

## Содержание:

image not found or type unknown



## Введение

О существовании 3D печати слышал, наверняка, каждый, а в новостях то и дело проскакивают факты о новых возможностях этой технологии. Не так давно трехмерная печать использовалась только в производственных условиях и немногими энтузиастами, сегодня же можно запросто купить 3D принтер для использования в быту. С помощью таких устройств печатают самые разные вещи: от декоративных безделушек для дома до протезов, оружия и даже зданий. Перспективы трехмерной печати настолько фантастические, что мало кто сегодня может в полной мере их себе представить. А пока наблюдаем за тем, как будущее наступает, изучаем принципы работы 3D принтера, его возможности и преимущества, а также разбираемся, какой 3D принтер выбрать для использования в быту.

## История 3D принтеров.

Несмотря на то, что технология трехмерной печати находится у всех на слуху только последние несколько лет, ее появление стоит искать еще в прошлом веке. Пионером в данной области стала компания Charles Hull, которая в 1984 году разработала технологию трехмерной печати, а чуть позже запатентовала технику стереолитографии, которая сегодня используется повсеместно. Тогда же компания разработала и создала первый промышленный трехмерный принтер, который фактически стал началом новой эпохи.

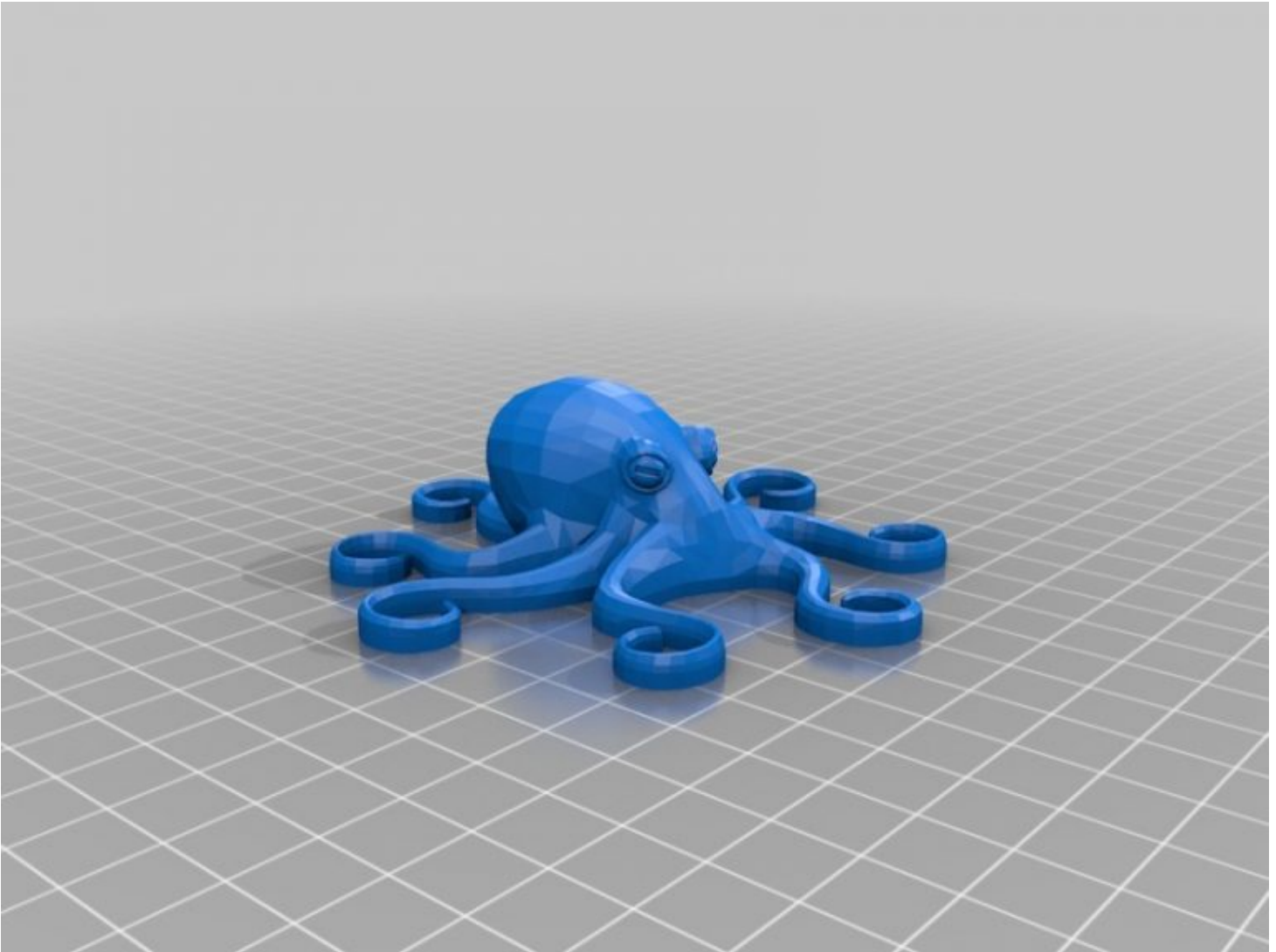
90-е годы стали временем появления новых разработок в сфере трехмерной печати, благодаря которым 3D принтеры нашли применение в производственных условиях и стали использоваться для прототипирования. Пик развития технологии приходится на XXI век, и мы сами становимся очевидцами того, как семимильными шагами трехмерная печать покоряет новые вершины. Сегодня печать может осуществляться разными материалами, причем не только пластиком и металлом,

