ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57558— 2017/ ISO/ASTM 52900:2015

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Часть 1

Термины и определения

(ISO/ASTM 52900:2015, Additive manufacturing — General principles — Terminology, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ФГУП «ВИАМ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

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 27 июля 2017 г. № 752-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO/ASTM 52900:2015 «Аддитивное производство. Базовые принципы. Терминология» (ISO/ASTM 52900:2015 «Additive manufacturing — General principles — Terminology», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2020 г.

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)

© ISO, 2015 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2018, 2020

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 Термины и определения 1
2.1 Основные термины 1
2.2 Типы процесса 2
2.3 Технология. Общие положения 2
2.4 Технология. Данные 4
2.5 Технология. Материал 5
2.6 Приложения 6
2.7 Свойства 7
Алфавитный указатель терминов на русском языке 8
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке 10

Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области аддитивных технологий.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Некоторые термины сопровождены краткими формами, представленными словосочетанием и/или аббревиатурой, которые следует применять в случаях, исключающих возможность их различного толкования.

Краткие формы, представленные словосочетанием, а также синонимичные понятия приведены в круглых скобках после стандартизованного термина.

Приведенные определения можно при необходимости изменить, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

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

В настоящем стандарте в качестве справочных данных приведены иностранные эквиваленты для ряда стандартизованных терминов на английском языке.

Стандартизованные термины набраны полужирным шрифтом, их краткие формы и иностранные эквиваленты, а также синонимичные понятия — светлым.

Если часть термина взята в квадратные скобки («[ ]»), это означает, что выделенные слова могут заменить либо все предшествующие слова в термине, либо некоторые из них.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Часть 1

Термины и определения

Additive manufacturing processes. General principles. Part 1. Terminology

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения, используемые в технологиях аддитивного производства (АП), которые основаны на аддитивном принципе изготовления деталей, т. е. на создании физических пространственных изделий путем последовательного добавления материала.

Настоящий стандарт предназначен для обеспечения базового понимания фундаментальных принципов АП и введения на их основе четкой терминологии в области технологий АП.

Настоящий стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения понятий видов аддитивных технологических процессов.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 Основные термины

2.1.1 **3D-принтер** (3D printer): Установка для 3D-печати (2.3.1).

2.1.2 **аддитивное производство;** АП **(аддитивный технологический процесс)** (additive manufacturing): Процесс изготовления деталей (2.6.1), который основан на создании физического объекта по электронной геометрической модели путем добавления материала, как правило, слой (2.3.10) за слоем, в отличие от вычитающего (субтрактивного) производства (механической обработки) и традиционного формообразующего производства (литья, штамповки).

2.1.3 **система АП (аддитивная система)** (additive manufacturing system): Установка АП (2.1.4) и вспомогательное оборудование, используемое для АП (2.1.2).

2.1.4 **установка АП (аддитивная установка)** (AM machine): Часть системы АП (2.1.3), необходимая для выполнения цикла построения (2.3.3) деталей (2.6.1), включающая аппаратную часть, программное обеспечение для настройки и контроля установки, а также периферийные приспособления, используемые для обслуживания установки.

2.1.5 **пользователь установки АП** (AM machine user): Оператор или организация, использующие установку АП (2.1.4).

2.1.6 **пользователь системы АП (пользователь аддитивной системы)** (AM system user): Оператор или организация, использующие аддитивную систему (2.1.3) или любую часть аддитивной системы.

2.1.7 **фронтальная сторона установки** (front of a machine): Сторона установки, перед которой должен стоять оператор, чтобы получить доступ к пользовательскому интерфейсу установки и/или главному смотровому окну.

Примечание — Если иное не указано производителем установки.

Издание официальное

2.1.8 **питатель** (material supplier): Источник материала/сырья (2.5.2) для переработки в системе АП (2.1.3).

Примечание — В настоящем стандарте под термином «материал» подразумеваются сырье, полуфабрикаты, применяемые для переработки в системе АП.

