

---

---

**Аддитивное производство. Общие  
принципы.**

Часть 3.  
**Основные характеристики и  
соответствующие методы испытаний**

*Additive manufacturing — General principles —*

*Part 3: Main characteristics and corresponding test methods*

ISO 17296-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/361d085b-eedc-46f8-b208-a2880688615d/iso-17296-3-2014>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 17296-3:2014

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17296-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/361d085b-eedc-46f8-b208-a2880688615d/iso-17296-3-2014>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2014

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 734 09 47  
E-mail copyright @ iso.org

Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
<b>1 Область применения .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Нормативные ссылки .....</b>	<b>1</b>
<b>3 Термины и определения .....</b>	<b>1</b>
<b>4 Основные характеристики и соответствующие методы испытаний.....</b>	<b>2</b>
4.1 Общие положения .....	2
4.2 Критерии выбора .....	3
4.3 Рабочие характеристики и качественные показатели .....	7
<b>5 Испытания детали и процесса. Технические условия и критерии качества .....</b>	<b>9</b>
5.1 Общие положения .....	9
5.2 Испытание материала .....	9
5.3 Мониторинг процесса.....	9
5.4 Испытания деталей.....	10
<b>Библиография.....</b>	<b>11</b>

(standards.iteh.ai)

ISO 17296-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/361d085b-eedc-46f8-b208-a2880688615d/iso-17296-3-2014>

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Процедуры, используемые для разработки данного документа, и процедуры, предусмотренные для его дальнейшего ведения, описаны в Директивах ISO/IEC Directives, Part 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ISO. Проект данного документа был разработан в соответствии с редакционными правилами Директив ISO/IEC Directives, Part 2. [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives).

Необходимо обратить внимание на возможность того, что ряд элементов данного документа могут быть предметом патентных прав. Международная организация ISO не должна нести ответственность за идентификацию таких прав, частично или полностью. Сведения о патентных правах, идентифицированных при разработке документа, будут указаны во Введении и/или в перечне полученных ISO объявлений о патентном праве. [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents).

Любое торговое название, использованное в данном документе, является информацией, предоставляемой для удобства пользователей, а не свидетельством в пользу того или иного товара или той или иной компании.

Для пояснения значений конкретных терминов и выражений ISO, относящихся к оценке соответствия, а также информация о соблюдении Международной организацией ISO принципов ВТО по техническим барьерам в торговле (ТБТ), см. следующий унифицированный локатор ресурса (URL): [Foreword - Supplementary information](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/361d085b-ee6c-46f8-b208-foreword-supplementary-information)

Технический комитет, несущий ответственность за данный документ, ISO/TC 261, *Аддитивные производства*.

ISO 17296 состоит из следующих частей под общим названием *Аддитивное производство. Общие принципы*:

- *Часть 1. Терминология*
- *Часть 2. Обзор категорий процессов и исходных материалов*
- *Часть 3. Основные характеристики и соответствующие методы испытаний*
- *Часть 4. Анализ обработки данных*

## Введение

Аддитивное производство представляет собой процесс соединения сыпучих материалов для получения деталей по данным 3D моделирования, обычно слой за слоем, в противоположность субтрактивной и формативной методологиям. Аддитивное производство является неотъемлемой частью разработки деталей или технологического процесса деталей. Оно используется для изготовления прототипов и серийных деталей.

Цель данной части ISO 17296 – предложить рекомендации и информацию производителям оборудования для аддитивного производства и его пользователям, поставщикам сырья, поставщикам деталей и потребителям с целью улучшения взаимодействия между этими причастными сторонами в отношении методов испытаний.

Данный международный стандарт разработан в рамках согласованных документов по терминологии методов испытаний и обмену данными.