но и тканью, бумагой, керамикой, пищевыми продуктами и даже живыми клетками.

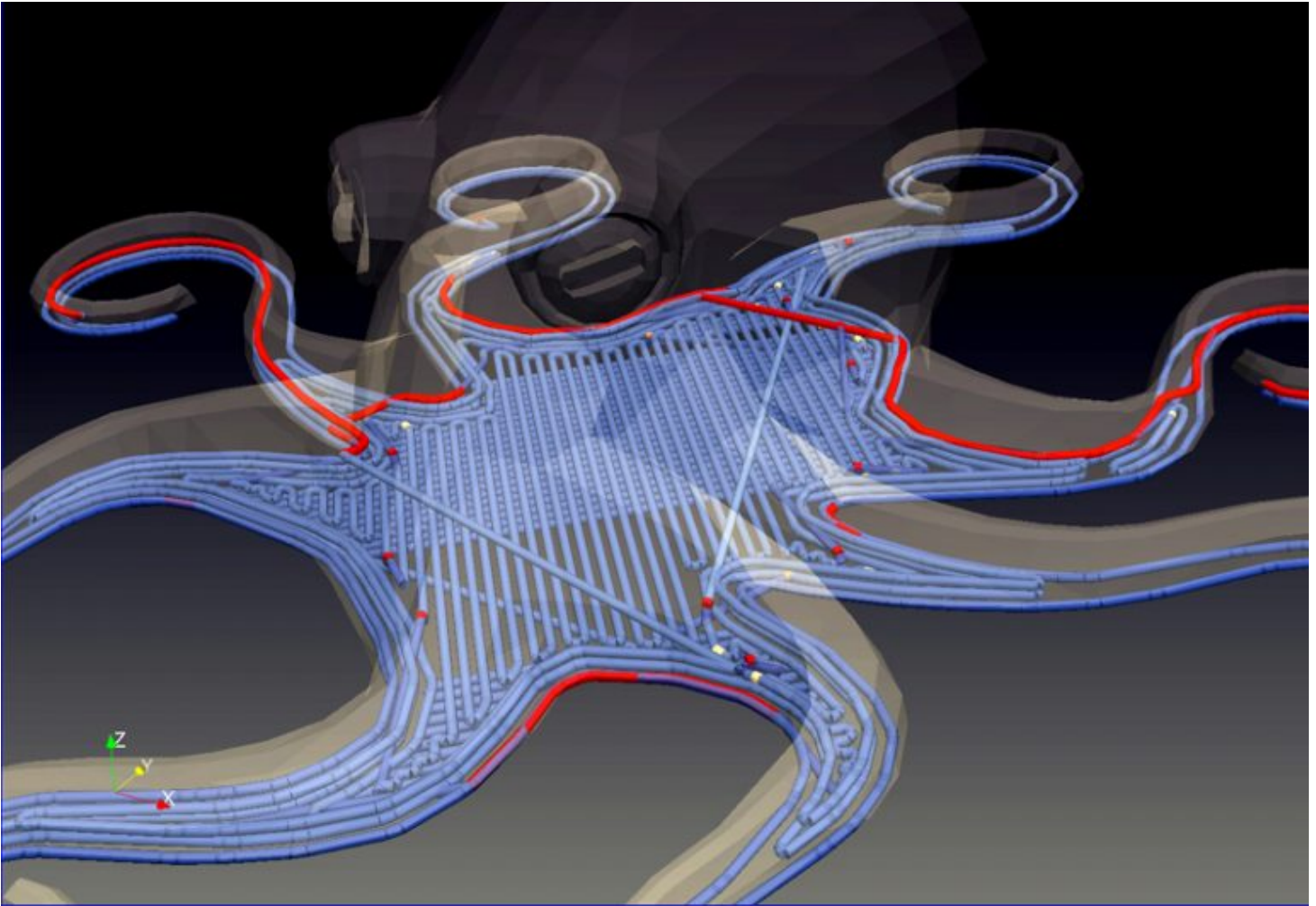
В 2005 году появилась возможность печатать в цвете, а в 2006 году был создан принтер, который может распечатать около половины всех собственных комплектующих. В 2014 году появились первые принтеры с областью печати, практически неограниченной в размере. С помощью этого устройства уже попытались создать полноценный дом, используя в качестве основного материала бетон. На возведение такого сооружения было потрачено не более суток. Уже в 2016 году было представлено первое здание, построенное с помощью трехмерной печати в Дубае. В феврале 2017 года Россия также представила дом, целиком напечатанный на стройплощадке. В этом году также был разработан принтер с шестью осями, с помощью которого сложные элементы будет печатать намного проще, без необходимости использовать поддерживающие конструкции. На данный момент всю ведутся разработки принтеров, которые смогут печатать органы человека, протезы, имплантаты, корпуса автомобилей и даже еду.

