси и на высотах (расстояниях), указанных на рисунках.

5.3 Цилиндрическая емкость вместимостью (25±0,05) см3 и внутренним диаметром (30±1) мм. Вместимость цилиндрической емкости должна быть определена изготовителем с точностью до 0,01 см3 и зафиксирована в сопроводительной документации или определена пользователем и зафиксирована во внутренней документации предприятия.

Примечание - Емкость и воронки должны быть изготовлены из немагнитного, устойчивого против коррозии металла (например из стали марки 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632) со стенками достаточной толщины и твердости, чтобы противостоять деформации и чрезмерному износу, внутренние поверхности емкости и воронок должны быть отшлифованы.

5.4 Весы лабораторные, обеспечивающие взвешивание с погрешностью не более 0,01 г.

5.5 Немагнитная металлическая линейка или треугольный шпатель.

5.6 Кисточка для удаления с поверхностей оставшихся частиц порошка

5.7 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками и оборудования с характеристиками не хуже указанных в настоящем стандарта.

**6 Подготовка к проведению определения**

6.1 Отбор проб проводят по ГОСТ 23148. Масса пробы для испытаний должна быть не менее 100см3. Допускается для одного определения повторно использовать одну порцию порошка.

6.2 Металлопорошковые композиции испытывают в состоянии поставки. В определенных случаях МПК может быть высушен. Если МПК имеет склонность к окислению, то сушку следует проводить в вакууме или в инертном газе.

**7 Порядок проведения определения**

7.1 Определяют с точностью до 0,05 г. массу пустой цилиндрической емкости. При определении следят, чтобы емкость была чистой, отсутствовали налипшие частички порошка.

7.2 Устанавливают цилиндрическую емкость на горизонтальное виброустойчивое основание. Осторожно насыпают с помощью шпателя МПК в воронку до полного заполнения им емкости и до начала пересыпания из нее порошка.

7.2 Если МПК свободно не течет (через сито), его прохождение может быть облегчено легким протиранием мягкой щеточкой (кисточкой).

Примечание – Если легкого протирания недостаточно для прохождения порошка через сито, считают, что метод определения с помощью волюметра Скотта не применим к данному порошку.

7.3 Выравнивают поверхность МПК одноразовым движением с помощью немагнитной линейки или треугольного шпателя, повернутых ребром к верхнему торцу емкости при этом следят, чтобы его не уплотнить или не вычерпнуть, не толкнуть или не вызвать вибрацию емкости.

7.4 После выравнивания поверхности МПК следует слегка постучать по емкости, чтобы МПК осела и не рассыпалась при перемещении. При помощи кисточки удаляют с наружной поверхности емкости прилипшие частицы.

7.5 Определяют с точностью до 0,05 г. массу заполненной цилиндрической емкости. Определение выполняют на трех испытуемых порциях.

**8 Представление результатов измерений**

8.1 Насыпную плотность $ρ$, г/см3 вычисляют по формуле

 $ρ=\frac{m\_{2}-m\_{1}}{V}$ , (1)

где *m*1 – масса пустой емкости, г;

*m*2 – масса емкости с металлопорошковой композицией, г;

*V* – объем цилиндрической емкости, см3.

8.2 За результат определения принимают среднее арифметическое значение результатов трех определений, округленный до ближайших 0,01 г/см3. При этом если результаты двух параллельных определений отличаются на значение большее, чем предел повторяемости, указанного в таблице 1, определение повторяют.

Примечание — Значения метрологических характеристик метода (таблицы 1 и 2) будут определены при метрологической аттестации метода и включены в проект стандарта на этапе окончательной редакции. На данный момент представлены ориентировочные значения.

Таблица 1 — Диапазон измерений, значения пределов повторяемости и воспроизводимости для доверительной вероятности P=0,95 представлены в таблице 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диапазон измерений времени истечения, с | Относительное значение предела повторяемости (для двух результатов параллельных определений) r, с | Относительное значение предела повторяемости (для двух результатов параллельных определений) R, с |
| До 5,9 г/см3 включ. | 0,07 | 0,11 |

8.3 Настоящий метод определения обеспечивает получение результатов измерений с показателями точности, правильности, повторяемости и воспроизводимости, приведенными в таблицах 1 и 2.

Таблица 2 — Диапазон измерений, значения показателей точности, правильности, повторяемости и воспроизводимости при доверительной вероятности *P* = 0,95

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Диапазон измерений насыпной плотности | Показатель повторяемости (относительное среднее квадратичное отклонение повторяемости) σr | Показатель воспроизводимости (относительное среднее квадратичное отклонение воспроизводимости) σR | Показатель точности (границы в которых находятся относительная погрешность методики) |
| До 5,9 г/см3 включ. | 0,03 | 0,04 | 0,09 |

**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.

**11 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);

- полученный результат;

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

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

- дату проведения определения

- ФИО оператора

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 |