2.1.9 **многошаговый процесс (многоэтапный процесс)** (multi-step process): Тип процесса АП (2.1.2), в котором детали (2.6.1) изготавливают за две или более операции, при этом на 1-й стадии, как правило, обеспечивается получение заданной геометрической формы, а на последующих за счет консолидации детали формируются основные требуемые свойства используемого материала (металл, керамика, полимер, композит и др.).

Примечание — Удаление структур поддержек и операция очистки могут быть необходимы, однако в данном контексте не рассматриваются как отдельный процесс.

2.1.10 **одношаговый процесс (одноэтапный процесс)** (single-step process): Тип процесса АП (2.1.2), в котором детали (2.6.1) изготавливают за одну операцию, при этом основная геометрическая форма и свойства материала достигаются одновременно.

2.2 Типы процесса

2.2.1 **струйное нанесение связующего** (binder jetting): Процесс АП (2.1.2), в котором порошковые материалы соединяются выборочным нанесением жидкого связующего.

2.2.2 **прямой подвод энергии и материала** (directed energy deposition): Процесс АП (2.1.2), в котором энергия от внешнего источника используется для соединения материалов путем их сплавления в процессе нанесения.

Примечание — Источник энергии (например, лазер, электронный луч, плазма и др.) используют для полного или неполного расплавления наносимых материалов.

2.2.3 **экструзия материала** (material extrusion): Процесс АП (2.1.2), в котором материал выборочно подается через сопло или жиклер.

2.2.4 **струйное нанесение материала** (material jetting): Процесс АП (2.1.2), в котором изготовление объекта осуществляют нанесением капель строительного материала.

Примечание — Например, материалы, содержащие фотоотверждаемый полимер и воск.

2.2.5 **синтез на подложке** (powder bed fusion): Процесс АП (2.1.2), в котором энергия от внешнего источника используется для избирательного спекания/сплавления предварительно нанесенного слоя порошкового материала.

2.2.6 **листовая ламинация** (sheet lamination): Процесс АП (2.1.2), в котором изготовление детали осуществляется послойным соединением листовых материалов.

2.2.7 **фотополимеризация в ванне** (vat photopolymerization): Процесс АП (2.1.2), в котором жидкий фотополимер выборочно отверждается (полимеризуется) в ванне световым излучением.

2.3 Технология. Общие положения

2.3.1 **трехмерная печать (3D-печать)** (3D printing): Производство объектов путем послойного нанесения материала печатающей головкой, соплом или с использованием иной технологии печати.

2.3.2 **рабочая камера** (build chamber): Замкнутый объем внутри системы АП (2.1.3), в котором происходит изготовление деталей.

2.3.3 **цикл построения** (build cycle): Единичный цикл процесса, в котором один или более компонентов изготавливаются в рабочей камере (2.3.2) системы АП (2.1.3).

2.3.4 **пространство построения** (build envelope): Наибольшие внешние измерения по осям *x*, *y* и *z* в пределах области построения (2.3.6), в которой детали (2.6.1) могут быть изготовлены.

Примечание — Размеры области построения могут быть больше размеров пространства построения.

2.3.5 **платформа построения** (build platform): База, являющаяся опорной поверхностью, с которой начинается изготовление детали(-ей) (2.6.1).

Примечание — В некоторых системах детали (2.6.1) строятся прикрепленными к строительной платформе либо непосредственно, либо через структуры поддержек. В других системах прикрепление к строительной платформе необязательно.

2.3.6 **область построения** (build space): Место, где возможно изготовление детали (2.6.1), как правило, на платформе построения (2.3.5) в пределах рабочей камеры (2.3.2).

2.3.7 **поверхность построения** (build surface): Область, где происходит нанесение материала, как правило, на последнем слое (2.3.10), который становится основанием для формирования следующего слоя.

Примечания

1 Для 1-го слоя поверхностью построения часто является платформа построения (2.3.5).