## **Как работает 3D принтер? Просто о сложном.**

1. создание модели желаемого объекта в специальной программе для 3D-моделирования;

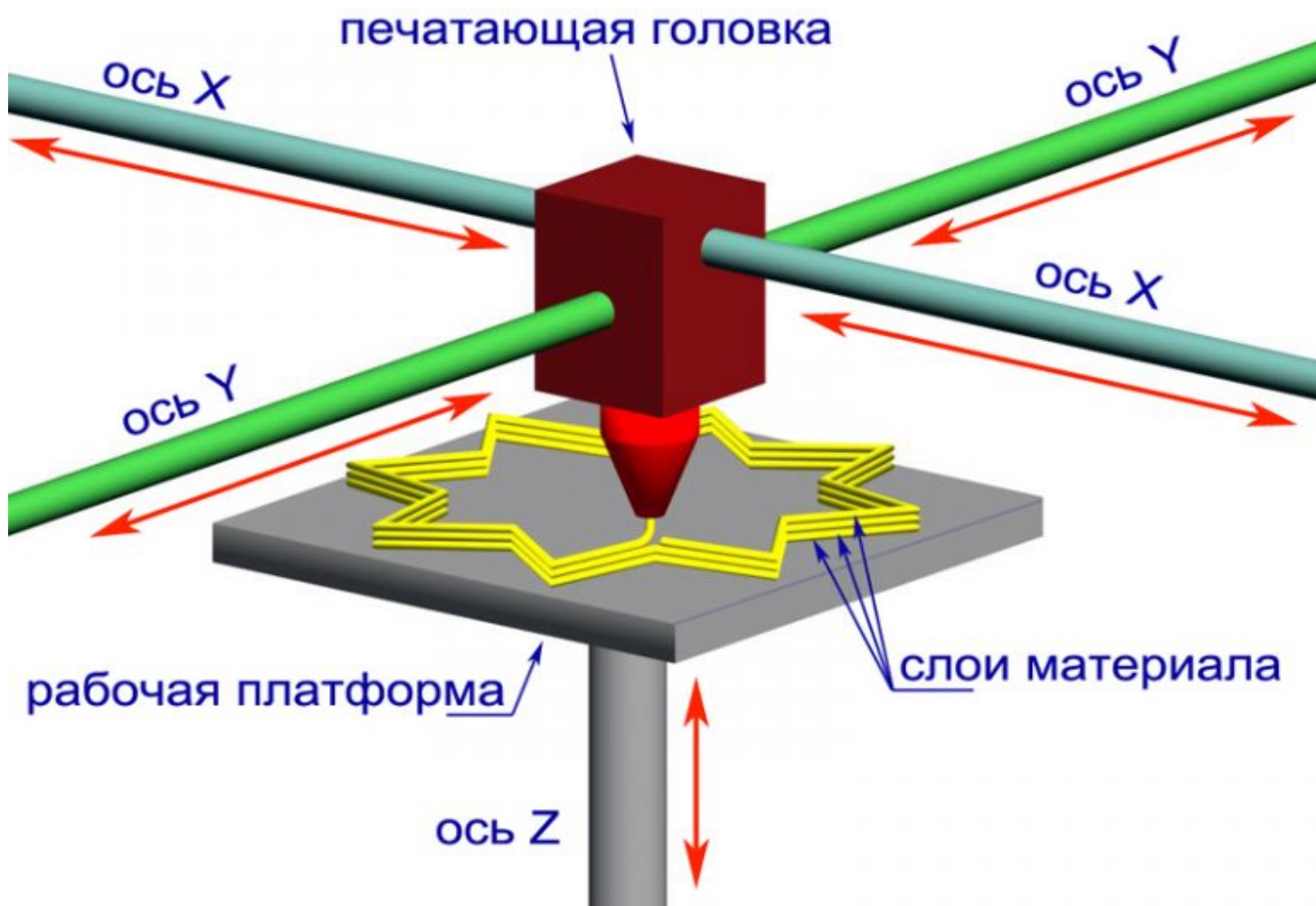


1. обработка созданной модели программными средствами («генератор G-кода»), в ходе чего она делится на множество горизонтальных слоев и преобразуется в цифровой код, который становится командой для принтера, как и куда наносить материал;



1. печать, которая представляет собой формирование объекта методом послойного нанесения материала. В зависимости от типа принтера особенности печати могут отличаться, но общий принцип заключается именно в послойном нанесении. Печатающая головка движется только в горизонтальной плоскости (по осям X и Y), она подает материал и наносит его так, как это задано программой. Когда один слой полностью нанесен, рабочая платформа сдвигается вниз (по оси Z) ровно на толщину одного слоя, и печатающая головка наносит следующий слой, и так до тех пор, пока не будет полностью сформирован объект.

Особенности печати зависят той технологии, которую использует принтер, поэтому имеет смысл разобраться с самыми распространенными на данный момент.



