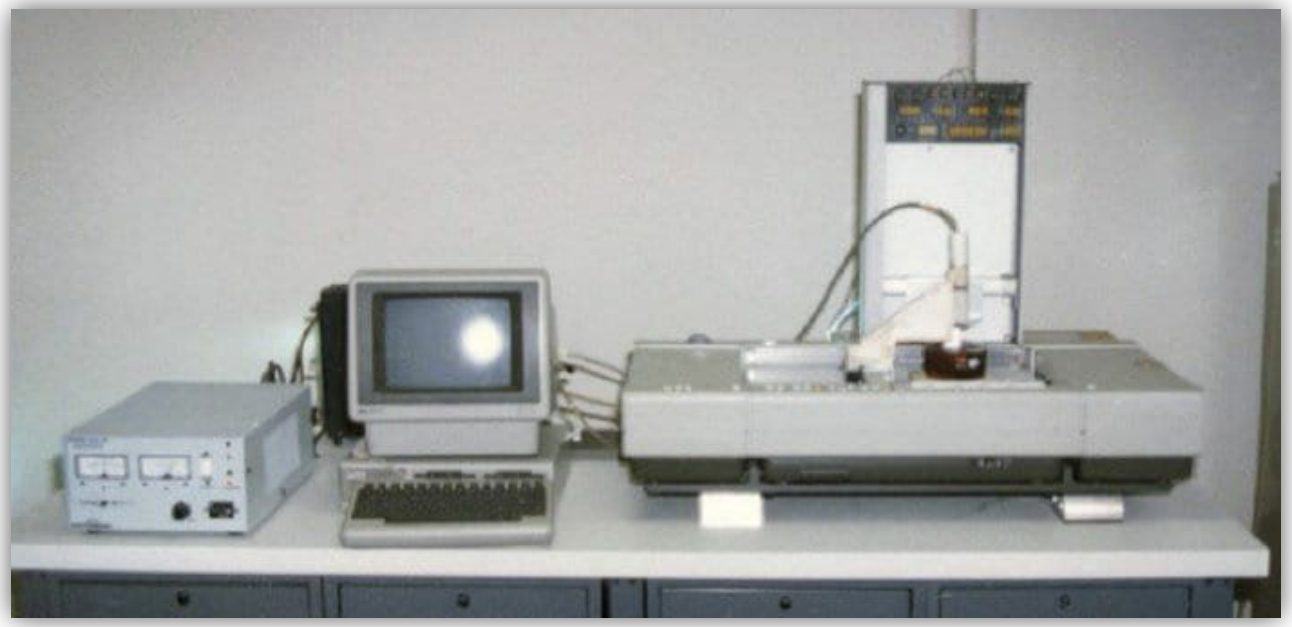
Ресурсосбережение за счет использования 3D печати в производстве

Выполнил: студент гр. МП-20
Бурмицкий М.

