ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58418— 2019

Аддитивные технологии

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОШКИ И ПРОВОЛОКИ. ВИДЫ ДЕФЕКТОВ

Классификация, термины и определения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Композит» (АО «Композит») совместно с Публичным акционерным обществом «ОДК-Сатурн» (ПАО «ОДК-Сатурн»)

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 28 мая 2019 г. № 222-ст

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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

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
3.1 Общие термины 2
3.2 Виды дефектов 2
4 Классификация дефектов 4
Алфавитный указатель терминов 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аддитивные технологии

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОРОШКИ И ПРОВОЛОКИ. ВИДЫ ДЕФЕКТОВ

Классификация, термины и определения

Additive technologies. Metal powders and wires. Types of defects.Classification, terms and definitions

Дата введения — 2019—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает классификацию, термины и определения видов дефектов металлических порошков, порошковых композиций и проволок для аддитивных технологических процессов.

Настоящий стандарт не определяет технические требования к качеству продукции. Перечисленные в настоящем стандарте дефекты могут не являться окончательным браковочным признаком. Требования к качеству продукции устанавливают в нормативных документах на готовую продукцию.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения в документации всех видов, научно-технической, учебной и справочной литературе.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15467 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 17359 Порошковая металлургия. Термины и определения

ГОСТ 25501 Заготовки и полуфабрикаты из цветных металлов и сплавов. Термины и определения

ГОСТ 32597 Медь и медные сплавы. Виды дефектов заготовок и полуфабрикатов

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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Общие термины

3.1.1 **металлический порошок:** По ГОСТ 17359.

3.1.2 **аддитивное производство; АП (аддитивный технологический процесс):** По ГОСТ Р 57558.

3.1.3 **порошковая композиция для АП:** По ГОСТ Р 57558.

3.1.4 **партия порошка:** По ГОСТ Р 57558.

3.1.5 **использованный порошок:** По ГОСТ Р 57558.

3.1.6 **загрузочная партия порошка:** По ГОСТ Р 57558.

3.1.7 **проволока:** По ГОСТ 25501.

3.1.8 **дефект:** По ГОСТ 15467.

3.1.9 **сферические частицы:** Частицы правильной формы со степенью неравноосности от 1,0 до 1,2.

3.1.10

степень неравноосности порошковых частиц: Отношение максимального линейного размера проекции частицы (l_{max}) к ее минимальному размеру (l_{min}).

[ГОСТ 25849—83, статья 4.2]

3.2 Виды дефектов

3.2.1 **околосферичные (округлые) частицы:** Частицы, по форме близкие к сферичным, со степенью неравноосности от 1,2 до 2,0.

3.2.2 **эллипсовидные частицы:** Частицы, по форме близкие к эллипсоиду, со степенью неравноосности от 2,0 до 5,0.

3.2.3 **стержневидные частицы:** Частицы со степенью неравноосности от 5,0 до 25,0.

3.2.4 **игольчатые частицы:** Частицы игольчатой формы со степенью неравноосности свыше 25,0.

3.2.5 **угловатые частицы:** Частицы, имеющие криволинейные поверхности и/или острые углы, со степенью неравноосности от 2,0 до 5,0.

3.2.6 **частицы с разветвленной формой:** Частицы, имеющие два или более ответвления и представляющие собой комбинацию форм эллипсовидных, стержневидных, игольчатых и угловатых частиц.

3.2.7 **осколочные частицы:** Частицы, представляющие собой сегменты разрушенных сферических и/или околосферичных частиц.

Примечание — Осколочные частицы характеризуются наличием сферической поверхности, ограниченной поверхностью сложной формы.

3.2.8 **деформированные частицы:** Частицы со степенью неравноосности от 1,1 до 5,0, форма которых в зависимости от степени деформации варьируется от эллипсовидной до двояко-выпуклой.

Примечание — Поверхность деформированных частиц, как правило, гладкая, возможно наличие трещин, распространяющихся от поверхности к центру.

3.2.9 **агломераты:** Мелкие частицы металлического порошка, соединенные в более крупные образования за счет адгезии, межчастичного сцепления, схватывания, спекания или сплавления.

3.2.10 **спек:** Агломерат из двух или более частиц, соединенных путем диффузионного спекания в процессе получения порошков или в результате АП.

3.2.11 **оплав:** Агломерат из двух или более частиц, соединенных путем сплавления в процессе АП.

Примечание — Как правило, оплав попадает в загрузочную партию материала из использованного порошка.

3.2.12 **овальность:** Отклонение формы, при котором поперечное сечение проволоки представляет собой эллипс с неравными полуосями.