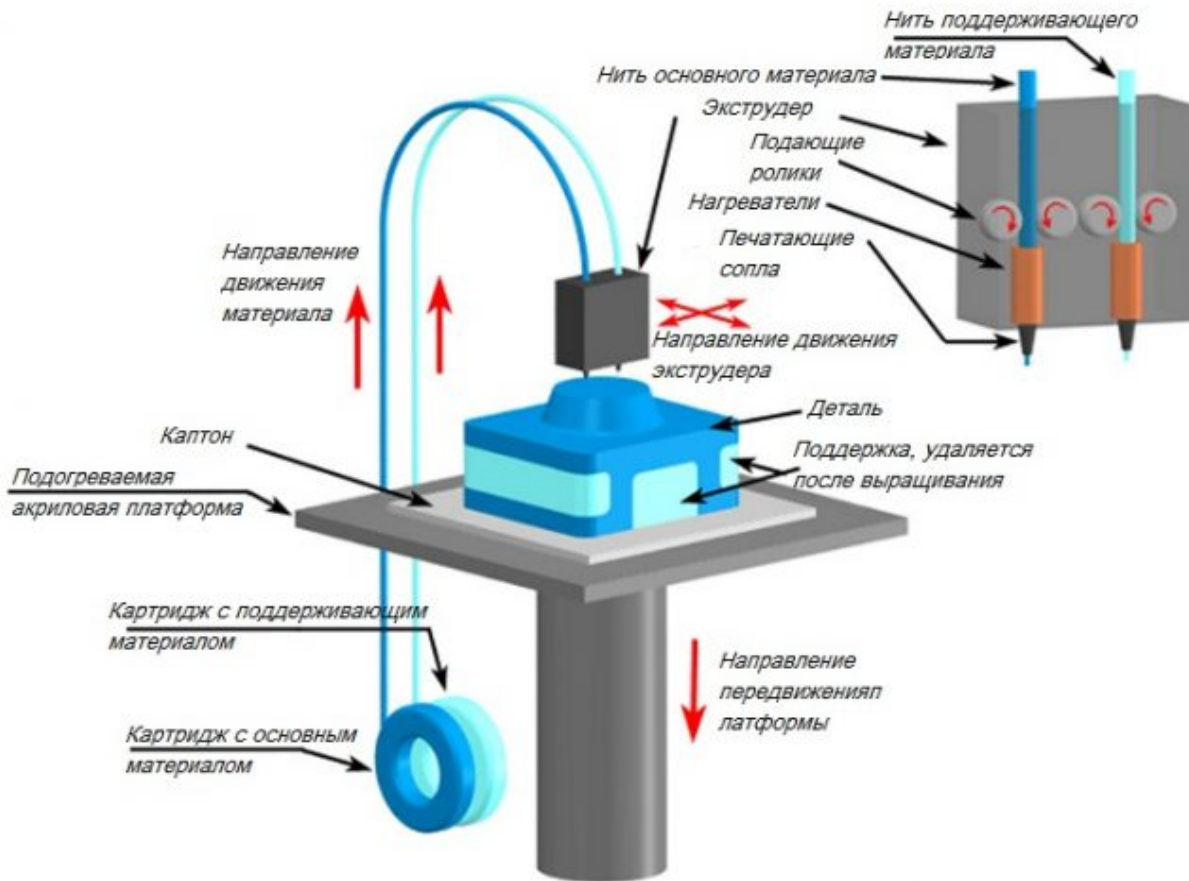
## Типы 3D-принтеров и особенности печати каждого.

Чаще всего сегодня используют технологию FDM-печати, а также SLA-печати. Что стоит за этими непонятными аббревиатурами, и какими еще разработки существуют в данной сфере?

FDM-технология (Fused Deposition Modeling) – это технология послойного наплавления нити. Сегодня этот способ 3D-печати считается самым распространенным, одновременно он относится и к одним из самых старых методов. Принцип заключается в послойном наплавлении нити пластика по контуру модели.

Для печати используются термопластики, которые поставляются в виде катушек или прутков. Чаще всего печатают PLA и ABS пластиками, в числе которых нейлон,

полиамид, поликарбонат, PET (он же полиэтилентерефталат, который используется для создания пластиковых бутылок) и некоторые другие вещества.



Принцип работы заключается в следующем:

- нить материала помещается в экструдер, где она плавится под воздействием нагревательного элемента, а потом выдавливается через сопло на рабочую поверхность;
- экструдер двигается по траектории, заданной ей программным обеспечением, и слой за слоем строит объект;
- если необходимо напечатать сложный предмет, то могут использоваться два типа материала: один – для модели, второй – для создания опор (он, как правило, растворимый, или же просто очень легко отламывается от объекта). Опоры необходимо печатать, если объект имеет повисшие в воздухе элементы, которые без поддерживающих элементов создать невозможно – принтеру будет просто не на чем печатать. Наглядно все представлено на

рисунках ниже;

- после формирования первого слоя платформа опускается вниз на толщину одного слоя, а экструдер выдавливает новую порцию материала, процесс повторяется много раз;
- по окончании печати остается отделить вспомогательные элементы.