2 В случае процесса прямого подвода энергии и материала (2.2.2) поверхностью построения может быть существующая деталь, на которую наносят материал.

3 Если направление нанесения материала является переменной величиной, поверхность построения может определяться по отношению к поверхности конструкции.

2.3.8 **строительный объем** (build volume): Общий полезный объем, доступный в установке для изготовления деталей (2.6.1).

2.3.9 **зона подачи (бункер подачи) [в синтезе на подложке (2.2.5)]** (feed region): Место(а) в установке, где хранится сырье (2.5.2), из которого часть сырья (слой порошка) доставляется на подложку в течение цикла построения (2.3.3).

2.3.10 **слой [вещества]** (layer). Материал, предварительно нанесенный для создания поверхности.

2.3.11 **система координат установки** (machine coordinate system): Трехмерная система координат, определяемая фиксированной точкой на платформе построения (2.3.5) с тремя главными осями, обозначенными *x*, *y*, *z*, с направлениями вращения вокруг каждой из этих осей, обозначенными *A*, *B* и *C* соответственно, где углы между *x*, *y* и *z* — декартовы (система может быть определена изготовителем установки).

Примечание — Система координат установки зафиксирована по отношению к установке, в отличие от координатных систем, связанных с поверхностью конструкции (2.3.7), которая может быть перенесена или повернута.

2.3.12 **производственная партия** (manufacturing lot): Набор деталей (2.6.1), изготовленных из одного сырья (2.5.2), из одной серии деталей (2.3.19), с использованием системы АП (2.1.3) и постобработки (2.5.6) (при необходимости), по единому производственному техническому заданию.

Примечание — Система АП (2.1.3) может включать в себя одну или несколько установок АП (2.1.4) и/либо установок постобработки (2.5.6) по согласованию между поставщиком АП (2.1.2) и потребителем.

2.3.13 **начало координат [нулевая точка (0, 0, 0)]** (origin, zero point): Заданная точка начала координат, в которой три основные оси в системе координат пересекаются.

Примечания

1 Применяется в трехмерной системе координат при использовании *x*, *y* и *z* координат.

2 Система координат может быть декартовой или определяться производителем установки.

3 Нулевую точку (2.3.13) изначально определяет производитель установки.

2.3.14 **нулевая точка построения** (build origin): Нулевая точка, наиболее часто находящаяся в центре платформы построения (2.3.5) и определяющая лицевую поверхность построения. Нулевая точка построения может быть определена настройками.

2.3.15 **нулевое положение рабочих частей установки** (machine origin, machine home, machine zero point): Исходное положение рабочих частей установки.

2.3.16 **зона излишков [в синтезе на подложке]** (overflow region): Место(а), расположенное(ые) в установке, в которое(ые) попадает и в котором(ых) хранится избыток порошка во время цикла построения (2.3.3).

Примечание — Для некоторых типов установок зона излишков может состоять из одной или нескольких специализированных камер или систем рециркуляции порошка.

2.3.17 **положение детали** (part location): Место детали (2.6.1) в строительном объеме (2.3.8).

Примечание — Положение детали, как правило, определяется координатами *x*, *y* и *z* положения геометрического центра (2.4.9) ограничительного блока (2.4.3) по отношению к строительному объему (2.3.8) и началу координат (2.3.13).

2.3.18 **технологические параметры** (process parameters): Набор рабочих параметров и системных настроек, используемых во время цикла построения (2.3.3).

2.3.19 **серия деталей** (production run): Все детали (2.6.1), произведенные в одном цикле построения (2.3.3) или нескольких последовательных циклах построения с использованием сырья (2.5.2) из одной партии и одинаковых условий технологического процесса.

2.3.20 **настройки системы** (system set-up): Конфигурация системы АП (2.1.3) для проведения построения.

2.3.21 **ось *x* установки** (x-axis): Ось в системе координат установки (2.3.11), которая проходит параллельно передней (2.1.7) стороне установки и перпендикулярно к оси *y* (2.3.22) и оси *z* (2.3.23).