Производство деталей с помощью аддитивных технологий зависит от многих факторов. Процессы, описанные в ISO 17296-2, можно использовать в производстве деталей, которые удовлетворяют технологическим требованиям только в том случае, если эти факторы оптимизированы, находятся под контролем и, при необходимости, оформляются в соответствии с требованиями заказчика в каждом отдельном случае. При оценке качества деталей одним из наиболее важных аспектов является сравнение с конкретными требованиями.

Процессы аддитивного производства требуют избирательного применения теплофизических и/или термохимических механизмов для получения детали. Таким образом, можно производить детали с различными характеристиками в зависимости от используемого метода и параметров процесса. В то же время, полные испытания всех характеристик деталей неэффективно с точки зрения затрат и технологически сложноосуществимо. Поэтому при составлении спецификаций на детали важным вопросом является характер и область применения испытаний.



# Аддитивное производство. Общие принципы.

## Часть 3.

### Основные характеристики и соответствующие методы испытаний

#### 1 Область применения

Данная часть ISO 17296 устанавливает принципиальные требования, применяемые к испытаниям деталей, изготовленных по аддитивной технологии.

Данная часть ISO 17296

- устанавливает основные качественные характеристики деталей,
- устанавливает соответствующие методы испытаний;
- рекомендует область применения и содержание соглашений на испытания и поставку.

Данная часть ISO 17296 предназначена для изготовителей и пользователей оборудования для аддитивного производства, поставщиков сырья, поставщиков деталей и потребителей для облегчения обмена информацией об основных качественных характеристиках. Она применяется там, где используются аддитивные промышленные технологии.

#### 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы обязательны для применения данного документа. Для датированных ссылок применяется только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание указанного документа (включая все изменения).

ISO 17296-1<sup>1)</sup>, *Аддитивное производство. Общие положения. Часть 1. Терминология*

ISO/ASTM 52915, *Стандартные технические условия на формат файла аддитивного производства, версия 1.1*

#### 3 Термины и определения

В данном документе применяются следующие термины и определения.

##### 3.1

**изготовитель оборудования**  
**machine manufacturer**

изготовитель оборудования для аддитивного производства, включая машины

[ИСТОЧНИК: ISO 17296-1<sup>1)</sup>]

---

<sup>1)</sup> Готовится к публикации.

### 3.2

**поставщик сырья**  
**feedstock supplier**

организация, поставляющая сыпучий исходный материал/расходные материалы для обработки на оборудовании аддитивного производства

[ИСТОЧНИК: ISO 17296-1<sup>1)</sup>]

### 3.3

**пользователь оборудования**  
**machine user**

пользователь оборудования для аддитивного производства

[ИСТОЧНИК: ISO 17296-1<sup>2)</sup>]

### 3.4

**поставщик деталей**  
**part supplier**

организация, поставляющая детали, изготовленные на оборудовании аддитивного производства

[ИСТОЧНИК: ISO 17296-1<sup>2)</sup>]

### 3.5

**потребитель (заказчик)**  
**customer**

конечный пользователь деталей, изготовленных на оборудовании аддитивного производства

Примечание 1 к статье: Одна и та же компания может одновременно играть несколько ролей.

[ИСТОЧНИК: ISO 17296-1<sup>2)</sup>]

ISO 17296-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/361d085b-eedc-46f8-b208-a2880688615d/iso-17296-3-2014>

## 4 Основные характеристики и соответствующие методы испытаний

### 4.1 Общие положения

Каждый этап разработки и изготовления детали имеет конкретную цель. Рабочие характеристики определяют тип детали и выбор аддитивной технологии. Данная часть ISO 17296 рассматривает следующие основные качественные характеристики:

— сырье:

- требования к сыпучему сырью: размер частиц порошка, морфология, поверхность и распределение, плотность (насыпная плотность и кажущаяся плотность), сыпучесть/текучесть, содержание золы и содержание углерода;

— детали:

- требования к поверхности: внешний вид, текстура поверхности и цвет;
- геометрические требования: размер, длина и угловые размеры, допуски на размеры и геометрию (отклонения по форме и положению);

---

<sup>2)</sup> Готовится к публикации.