Первый 3D принтер

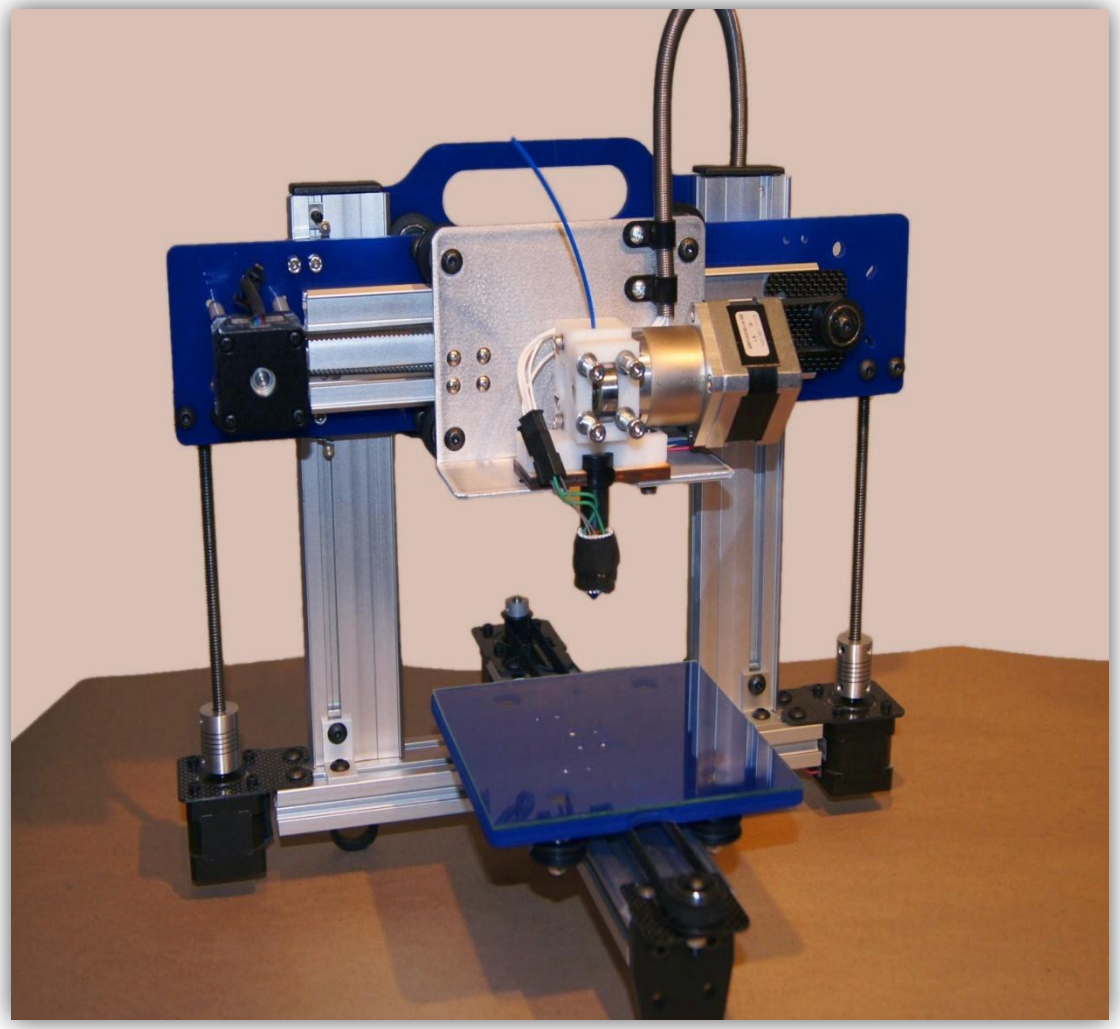


Технология «трёхмерной печати» появилась в конце 80-х гг. XX в. Пионером в этой области является компания 3D Systems, которая разработала первую коммерческую стереолитографическую машину – SLA – Stereolithography Apparatus (1986 г.). До середины 90-х гг. она использовалась главным образом в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, связанной с оборонной промышленностью.

3D-принтер

- это периферийное устройство, использующее метод послойного создания физического объекта по цифровой 3D-модели.