Примечания

1 Положительное направление оси *x* — направление слева направо, если смотреть со стороны фронтальной части установки, при направлении к строительному объему от начала координат.

2 Обычно ось *x* горизонтальна и параллельна одному из краев платформы построения (2.3.5).

3 Если иное не указано производителем установки.

2.3.22 **ось *y* установки** (y-axis): Ось в системе координат установки (2.3.11), которая перпендикулярна оси *z* (2.3.23) и оси *x* (2.3.21).

Примечания

1 Положительное направление оси *y* определяется по правилу правой системы координат. Чаще всего, в случае положительного направления по оси *z* вверх, положительное направление по оси *y* будет направлено от фронтальной к задней стороне установки, если смотреть с фронтальной части установки.

2 В случае положительного направления оси *z* вниз положительное направление по оси *y* будет направлено от задней части установки к фронтальной, если смотреть с фронтальной части установки.

3 Как правило, ось *y* горизонтальна и параллельна с одним из краев строительной платформы (2.3.5).

4 Если иное не указано производителем установки.

2.3.23 **ось *z* установки** (z-axis): Ось в системе координат установки (2.3.11), которая перпендикулярна оси *x* (2.3.21) и оси *y* (2.3.22).

Примечания

1 Положительное направление оси *z* определяют по правилу правой системы координат. Для процессов, использующих послойное нанесение материала в одной плоскости, положительное направление по оси *z* будет определено как нормаль к слоям.

2 Для процессов, использующих послойное нанесение материала в одной плоскости, положительное направление по оси *z* — это направление от 1-го слоя к последующим слоям.

3 Когда нанесение материала возможно с различных направлений [например, как в процессе прямого подвода энергии и материала (2.2.2)], ось *z* может быть определена относительно поверхности детали (2.6.2).

4 Если иное не указано производителем установки.

2.4 Технология. Данные

2.4.1 **3D-сканирование (3D-оцифровка)** (3D scanning, 3D digitizing): Способ получения данных о форме и размерах объекта в пространственном представлении путем записи *x*, *y* и *z* координат точек поверхности объекта и преобразования набора точек в электронную геометрическую модель при помощи специализированного программного обеспечения.

Примечание — Общепринятые способы по большей части автоматизированы. Они скомбинированы с контактной измерительной головкой оптическим сенсором или другим приспособлением.

2.4.2 **формат файлов АП**; ФФАП (Additive Manufacturing File Format, AMF): Формат файлов для коммуникационной (для обмена данных) электронной геометрической модели АП (2.1.2), включающей в себя пространственное описание геометрии поверхности, со встроенной поддержкой для цвета, материалов, сеток координат, групп элементов и метаданных.

Примечание — Формат файлов АП может представлять один из множества объектов, указанных (классифицированных) в группе элементов. По аналогии с STL (2.4.16) геометрия поверхности представлена сеткой треугольных элементов, но в ФФАП треугольники могут быть изогнуты. ФФАП может также устанавливать материал и цвет каждого объема и цвет каждого треугольника в сетке.

2.4.3 **ограничительный блок детали** (2.6.1) (bounding box of a part): Ортогонально направленный кубоид с минимальным периметром, который охватывает максимально удаленные точки поверхности пространственной детали (2.6.1).

Примечание — Если изготавливаемая деталь включает в себя контроль геометрии и дополнительные элементы расширения геометрии (например, места для маркировки, выступы или рельефные буквы), ограничивающий блок может быть установлен с учетом контроля геометрии детали, исключая эти элементы расширения.

2.4.4 **произвольно ориентированный ограничительный блок детали** (2.6.1) (arbitrarily oriented bounding box of a part): Ограничительный блок (2.4.3), который рассчитывается без каких-либо ограничений, оказывающих влияние на его ориентацию.

2.4.5 **ограничительный блок установки детали** (2.6.1) (machine bounding box of a part): Ограничительный блок детали (2.4.3), в котором все поверхности параллельны системе координат установки (2.3.11).