3.2.13 **разнотолщинность:** Отклонение формы, характеризующееся неравномерностью толщины проволоки по длине.

3.2.14 **сателлиты:** Дефект в виде частиц металлического порошка мелких фракций, диффузионно соединенных с более крупными частицами в результате столкновения полужидких капель при распылении расплава.

3.2.15 **панцирь:** Дефект, характеризующийся формированием на поверхности порошковой частицы покрытия с отличающимся химическим составом и/или микроструктурой.

Примечание — Как правило, панцирь образуется при столкновении закристаллизованной частицы с каплей расплава.

3.2.16 **оксидный панцирь:** Дефект, характеризующийся наличием на поверхности порошковой частицы сплошного оксидного покрытия.

3.2.17 **кратер:** Дефект, характеризующийся формированием воронкообразного углубления на поверхности порошковой частицы за счет столкновения закристаллизовавшейся мелкой частицы с крупной частицей, находящейся в процессе кристаллизации.

3.2.18 **пятна окисления:** По ГОСТ 32597.

3.2.19 **плена:** По ГОСТ 32597.

3.2.20 **раковина:** По ГОСТ 32597.

Примечание — Как правило, панцирь образуется при выкрашивании посторонних включений или вскрытии газового пузыря.

3.2.21 **риска:** По ГОСТ 32597.

3.2.22 **царапина:** По ГОСТ 32597.

3.2.23 **вмятина:** По ГОСТ 32597.

3.2.24 **расслоение:** По ГОСТ 32597.

3.2.25 **трещина:** По ГОСТ 32597.

3.2.26 **закат:** По ГОСТ 32597.

3.2.27 **пузырь:** По ГОСТ 32597.

3.2.28 **цвета побежалости:** По ГОСТ 32597.

3.2.29 **потемнение:** По ГОСТ 32597.

3.2.30 **пора:** Несплошность материала порошковой частицы, представляющая собой полость произвольной формы и размера.

3.2.31 **открытая пора:** Пора, топологически связанная с поверхностью частицы (имеющая выход на поверхность частицы).

3.2.32 **изолированная (внутренняя) пора:** Пора, топологически не связанная с поверхностью частицы (не имеет выхода на поверхность частицы).

3.2.33 **газовая пора:** Пора, образованная газами, задержанными в капле расплава в процессе ее кристаллизации.

3.2.34 **междендритная пористость:** Дефект в виде пор, сконцентрированных в междендритном пространстве порошковой частицы в результате усадочных явлений при ее кристаллизации.

3.2.35 **инородные включения:** Твердые инородные вещества металлического или неметаллического происхождения в исходном материале для АП.

3.2.36 **металлические включения:** Инородные включения на основе металла, попавшие в материал для АП из исходного сырья и/или образовавшиеся в процессе получения материала.

3.2.37 **неметаллические включения:** Инородные включения на основе неметалла, попавшие в материал для АП из исходного сырья и/или образовавшиеся в процессе получения материала.

3.2.38 **оксидные включения:** Неметаллические включения в виде оксидных частиц, образовавшихся в материале для АП в процессе его получения и/или в результате взаимодействия с окружающей средой.

Примечание — Является дефектом, кроме случаев специального введения оксидов, предусмотренных составом материала и технологией изготовления.

3.2.39 **нитридные включения:** Неметаллические включения в виде нитридных частиц, образовавшихся в материале для АП в процессе его получения и/или в результате взаимодействия с окружающей средой.

Примечание — Является дефектом, кроме случаев специального введения оксидов, предусмотренных составом материала и технологией изготовления.

3.2.40 **несоответствие химического состава:** Превышение содержания нормируемых примесей в контрольной пробе относительно нормативов и/или отклонение основных компонентов сверх допустимых пределов, указанных в нормативной документации.

3.2.41 **неоднородный состав:** Дефект, характеризующийся неравномерным распределением основных и легирующих элементов в объеме материала для АП.

3.2.42 **несоответствие фракционного состава:** Отклонение гранулометрического состава при входном контроле порошка, выполненном теми же методами контроля, которые указаны в нормативной документации изготовителя.

3.2.43 **несоответствие технологических свойств:** Отклонение технологических свойств от допустимых пределов, указанных в нормативной документации.

3.2.44 **несоответствие диаметра сечения проволоки:** Отклонение диаметра сечения проволоки от значений, заданных в нормативной документации.

3.2.45 **слабая намотка:** По ГОСТ 32597.

3.2.46 **петля:** По ГОСТ 32597.

4 Классификация дефектов

4.1 Дефекты в металлических порошковых композициях и проволоках для АП образуются вследствие нарушения технологического процесса их изготовления и/или условий хранения, а также наследуются из материала исходного сырья, используемого при их получении.

4.2 Дефекты порошковых частиц могут являться неотъемлемым признаком технологии изготовления партии порошка. Ряд дефектов частиц в загрузочной партии порошка может быть обусловлен наличием в ней использованного порошка.

4.3 В настоящем стандарте дефекты разделены на пять основных групп согласно таблице 1.

Таблица 1 — Классификация дефектов в материалах для аддитивных технологических процессов

Группа	Вид	Учитываемый дефект	
		в порошке/порошковых композициях	в проволоке
1 Дефекты формы	Околосферичные (округлые) частицы	+	–
	Эллипсовидные частицы	+	–
	Стержневидные частицы	+	–
	Игольчатые частицы	+	–
	Угловатые частицы	+	–
	Частицы с разветвленной формой	+	–
	Осколочные частицы	+	–
	Деформированные частицы	+	–
	Агломераты	+	–
	Спек	+	–
	Оплав	+	–
	Овальность	–	+
	Разнотолщинность	–	+

Окончание таблицы 1

Группа	Вид	Учитываемый дефект	
		в порошке/порошковых композициях	в проволоке
2 Дефекты поверхности	Сателлиты	+	–
	Панцирь	+	–
	Оксидный панцирь	+	–
	Кратер	+	–
	Пятна окисления	+	+
	Плена	–	+
	Раковина	–	+
	Риска	–	+
	Царапина	–	+
	Вмятина	–	+
	Расслоение	–	+
	Трещина	–	+
	Закат	–	+
	Пузырь	–	+
	Цвета побежалости	–	+
	Потемнение	–	+
3 Поры	Пора	+	–
	Открытая пора	+	–
	Изолированная (внутренняя) пора	+	–
	Газовая пора	+	–
	Междендритная пористость	+	–
4 Твердые включения	Инородные включения	+	+
	Металлические включения	+	+
	Неметаллические включения	+	+
	Оксидные включения	+	+
	Нитридные включения	+	+
5 Прочие дефекты	Несоответствие химического состава	+	+
	Неоднородный состав	+	+
	Несоответствие фракционного состава	+	–
	Несоответствие технологических свойств	+	+
	Несоответствие диаметра сечения проволоки	–	+
	Слабая намотка	–	+
	Петля	–	+
Примечание — «+» — дефект учитывается; «–» — дефект не учитывается.			

Алфавитный указатель терминов

агломераты	3.2.9
АП	3.1.2
включения инородные	3.2.35
включения металлические	3.2.36
включения неметаллические	3.2.37
включения нитридные	3.2.39
включения оксидные	3.2.38
вмятина	3.2.23
дефект	3.1.8
закат	3.2.26
композиция для АП порошковая	3.1.3
кратер	3.2.17
намотка слабая	3.2.45
несоответствие диаметра сечения проволоки	3.2.44
несоответствие технологических свойств	3.2.43
несоответствие фракционного состава	3.2.42
несоответствие химического состава	3.2.40
овальность	3.2.12
оплав	3.2.11
панцирь	3.2.15
панцирь оксидный	3.2.16
партия порошка	3.1.4
партия порошка загрузочная	3.1.6
петля	3.2.46
плена	3.2.19
пора	3.2.30
пора газовая	3.2.33
пора изолированная (внутренняя)	3.2.32
пора открытая	3.2.31
пористость междендритная	3.2.34
порошок использованный	3.1.5
порошок металлический	3.1.1
потемнение	3.2.29
проволока	3.1.7
производство аддитивное	3.1.2
процесс аддитивный технологический	3.1.2
пузырь	3.2.27
пятна окисления	3.2.18
разнотолщинность	3.2.13
раковина	3.2.20
расслоение	3.2.24
риска	3.2.21
сателлиты	3.2.14
состав неоднородный	3.2.41

спек	3.2.10
степень неравноосности порошковых частиц	3.1.10
трещина	3.2.25
царапина	3.2.22
цвета побежалости	3.2.28
частицы деформированные	3.2.8
частицы игольчатые	3.2.4
частицы околосферичные (округлые)	3.2.1
частицы осколочные	3.2.7
частицы с разветвленной формой	3.2.6
частицы стержневидные	3.2.3
частицы сферические	3.1.9
частицы угловатые	3.2.5
частицы эллипсовидные	3.2.2

УДК 621.762:006.354 ОКС 01.020

Ключевые слова: аддитивные технологии, материалы для аддитивных технологий, металлические порошковые композиции, проволока, дефекты, классификация, термины, определения

БЗ 1—2019/31

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 22.05.2019. Подписано в печать 10.06.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1.40. Уч.-изд. л. 1,12.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31. к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru