|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО**  **ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ** | | |
|  | **НАЦИОНАЛЬНЫЙ**  **СТАНДАРТ**  **РОССИЙСКОЙ**  **ФЕДЕРАЦИИ** | **ГОСТ Р**  (*проект, 1-ая редакция*) |

**Аддитивные технологии.**

**Металлопорошковые композиции.**

**Общие требования**

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

**Москва**

**Стандартинформ**

**201\_**

**Предисловие**

1. РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский институт авиационных материалов» (ФГУП «ВИАМ») и Обществом с ограниченной ответственностью «Русатом – Аддитивные Технологии».
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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_ 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 ежемесячно издаваемом 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, 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 …………………………………................................... | | 1 |
| 2 | Нормативные ссылки ………………………….…………………................... | | 1 |
| 3 | Термины и определения……………….....................…………………….…. | | 3 |
| 4 | Общие положения ……………………………………………………………… | | 4 |
| 5 | Документирование и прослеживаемость..……….………...…………….… | | 4 |
| 6 | Отбор проб………………...…………………………....….……………...…….. | | 5 |
| 7 | Основные характеристики МПК……………………………………………… | | 6 |
| 8 | Упаковка и хранение……………………………………………………………. | | 8 |
| 9 | Безопасность обращения……………………………………………………… | | 8 |
|  | |  | |
| Библиография………………………………………………………………………….. | | 9 | |

|  |
| --- |
| **НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** |
| **Аддитивные технологии.**  **Металлопорошковые композиции.**  **Общие требования**  Metal powder compositions. General requirements. |

**Дата введения — 201 — —**

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт определяет общие требования к документированию и проведению контроля свойств металлопорошковых композиций (МПК), используемых для аддитивных технологий.

1.2 Стандарт предназначен для специалистов аддитивного производства, использующих МПК.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 13047.1-2014 Никель. Кобальт. Общие требования к методам анализа.

ГОСТ 13084-88 Порошки высоколегированных сталей и сплавов. Технические условия.

ГОСТ 17745-90. Стали и сплавы. Методы определения газов.

ГОСТ 18317-94 Порошки металлические. Методы определения воды.

ГОСТ 18318-94 Порошки металлические. Определение размера частиц сухим просеиванием.

ГОСТ 18897-98 Порошки металлические. Определение содержания кислорода методами восстановления. Потери массы при восстановлении водородом (водородные потери).

ГОСТ 19440-94 Порошки металлические. Определение насыпной плотности. Часть 1. Метод с использованием воронки. Часть 2. Метод волюмометра Скотта.

ГОСТ 20899-98 Порошки металлические. Определение текучести с помощью калиброванной воронки (прибора Холла).

ГОСТ 22662-77 Порошки металлические. Методы седиментационного анализа.

ГОСТ 23148-98 Порошки, применяемые в порошковой металлургии. Отбор проб.

ГОСТ 23402-78 Порошки металлические. Микроскопический метод определения размеров частиц.

ГОСТ 24018.0-90 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Общие требования к методам анализа.

ГОСТ 25086-87 Цветные металлы и их сплавы. Общие требования к методам анализа.

ГОСТ 25279-93 Порошки металлические. Определение плотности после утряски.

ГОСТ 25280-90 Порошки металлические. Метод определения уплотняемости.

ГОСТ 25849-83 Порошки металлические. Метод определения формы частиц.

ГОСТ 27417-98 Порошки металлические. Определение общего содержания кислорода методом восстановительной экстракции.

ГОСТ 28473-90 Чугун, сталь, ферросплавы, хром, марганец металлические. Общие требования к методам анализа.

ГОСТ 29006-91 Порошки металлические. Метод определения кислорода, восстановимого водородом.

ГОСТ 30333-2007 Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования.

ГОСТ Р 8.568-2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

ГОСТ Р 8.774-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Дисперсный состав жидких сред. Определение размеров частиц по динамическому рассеянию света.

ГОСТ Р 8.777-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Дисперсный состав аэрозолей и взвесей. Определение размеров частиц по дифракции лазерного излучения.

ГОСТ Р ИСО 22309-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Микроанализ электронно-зондовый. Количественный анализ с использованием энергодисперсионной спектрометрии для элементов с атомным номером от 11 (Na) и выше.

ГОСТ Р 57558-2017/ISO/ASTM 52900:2015 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы – часть 1. Термины и определения.

ГОСТ Р 57844-2017 (ИСО 12154:2014) Композиты. Определение плотности методом замещения - кажущаяся плотность, определенная газовой пикнометрией.

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**

1. В настоящем стандарте используются термины и определения в соответствии с ГОСТ Р 57558.
2. Металлопорошковая композиция (МПК) – объединенные в общую композицию различные фракции порошка сферической формы одного химического состава. МПК предназначена для использования в АП. Термин рекомендуется применять наравне с термином «порошковая композиция для АП» по ГОСТ 57558.
3. Использованная МПК – рекомендуется применять наравне с термином «использованный порошок» по ГОСТ 57558.
4. Первичная МПК - рекомендуется применять наравне с термином «первичный порошок» по ГОСТ 57558.

**4 Общие положения**

4.1 Данный стандарт устанавливает общие требования, предъявляемые к МПК.

4.2 Стандарт регламентирует требования: по документированию, отбору проб, упаковке и хранению МПК.

4.3 Стандарт устанавливает требования по контролю гранулометрического состава, химического состава, характеристик плотности, морфологии, текучести и загрязнения МПК.

4.4 Полнота представленных требований, регламентирование их значений, объема и отбора проб определяются при поставке МПК по согласованию между потребителем (заказчиком) и изготовителем (поставщиком)

4.5 Оценка свойств МПК производится изготовителем с занесением полученных данных в нормативно-техническую документацию. Потребитель вправе подвергнуть МПК входному контролю с определением необходимых свойств, контроль МПК может проводиться как на технологической базе потребителя, так и в сторонней аккредитованной лаборатории. Все виды контроля должны проводиться в соответствии с требованиями данного стандарта.

4.6 При проведении контроля свойств МПК средства измерений должны быть поверены и (или) калиброваны, испытательное оборудование должно быть аттестовано по ГОСТ Р 8.568, оценку результатов измерений свойств МПК необходимо вести с учётом погрешности (неопределённости) измерений.

4.7 При необходимости возможно проведение контроля определенных свойств использованной МПК перед применением. Вид и объем контроля определяется по согласованию между изготовителем синтезированного материала и заказчиком конечной продукции.

**5. Документирование и прослеживаемость**

5.1 Для обеспечения прослеживаемости, качества, идентификации и безопасности используемого МПК, каждая поставляемая партия МПК, должна сопровождаться, в том числе, следующей документированной информацией:

- информацией о приёмочном контроле: актах приёмочного контроля, либо о протоколах приёмочных испытаний и измерений регламентируемых показателей свойств МПК;

- сопроводительным техническим документом на партию МПК – паспортом безопасности химической продукции, оформляется в соответствии с ГОСТ 30333.

5.2 Паспорт безопасности химической продукции на МПК должен содержать в себе следующую информацию:

- уникальные реквизиты (идентификаторы) документа, в том числе признаки идентификации документов, относящихся к одной партии МПК;

- наименование и адрес изготовителя;

- наименование и адрес поставщика;

- уникальные реквизиты партии МПК (номер партии, дата изготовления);

- наименование МПК, торговую марку;

- краткое описание процесса производства МПК;

- сведения об отборе проб;

- характеристики МПК, в том числе, химический и гранулометрический составы, характеристики плотности, морфологии, чистоты (отсутствия физических/посторонних примесей), технические условия поставки (по согласованию);

- методы (методики) контроля (испытаний и измерений) регламентируемых показателей МПК, сведения об использованном испытательном оборудовании и средствах измерения (средствах контроля);

- фактические значения регламентируемых параметров (показателей) МПК;

- описание упаковки, защитной среды (при наличии), сорбента-осушителя (при наличии);

- дату упаковки;

- требования к хранению.

**6. Отбор проб**

6.1 Отбор проб МПК осуществляется в соответствии с ГОСТ 23148.

**7 Основные характеристики МПК**

**7.1 Гранулометрический состав**

Для всесторонней оценки МПК целесообразно применение различных не менее 2-ух методов оценки:

* ГОСТ 23402;
* ГОСТ 22662;
* ГОСТ 18318;
* ГОСТ Р 8.777;
* ГОСТ Р 8.774.

**7.2 Химический состав**

7.2.1 Методы определения химического состава МПК зависят от конкретной марки МПК, массовой доли основного элемента и примесей, химического состава заготовки для получения МПК. В соответствии с маркой МПК (материала заготовки) могут применяться различные методы анализа: химические методы, атомно-абсорбционная спектрометрия, плазменно-эмиссионная спектроскопии и рентгенофлуоресцентный анализ, масс-спектрометрия.

7.2.2 Общие требования к методам химического анализа сталей, ферросплавов, хрома и марганца определяются по ГОСТ 28473, для цветных металлов по ГОСТ 13047.1, ГОСТ 24018.0, ГОСТ 25086.

7.2.3 В качестве универсального метода контроля элементов с атомным номером более 11 (Nа) может использоваться ГОСТ Р ИСО 22309 (не определяются, в том числе, азот, бор, кислород, углерод).

7.2.4 В качестве универсальных методов контроля кислорода в составе МПК возможно использовать ГОСТ 18897, ГОСТ 27417, ГОСТ 29006, для МПК высоколегированных сталей и сплавов возможно использовать приложение 1 ГОСТ 13084-88, для МПК сталей и сплавов на основе железа, никеля, кобальта, железо-никеля возможно использовать ГОСТ 17745.

**7.3 Характеристики плотности**

7.3.1 В качестве характеристик плотности МПК используются:

- кажущаяся (насыпная) плотность;

- плотность после утряски;

- уплотняемость;

7.3.2 Кажущаяся (насыпная) плотность определяется по ГОСТ 19440, ГОСТ Р 57844, также могут использоваться [1,2].

7.3.3 Плотность после утряски определяется по ГОСТ 25279.

7.3.4 Уплотняемость определяется по ГОСТ 25280.

7.3.5 Допускается определять и указывать в документах только насыпную плотность МПК.

**7.4 Морфология (форма частиц МПК)**

7.4.1 Частицы МПК должны иметь сферическую форму, определяемую ГОСТ 25849.

**7.5 Текучесть**

7.5.1 Текучесть МПК определяется по ГОСТ 20899, также могут использоваться [3,4].

7.5.2 В случае нарушения целостности упаковки или нарушении условий хранения партии, необходимо документировано провести оценку текучести МПК до и после сушки.

Примечание. Требования к текучести МПК приоритетны для оборудования, в которых подача МПК происходит по технологиям прямого подвода материала экструзией, а также для установок метода синтеза на подложке с вертикальной подачей порошка.

**7.6 Загрязнения**

7.6.1 Загрязнения партии МПК определяются путём изучения пробы МПК равномерно распределённой сплошным слоем по площади не менее чем 625 мм2 (25х25 мм) при 20 кратном увеличении. В пробе МПК не должно наблюдаться посторонних включений.

7.6.2 Также для контроля загрязнения МПК могут применяться иные методы контроля с регламентированным количеством неметаллических частиц на объем МПК (по согласованию с заказчиков). Допустимо также применять методы химического анализа.

**7.7 Влажность**

7.7.1 Определение влажности МПК проводится по ГОСТ 18317.

**8 Упаковка и хранение**

8.1 Упаковка и хранение МПК должны обеспечивать сохранение защитной атмосферы и исключение загрязнения любыми посторонними материалами.

8.2 Для оптимизации операций обращения с МПК размер упаковки целесообразно соотносить с объёмом МПК одномоментно загружаемого в оборудование.

8.3 Упаковка МПК должна иметь маркировку с указанием:

- наименования и адреса изготовителя (поставщика);

- реквизитов партии МПК;

- наименования МПК, торговой марки;

- сведений о защитной среде в упаковке, в том числе о веществах-сорбентах (осушителях);

- сведений о массе и объёме упаковки;

- даты упаковки.

8.4 Хранение МПК осуществляется в соответствии с условиями изготовителя (поставщика).

**9 Безопасность обращения**

9.1 Безопасность обращения партии МПК регламентируется паспортом безопасности химической продукции, оформленным по ГОСТ 30333.

**Библиография**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | ISO 3923-1:2018 Metallic powders. Determination of apparent density. Part 1 |
| [2] | ASTM B417-18 Standard Test Method for Apparent Density of Non-Free-Flowing Metal Powders Using the Carney Funnel |
| [3] | ASTM B964-16 Standard Test Methods for Flow Rate of Metal Powders Using the Carney Funnel |
| [4] | ISO 13517:2013 Metallic powders Determination of flowrate by means of a calibrated funnel (Gustavsson flowmeter) |

УДК: ОКС: ОКПД:

Ключевые слова: аддитивные технологии, металл, порошок, контроль, свойства.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель разработки:  Руководитель проекта |  | Д.В. Заболотский |
|  |  |  |
| Исполнитель: |  |  |
|  |  |  |
| Главный специалист |  | А.Б. Амелин |
| Руководитель разработки:  Начальник лаборатории 606 |  | П.Б. Мазалов |
|  |  |  |
| Исполнитель: |  |  |
|  |  |  |
| Начальник сектора лаборатории 606 |  | Д.И. Сухов |
| Исполнитель: |  |  |
|  |  |  |
| Инженер лаборатории 606 |  | Г.Г. Асланян |