2.4.6 **общий ограничительный блок** (master bounding box): Ограничительный блок (2.4.3), который включает все детали (2.6.1) одного построения.

2.4.7 **расширяемый язык разметки** (extensible markup language, XML): Стандарт консорциума Всемирной паутины, разработанный для пометки информации, содержащейся в документах, предлагающий средства для предоставления содержимого в одинаково хорошо удобном формате для чтения человеком и компьютерными программами.

Примечание — Благодаря использованию настраиваемого стиля таблиц и схем информация может быть представлена унифицированным способом, позволяющим обмен как информацией (данными), так и форматом (метаданными).

2.4.8 **фасет** (facet): Трех- или четырехсторонний полигон, представляющий собой элемент пространственной полигональной сетки поверхности модели.

Примечание — Фасеты в виде треугольников используются в формате файлов, относящихся к АП (2.1.2): ФФАП (2.4.2) и STL (2.4.16); однако в ФФАП разрешается, чтобы фасеты в виде треугольников были искривлены.

2.4.9 **геометрический центр (центр ограничительного блока)** (geometric center of a bounding box): Локация в арифметическом центре ограничительного блока (2.4.3) детали (2.6.1).

Примечание — Центр ограничительного блока может лежать за пределами детали.

2.4.10 **IGES (стандарт обмена исходной графической информацией)** (initial graphics exchange specification): Нейтральный формат файлов, предназначенный для переноса двух- и трехмерных данных чертежей между разнородными системами автоматизированного проектирования.

2.4.11 **начальная ориентация построения** [детали (2.6.1)] (initial build orientation of a part): Ориентация детали, в которой она была впервые помещена в строительный объем (2.3.8).

2.4.12 **компоновка в АП** (nesting): Процесс расположения электронных моделей в строительном объеме (2.3.8) таким образом, чтобы их ограничительные блоки (2.4.3), произвольно ориентированные ограничительные блоки (2.4.4) или иные перекрывались с целью оптимального использования строительного объема (2.3.8).

2.4.13 **PDES** (Product Data Exchange Specification or Product Data Exchange using STEP): Спецификация обмена информации по продукции или обмен информацией по продукции использует STEP (2.4.15).

2.4.14 **переориентация детали** (part reorientation): Вращение ограничительного блока (2.4.3) вокруг геометрического центра (2.4.9) детали (2.6.1) относительно начальной ориентации построения (2.4.11).

2.4.15 **STEP:** Стандарт обмена данными модели изделия.

2.4.16 **STL:** Формат данных модели, описывающий геометрию поверхности объекта как мозаику из треугольников. Используется для передачи геометрических моделей на установки для изготовления деталей (2.6.1).

2.4.17 **модель поверхности** (surface model): Математическое или цифровое представление объекта в виде набора плоских и/или искривленных поверхностей, которое может, но не обязательно должно, представлять собой замкнутый объем.

2.5 Технология. Материал

2.5.1 **отверждение** (curing): Химический процесс, результатом которого является материал с конечными свойствами или другой материал.

2.5.2 **сырье** (feedstock): Основная масса исходных материалов, используемая в процессе АП (2.1.2).

Примечание — Для процессов АП основными исходными материалами, как правило, являются жидкости, порошки, проволоки, суспензии, волокна, листы и т. д.

2.5.3 **синтезирование** (fusion): Объединение двух и более частиц материала в одну частицу.

2.5.4 **лазерное спекание/сплавление** (laser sintering; LS): Процесс синтеза на подложке (2.2.5), выполняемый для производства деталей из порошковых материалов с использованием одного или более лазеров для выборочного спекания или сплавления частиц на поверхности, слой (2.3.10) за слоем, в закрытой камере.

Примечания

1 Большинство установок лазерного спекания/сплавления частично или полностью расплавляют обрабатываемые материалы. Термин «спекание» является историческим и неправильным, в противоположность традиционному спеканию металлических порошков при помощи пресс-форм, температуры и/или давления.

2 При температуре, превышающей точку плавления основного компонента порошковой композиции, содержащей тугоплавкую фазу, будет происходить жидкофазное спекание, т. е. термин «спекание» для данных процессов допустим.

2.5.5 **порошковый массив с деталью** (part cake): Частично агломерированный массив порошка, окружающий изготовленные детали при синтезе на подложке (2.2.5) в условиях нагреваемой рабочей камеры (2.3.2).

2.5.6 **постобработка** (post-processing): Комплекс операций по обработке изделия для придания ему необходимых свойств, входящий в многошаговый процесс (2.1.9).

2.5.7 **загрузочная партия порошка** (powder batch): Порошок, используемый в качестве сырья (2.5.2), который может являться использованным порошком (2.5.11), первичным порошком (2.5.12) или порошковой композицией для АП (2.5.9).

2.5.8 **подложка** (powder bed, part bed): Область построения в системе АП (2.1.3), в которой сырье (2.5.2) наносится и выборочно спекается/сплавляется посредством энергии от внешнего источника или связывается посредством адгезии для изготовления деталей (2.6.1).

2.5.9 **порошковая композиция для АП** (powder blend): Количество порошка, полученного путем перемешивания порошков из одной или нескольких партий порошка (2.5.10), имеющих одинаковый химический и гранулометрический состав в заданных пределах.

Примечание — Обычным видом порошковой композиции является смесь первичного (2.5.12) и использованного (2.5.11) порошков. Особые требования к порошковым композициям обычно определяются их применением или договоренностью между поставщиком и потребителем.

2.5.10 **партия порошка** (powder lot): Количество порошка, произведенного при отслеживаемых, контролируемых условиях, за один цикл порошкового производства.

Примечания

1 Размер партии порошка определяется поставщиком порошка.

2 Большинство систем менеджмента качества, как правило, требует сопроводительную документацию на партию порошка. К такой документации относятся сертификаты соответствия, акты испытаний и т. д.

2.5.11 **использованный порошок** (used powder): Порошок, который использован в качестве сырья (2.5.2) для установки АП (2.1.4) как минимум в одном цикле построения (2.3.3).

2.5.12 **первичный порошок** (virgin powder): Неиспользованный порошок из одной партии порошка (2.5.10).

2.6 Приложения

2.6.1 **деталь** (part): Вид изделия, изготовленного из однородного по наименованию и марке материала (или нескольких таких материалов одновременно), получаемый одношаговым процессом (2.1.10) или многошаговым процессом (2.1.9), удовлетворяющий требованиям нормативной и конструкторской документации.

2.6.2 **прототип** (prototype): Вид изделия, получаемый одношаговым (2.1.10) или многошаговым процессом (2.1.9) и являющийся опытным образцом или рабочей моделью, который служит для предварительной оценки характеристик, дизайна или свойств изделия.

2.6.3 **оснастка для прототипа** (prototype tooling): Изложницы, пресс-формы и другие приспособления для применения в прототипировании; иногда под этим термином подразумевается временная оснастка.

Примечание — Этот тип оснастки иногда может быть использован для испытания конструкции оснастки и/или производства детали (2.6.1) для потребителя, пока основную оснастку изготавливают. В таком случае под этим термином подразумевается временная оснастка.

2.6.4 **быстрое прототипирование** (rapid prototyping in additive manufacturing): Применение АП (2.1.2), направленное на снижение времени для производства прототипов (2.6.2).

2.6.5 **быстрое инструментальное производство** (rapid tooling): Применение АП (2.1.2), направленное на производство инструментов или элементов оснастки с сокращенным сроком изготовления по сравнению с традиционным инструментальным производством.

Примечания

1 Быстрым инструментальным производством оснастка может быть произведена непосредственно АП или опосредованно, путем производства образца (лекала), который, в свою очередь, будет использован для производства оснастки.