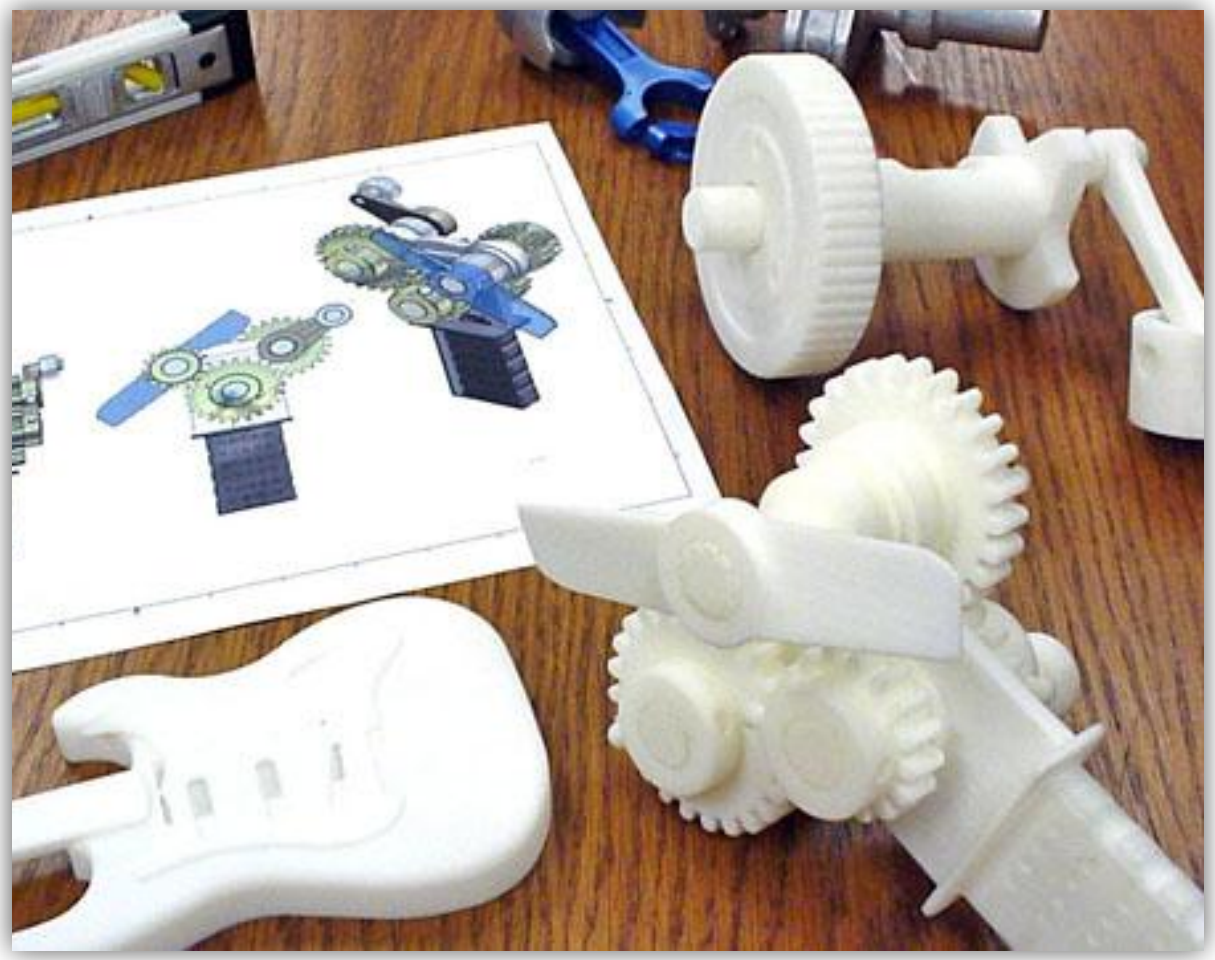
В зарубежной литературе данный тип устройств также именуют фабберами, а процесс трехмерной печати — быстрым прототипированием (Rapid Prototyping).



Что такое 3D принтер?

В основу принципа работы 3d принтера заложен принцип постепенного (послойного) создания твердой модели, которая как бы «выращивается» из определённого материала.

Преимущества 3D печати перед привычными, ручными способами построения моделей — высокая скорость, простота и относительно небольшая стоимость.



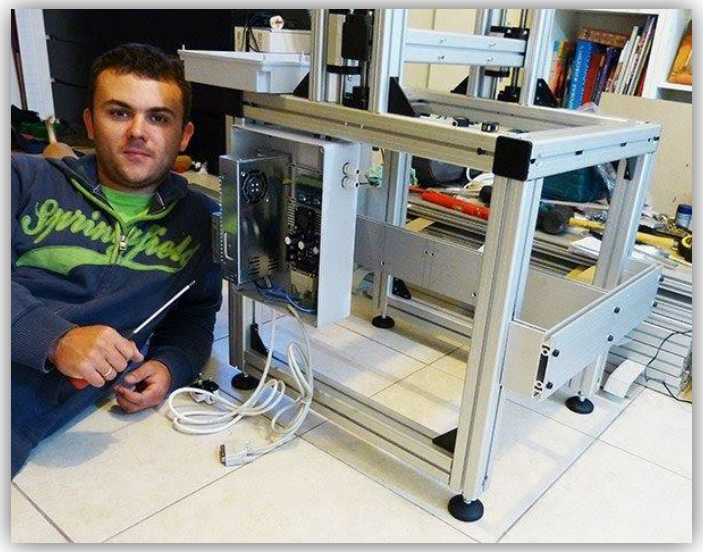
Технологии

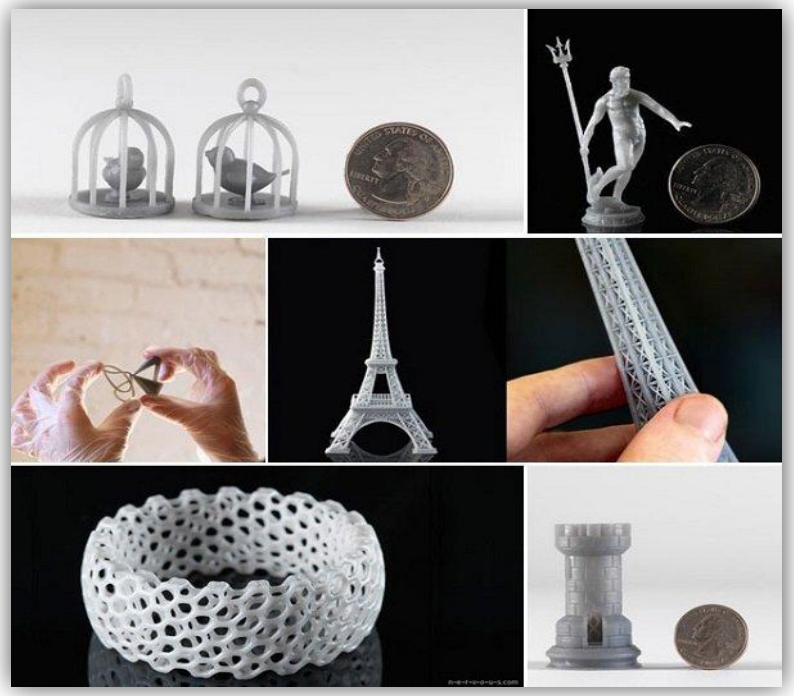
- Существуют различные технологии трёхмерной печати. Разница между ними заключается в способе наложения слоёв изделия.

- Наиболее распространенными являются SLS (селективное лазерное сплетение), HPM (наложение слоев расплавленных материалов) и SLA (стереолитиография).

- Наиболее широкое распространение благодаря высокой скорости построения объектов получила технология стереолитографии или SLA.

Технология SLA





Технология работает так: лазерный луч направляется на фото-полимер, после чего материал затвердевает.

В качестве фотополимера используется полупрозрачный материал, который деформируется под действием атмосферной влаги.

После отвердевания он легко поддаётся склеиванию, механической обработке и окрашиванию.

Рабочий стол (элеватор) находится в ёмкости с фотополимером.

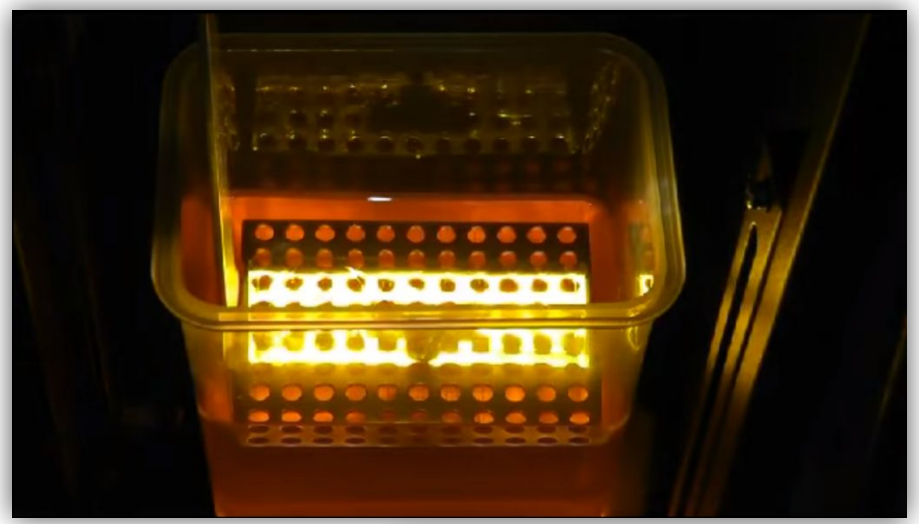
После прохождения через полимер лазерного луча и отвердения слоя рабочая поверхность стола смещается вниз.

Технология SLS

Спекание порошковых реагентов под действием лазерного луча – оно же SLS — единственная технология 3D печати, которая применяется при изготовлении форм, как для металлического, так и пластмассового литья.

Пластмассовые модели обладают отличными механическими качествами, благодаря которым они могут использоваться для изготовления полнофункциональных изделий. В SLS технологии используются материалы, близкие по свойствам к маркам конечного продукта: керамика, порошковый пластик, металл.

Технология DLP



Технология DLP – новичок на рынке трехмерной печати. Стереолитографические печатные аппараты сегодня позиционируются, как основная альтернатива FDM оборудованию. Принтеры данного типа используют технологию цифровой обработки светом. Многие задаются вопросом, чем печатает 3d принтер данного образца?

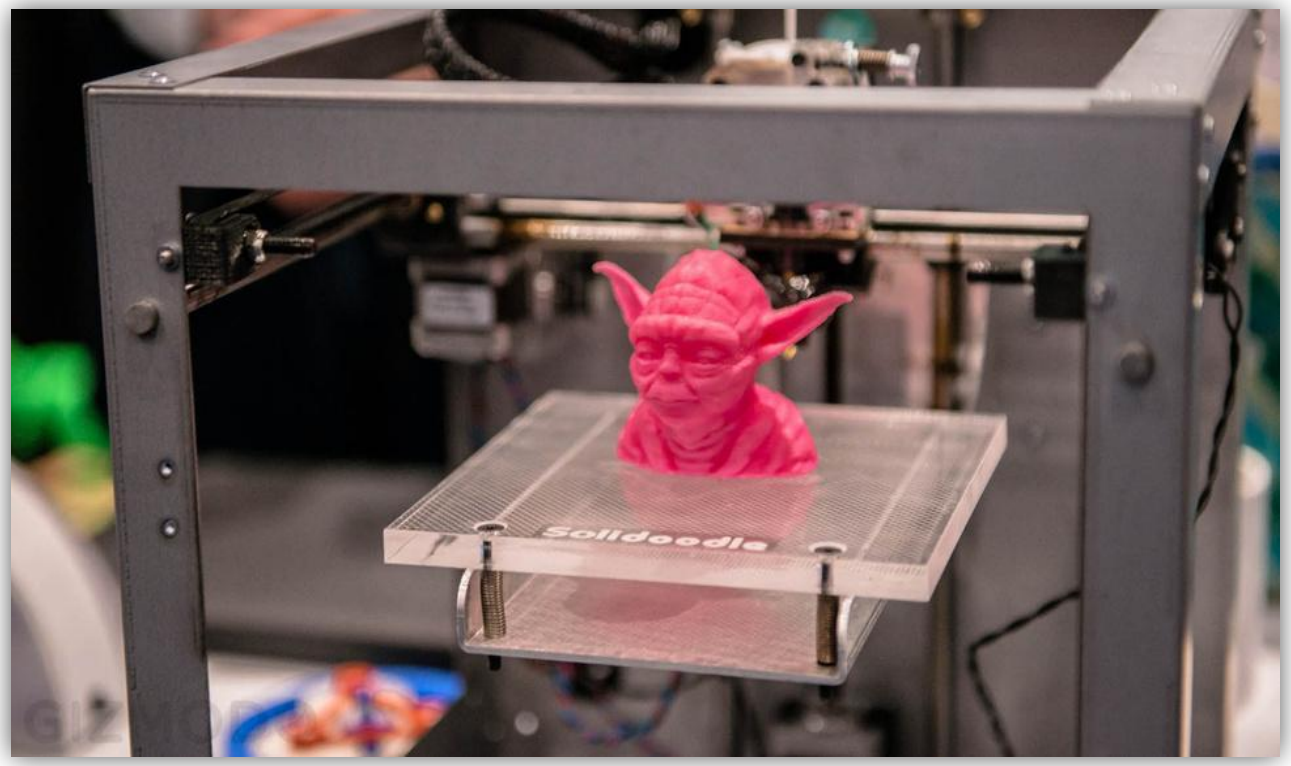
Вместо пластиковой нити и нагревающей головки для создания трехмерных фигур используются фотополимерные смолы и DLP-проектор.

Несмотря на замысловатое название, устройство почти не отличается от других настольных печатных аппаратов. Его разработчики, в лице компании

QSQM Technology Corporation, уже запустили в серию первые образцы высокотехнологичного оборудования. Выглядит оно следующим образом:

Технология FDM

Аббревиатура FDM расшифровывается на английском как Fusion Deposition Modeling и переводится на русский как «моделирование методом послойного наплавления». Эта технология представляет собой разновидность аддитивной печати и предусматривает послойное нанесение заранее расплавленного материала. Для печати задействуют термопластичные полимеры, доступные в большом разнообразии текстур и расцветок.



Процесс FDM печати

Принцип создания моделей-прототипов по технологии экструзии FDM (Fused Deposition Modeling) заключается в послойной укладке, расплавленной до полужидкого состояния, полимерной нити в соответствии с геометрией математической модели детали, разработанной в системе CAD (рис. 1). Математическая модель в формате STL передается в специальное программное обеспечение Catalyst или Insight, которое позволяет оператору оптимально ориентировать ее в рабочей зоне установки и автоматически разбивает на горизонтальные слои. Затем автоматически определяется необходимость применения поддерживающих элементов для нависающих частей модели. Сгенерированные данные передаются на установку, и начинается процесс послойного создания модели.

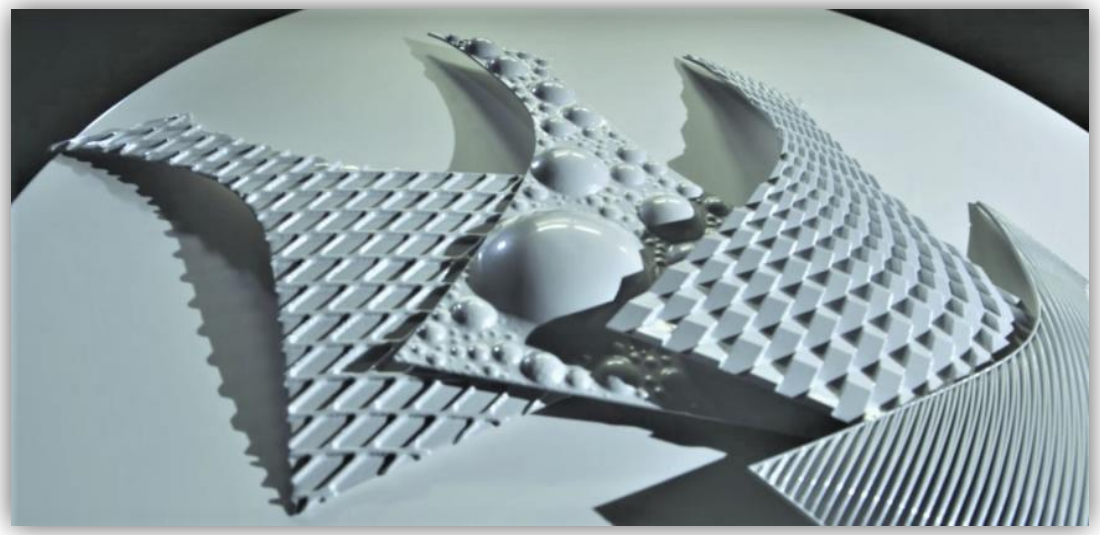
Ресурсосбережение за счет использования 3D печати в производстве

Именно с изготовления прототипов началось применение 3D-принтеров в автомобильной промышленности. На 3D-печатные прототипы тратили куда меньше времени, чем его требовали традиционные методы.

С помощью 3D-принтеров Raise3D и программы ideaMaker компания Crazy Grandpa Garage смогла автоматизировать процесс создания кастомных деталей авто. Стоимость производства снизилась на 50%, надежность конструкции значительно повысилась, срок выполнения работ сократился на 83%. Детали теперь получаются очень хорошо подогнанными к автомобилю.

С помощью 3D-печати конструкторы автомобилей могут быстро создавать прототипы отдельных деталей или агрегатов, от детали интерьера до приборной панели, или даже полноразмерные модели авто. Благодаря 3D-прототипированию, начальная идея стремительно превращается в физическое воплощение концепции — концептуальную модель. Затем концепция может быть развита до изготовления полнофункциональных прототипов высокой точности, а после нескольких этапов проверки начинается массовое производство. Для автомобильной промышленности быстрое прохождение этих этапов жизненно необходимо, весь простой автомобильной производственной линии всего лишь в течение часа обходится компании очень дорого.

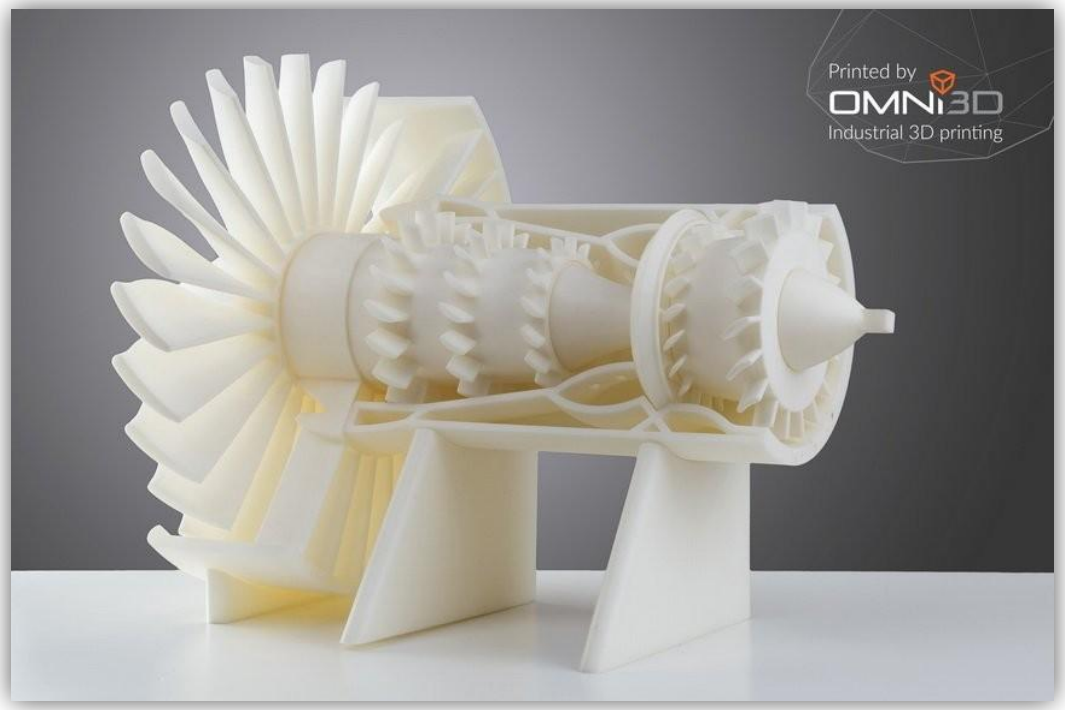
Например, сборочный завод американского производителя автомобилей General Motors утверждает, что благодаря приобретению 3D-принтера в 2016 году удалось сэкономить более 300 000 долларов США.

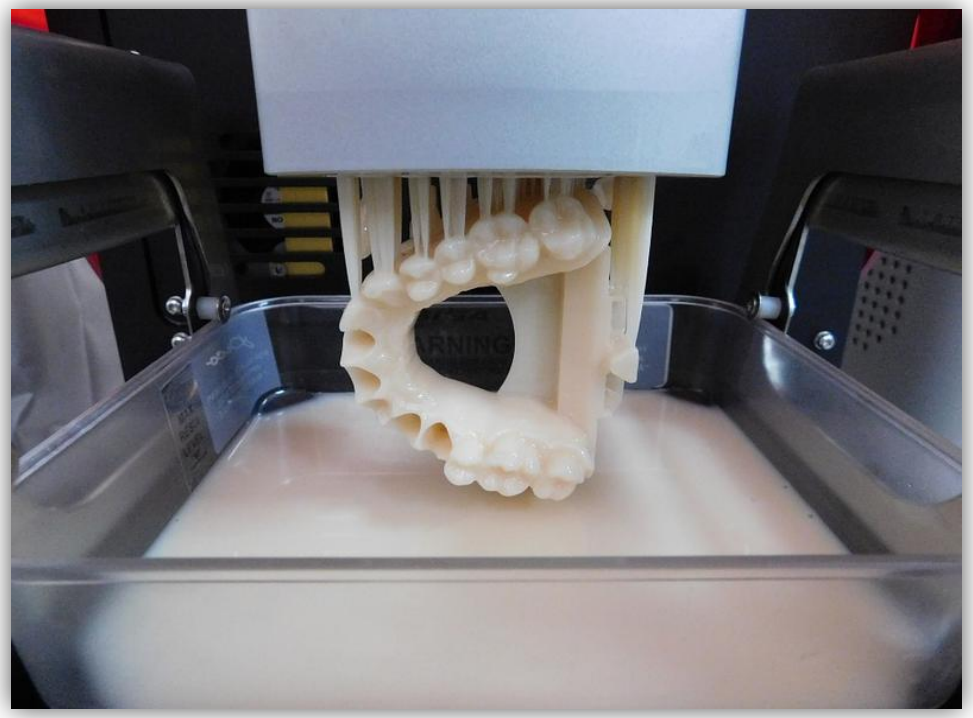


Применение 3D-принтеров дает возможность экспериментировать при разработке нестандартных конструкций, снижает расходы на их производство. Длительные производственные процессы создания продукции по индивидуальному заказу становятся гораздо короче.

Так, разработка и создание прототипа коллекторного двигателя методами традиционного производства может занять до четырех месяцев и стоить около полумиллиона долларов. Благодаря 3D-печати компания Ford смогла разработать несколько вариантов всего за 4 дня и на 99,4% дешевле — всего за 3000 долларов.

Аддитивные технологии позволяют выполнить задачу за несколько часов и значительно сократить расходы, по сравнению с заказом на стороннем предприятии. Поскольку увеличение сложности 3D-печатной модели не влечет за собой дополнительных затрат, изделия можно лучше оптимизировать для их применения. Новые упругие материалы для 3D-печати во многих случаях позволяют печатать пластиковые детали вместо металлических или создавать на 3D-принтере прототипы, чтобы протестировать инструмент перед тем, как использовать его в работе.



Также 3D печать не обошла стороной и медицину. Наиболее массово объемная печать на сегодняшний момент используется в стоматологии. Благодаря 3D-сканированию врач получает возможность смоделировать индивидуальный имплант и оценить его физические свойства до установки, что позволяет оптимизировать процесс, избавиться от многочисленных примерок и подгонок, неприятных для клиента. Изготовление коронок, протезов и других изделий по традиционной технологии — очень трудоемкая процедура, которая занимает много времени. Конечный результат зачастую зависит от твердости руки техника и остроты его зрения. Современная трехмерная печать выводит стоматологический бизнес на производственные мощности и обеспечивает стабильную точность.

Сравнительно недорогая 3D-печать по технологии FDM также активно используется в различных областях медицины. Например, 3D-принтер Raise3D Pro2 позволяет сделать стоматологические оттиски, необходимые в ортодонтии. Огромное преимущество такого метода — сокращение работы с пациентом. Для получения 3D-модели используется 3D-сканер, этот процесс длится около минуты. Для дальнейшей работы ортодонтов в качестве прототипа используется напечатанная на принтере пластиковая модель.