- механические требования: твердость, предел прочности на растяжение, ударная прочность, прочность на сжатие, прочность на изгиб, усталостная прочность, деформация ползучести, старение, коэффициент трения, сопротивление сдвигу и распространение трещин;
- требования к строительным материалам: плотность и физические и физико-химические свойства [микроструктурный анализ (неразрушающие испытания)].

**ПРИМЕЧАНИЕ** Следующие характеристики деталей идентифицированы, но ввиду специфичности аддитивного производства, будут представлены в следующей версии данной части ISO 17296.

- требования к строительным материалам: пластичность;
- термические требования (например, диапазон температур эксплуатации, размерная стабильность при нагревании, температуры размягчения, точка плавления, удельная теплоемкость, теплопроводность и коэффициент линейного теплового расширения);
- электрические требования (например, пробивная прочность, диэлектрические свойства, магнитные свойства и электропроводность);
- физические и физико-химические свойства (например, внутренние дефекты, воспламеняемость, токсичность, химический состав, стойкость к действию химических веществ, абсорбция воды, кристаллическая структура, пригодность в пищу, биосовместимость, стерильность, светостойкость, просвечиваемость, точка твердения, стеклование и коррозия).

## 4.2 Критерии выбора

Категории испытаний, приведенные в Таблицах 1 – 3, должны использоваться для регулирования отношений между потребителем (заказчиком) и поставщиком деталей и применяться к металлическим, пластмассовым и керамическим деталям. Эти категории испытаний определяют уровень важности деталей:

- Н: испытания конструктивно сложных деталей (критична безопасность);
- М: испытания функциональных элементов, которые не являются критичными для безопасности;
- L: испытания деталей для проектирования и опытных образцов деталей (прототипов).

Для каждой категории испытаний характеристики, для которых указан знак (+), должны соответствовать требованиям, характеристики, для которых указан знак (о), рекомендованы, а характеристики, для которых указан знак (-), не применяются. Соглашение между поставщиком деталей и потребителем (заказчиком) может исключить некоторые требования за счет конкретного применения рассматриваемой детали.

Выбор категории испытаний должен основываться на соглашении между заказчиком и поставщиком.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Категории испытаний определяют согласно применению и типу материала.

Таблица 1 — Металлические детали

	Требования к поверхности			Геометрические требования		Механические требования											Требования к строительным материалам	
	Внешний вид	Текстура поверхности	Цвет	Размеры, длина и угловые размеры, допуски	Геометрические допуски (отклонения от формы и положения)	Твердость	Предел прочности на растяжение	Ударная прочность	Прочность на сжатие	Прочность на изгиб	Усталостная прочность	Деформация ползучести	Старение	Коэффициенты трения	Сопротивление сдвигу	Распространение тоещин	Плотность	Физические и физико-химические свойства
H	o	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
M	o	o	-	+	+	+	+	+	+	o	o	o	-	o	o	o	+	o
L	o	o	-	+	+	+	+	o	o	o	-	-	-	-	o	-	+	-

Таблица 2 — Пластмассовые детали

	Требования к поверхности			Геометрические требования		Механические требования											Требования к строительным материалам	
	Внешний вид	Текстура поверхности	Цвет	Размеры, длина и угловые размеры, допуски	Геометрические допуски (отклонения от формы и положения)	Твердость	Предел прочности на растяжение	Ударная прочность	Прочность на сжатие	Прочность на изгиб	Усталостная прочность	Деформация ползучести	Старение	Коэффициенты трения	Сопротивление сдвигу	Распространение трещин	Плотность	Физические и физико-химические свойства
H	o	+	o	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M	o	o	o	+	+	+	+	+	+	o	o	o	o	o	o	o	+	o
L	o	o	o	+	+	+	+	o	o	o	-	-	-	-	o	-	+	-