2 Помимо АП термин «быстрое инструментальное производство» применяют для инструмента с сокращенным сроком изготовления при использовании в вычитающих технологиях (например, фрезерование).

2.7 Свойства

2.7.1 **точность АП** (accuracy): Степень близости результатов измерений геометрии детали (2.6.1) к принятому опорному значению.

2.7.2 **заготовка АП** (as built): Состояние детали (2.6.1), изготовленной аддитивным процессом, без какой-либо постобработки, кроме, при необходимости, удаления со строительной платформы, удаления структур поддержек и/или неиспользованного сырья.

2.7.3 **конечная плотность** (fully dense): Плотность синтезированного материала, достигаемая при оптимальных технологических параметрах (2.3.18).

Примечания

1 Производить материал без несплошностей практически невозможно, некоторая микропористость обязательно будет присутствовать.

2 Размеры и допустимое количество несплошностей обычно определяются требованиями к свойствам конечного продукта.

2.7.4 **форма, близкая к конечной** (near net shape): Геометрическая форма детали (2.6.1), максимально приближенная к конечной требуемой форме, для которой необходима минимальная постобработка (2.5.6) для достижения ее точности (2.7.1).

2.7.5 **пористость** (porosity): Наличие в материале детали (2.6.1) некоторого количества пор.

Примечание — Пористость может быть определена как объемная доля несплошностей в процентах по отношению ко всему объему детали.

2.7.6 **повторяемость АП** (repeatability): Прецизионность АП в условиях повторяемости. К условиям повторяемости относятся: один и тот же метод измерений; идентичные объекты измерения; одна и та же лаборатория; один и тот же оператор; одно и то же оборудование и короткий промежуток времени.

Алфавитный указатель терминов на русском языке

3D-оцифровка	2.4.1
3D-печать	2.3.1
3D-принтер	2.1.1
3D-сканирование	2.4.1
блок общий ограничительный	2.4.6
блок ограничительный детали	2.4.3
блок ограничительный детали произвольно ориентированный	2.4.4
блок ограничительный установки детали	2.4.5
бункер подачи в синтезе на подложке	2.3.9
деталь	2.6.1
заготовка АП	2.7.2
зона излишков в синтезе на подложке	2.3.16
зона подачи в синтезе на подложке	2.3.9
камера рабочая	2.3.2
композиция для АП порошковая	2.5.9
компоновка в АП	2.4.12
ламинация листовая	2.2.6
массив порошковый с деталью	2.5.5
модель поверхности	2.4.17
нанесение материала струйное	2.2.4
нанесение связующего струйное	2.2.1
настройки системы	2.3.20
начало координат нулевая точка (0, 0, 0)	2.3.13
область построения	2.3.6
объем строительный	2.3.8
ориентация построения детали начальная	2.4.11
оснастка для прототипа	2.6.3
ось *x* установки	2.3.21
ось *y* установки	2.3.22
ось *z* установки	2.3.23
отверждение	2.5.1
параметры технологические	2.3.18
партия порошка загрузочная	2.5.7
партия порошка	2.5.10
партия производственная	2.3.12
переориентация детали	2.4.14
печать трехмерная	2.3.1
питатель	2.1.8
платформа построения	2.3.5
плотность конечная	2.7.3
поверхность построения	2.3.7
повторяемость АП	2.7.6
подвод энергии и материала прямой	2.2.2
подложка	2.5.8
положение детали	2.3.17