FDM-технология позволяет использовать термопластики производственного класса, поэтому распечатанные объекты получают отличную механическую, химическую и термическую прочность. Технология простая, чистая и пригодна для использования в условиях офиса или дома.

## **Метод SLA-печати, или стереолитография.**

SLA-технология (laser stereolithography) предполагает использование для печати жидких фотополимерных смол, которые имеют свойство застывать под воздействием лазера или подобного источника энергии. Метод позволяет получать предметы с очень точной геометрией, ведь толщина слоя может достигать рекордных 15 микрон, поэтому уже широко применяется в стоматологии при изготовлении имплантатов и в ювелирном деле для создания заготовок с обилием сложных деталей.

Принцип работы 3D-принтеров, использующих метод лазерной стереолитографии, коротко можно описать так:

рабочая платформа погружается в ванну с жидким фотополимером на толщину одного слоя (15-150 микрон);

- воздействие лазера на стенки будущего объекта. Лазерный луч в буквальном смысле вычерчивает на фотополимере форму объекта, которая, в свою очередь, задается программным обеспечением. Облучение лазера вызывают полимеризацию материала в точках соприкосновения с лучом и его затвердевание;
- платформа погружается еще чуть глубже в ванну с жидким фотополимером, причем глубина погружения соответствует величине слоя. Лазер снова воздействует на зоны материала, которые должны быть частями печатаемого объекта;
- процесс повторяется слой за слоем, пока не будет распечатан смоделируемый объект;

- технология также требует печати поддерживающих элементов. Они выполняются из того же фотополимера;
- после завершения печати объект погружают в ванну в специальные растворы для удаления излишков и очистки модели;
- финал – облучение ультрафиолетом для окончательного застывания фотополимера.

## **В качестве итога об основных плюсах и минусах трехмерной печати.**

3D-печать – направление перспективное и с большим потенциалом. Чтобы расставить все точки над «і» в изучении вопроса трехмерной печати, приведем основные ее преимущества:

скорость, универсальность и снижение трудоемкости. Один принтер может заменить небольшую производственную линию со станками, пресс-формами или формами для литья, и это только начало. Чтобы создать предмет привычными ручными способами, может понадобиться немало времени и усилий по созданию заготовок, обтачиванию, соединению деталей – принтер решает эту задачу гораздо проще и быстрее;

- свобода творчества, ведь принтер может напечатать практически любой объект, созданный в программе;
- разнообразие используемых материалов, и речь не только о пластиках и металле, но и о живых клетках и продуктах питания. Более того, трехмерная печать позволяет полноценно работать с теми материалами, которые другими способами обработать очень сложно или даже невозможно;
- простота в использовании и экономичность, низкая вероятность ошибок;
- возможность использования достижений трехмерной печати в медицине для создания искусственных тканей и органов, протезов, имплантатов.

Существующие минусы:

- построение объекта из слоев означает наличие границ-переходов, поэтому поверхность предмета будет шероховатой и матовой. Если же толщина слоя большая, то переходы между ними будут заметны невооруженным взглядом. Прочность напечатанных объектов, особенно по методу FDM, уступает прочности предметов, выточенных из цельного куска материала;



- ограничение в размерах. Напечатать объект, который будет больше рабочей поверхности, невозможно. Сейчас уже есть принтеры с неограниченной зоной печати, но это пока только разработки;
- высокая цена, но это лишь вопрос времени. Новые технологии всегда дорогие, а с развитием и популяризацией они стремительно дешевеют. К стоимости прибавить необходимо еще и цену расходных материалов;
- сокращение существующих промышленных производств и опасность печати оружия – глобальные проблемы трехмерной печати.

Трехмерная печать – это будущее медицины и промышленности, а также возможность быстрого создания прототипов и моделей, а это бесценно для инженерии. Кто знает, может, через 5-10 лет мы так же просто будем скачивать модели чашек или обуви и печатать их на собственном домашнем принтере, как сегодня скачиваем и просматриваем фильмы.