положение рабочих частей установки нулевое	2.3.15
пользователь аддитивной системы	2.1.6
пользователь системы АП	2.1.6
пользователь установки АП	2.1.5
пористость	2.7.5
порошок использованный	2.5.11
порошок первичный	2.5.12
постобработка	2.5.6
производство аддитивное	2.1.2
производство инструментальное быстрое	2.6.5
пространство построения	2.3.4
прототип	2.6.2
прототипирование быстрое	2.6.4
процесс аддитивный технологический	2.1.2
процесс многошаговый	2.1.9
процесс многоэтапный	2.1.9
процесс одношаговый	2.1.10
процесс одноэтапный	2.1.10
серия деталей	2.3.19
синтез на подложке	2.2.5
синтезирование	2.5.3
система аддитивная	2.1.3
система АП	2.1.3
система координат установки	2.3.11
слой вещества	2.3.10
спекание лазерное	2.5.4
сплавление лазерное	2.5.4
стандарт обмена исходной графической информацией	2.4.10
сторона установки фронтальная	2.1.7
сырье	2.5.2
точность АП	2.7.1
точка построения нулевая	2.3.14
установка аддитивная	2.1.4
установка АП	2.1.4
фасет	2.4.8
форма, близкая к конечной	2.7.4
формат файлов аддитивного производства	2.4.2
фотополимеризация в ванне	2.2.7
центр геометрический	2.4.9
центр ограничительного блока	2.4.9
цикл построения	2.3.3
экструзия материала	2.2.3
язык разметки расширяемый	2.4.7

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

3D digitizing	2.4.1
3D printer	2.1.1
3D printing	2.3.1
3D scanning	2.4.1
accuracy	2.7.1
additive manufacturing	2.1.2
additive manufacturing file format	2.4.2
additive manufacturing system	2.1.3
AM machine	2.1.4
AM machine user	2.1.5
AM system user	2.1.6
arbitrarily oriented bounding box of a part	2.4.4
as built	2.7.2
binder jetting	2.2.1
bounding box of a part	2.4.3
build chamber	2.3.2
build cycle	2.3.3
build envelope	2.3.4
build origin	2.3.14
build platform	2.3.5
build space	2.3.6
build surface	2.3.7
build volume	2.3.8
curing	2.5.1
directed energy deposition	2.2.2
extensible markup language	2.4.7
facet	2.4.8
feed region	2.3.9
feedstock	2.5.2
front of a machine	2.1.7
fusion	2.5.3
fully dense	2.7.3
geometric center of a bounding box	2.4.9
IGES	2.4.10
initial build orientation of a part	2.4.11
initial graphics exchange specification	2.4.10
laser sintering	2.5.4
layer	2.3.10
machine bounding box	2.4.6
machine bounding box of a part	2.4.5
machine coordinate system	2.3.11
machine home	2.3.15
machine origin	2.3.15
machine zero point	2.3.15

manufacturing lot	2.3.12
material extrusion	2.2.3
material jetting	2.2.4
material supplier	2.1.8
multi-step process	2.1.9
near net shape	2.7.4
nesting	2.4.12
origin	2.3.13
overflow region	2.3.16
part	2.6.1
part bed	2.5.8
part cake	2.5.5
part location	2.3.17
part reorientation	2.4.14
PDES	2.4.13
porosity	2.7.5
post-processing	2.5.6
powder batch	2.5.7
powder bed	2.5.8
powder bed fusion	2.5.8
powder blend	2.5.9
powder lot	2.5.10
process parameters	2.3.18
Product Data Exchange Specification or Product Data Exchange using STEP	2.4.13
production run	2.3.19
prototype	2.6.2
prototype tooling	2.6.3
rapid prototyping in additive manufacturing	2.6.4
rapid tooling	2.6.5
repeatability	2.7.6
sheet lamination	2.2.6
single-step process	2.1.10
STEP	2.4.15
STL	2.4.16
surface model	2.4.17
system set-up	2.3.20
used powder	2.5.11
vat photopolymerization	2.2.7
virgin powder	2.5.12
x-axis	2.3.21
y-axis	2.3.22
z-axis	2.3.23
zero point	2.3.13

УДК 621.762:006.354 ОКС 01.020

Ключевые слова: аддитивные технологии, аддитивное производство, 3D-печать, 3D-принтер, 3D-сканирование, термины, определения

Редактор переиздания *Е.И. Мосур*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 25.09.2020. Подписано в печать 30.10.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.
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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru