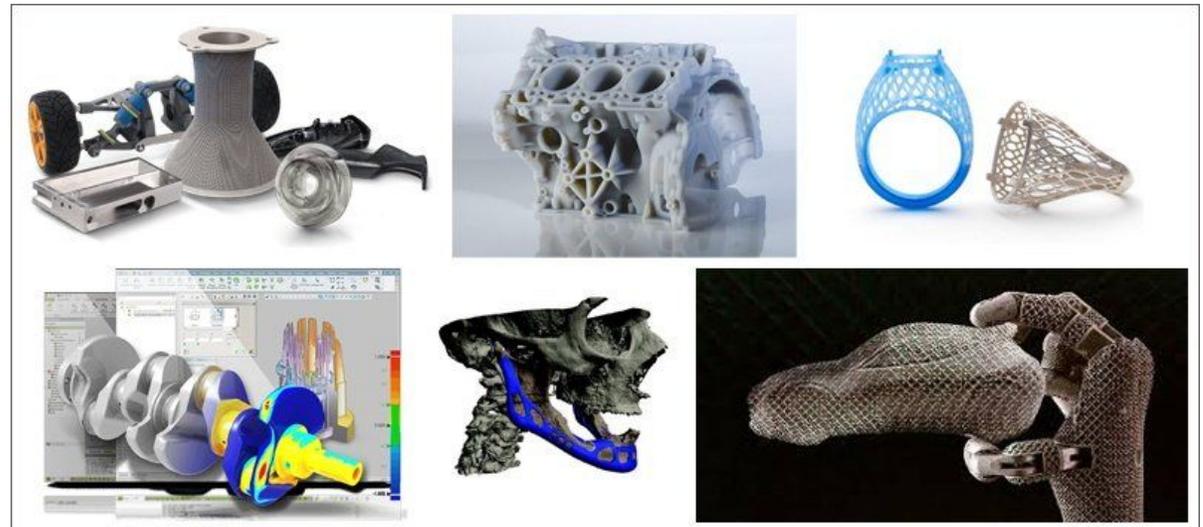


# Мастер класс

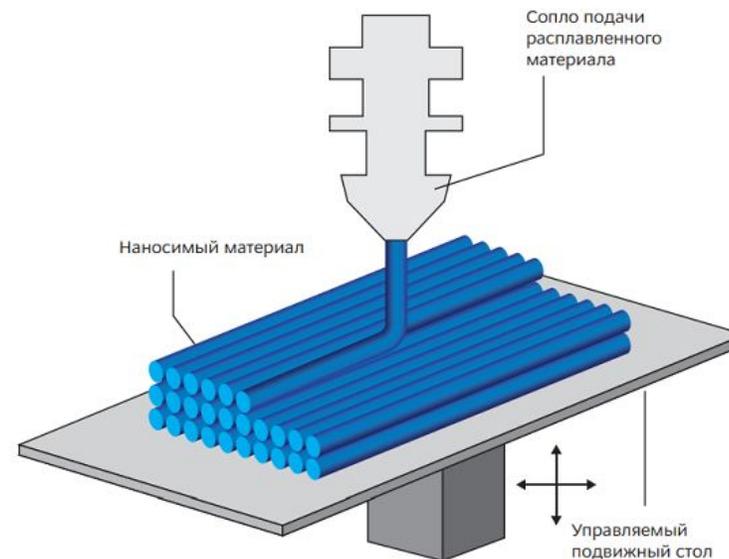
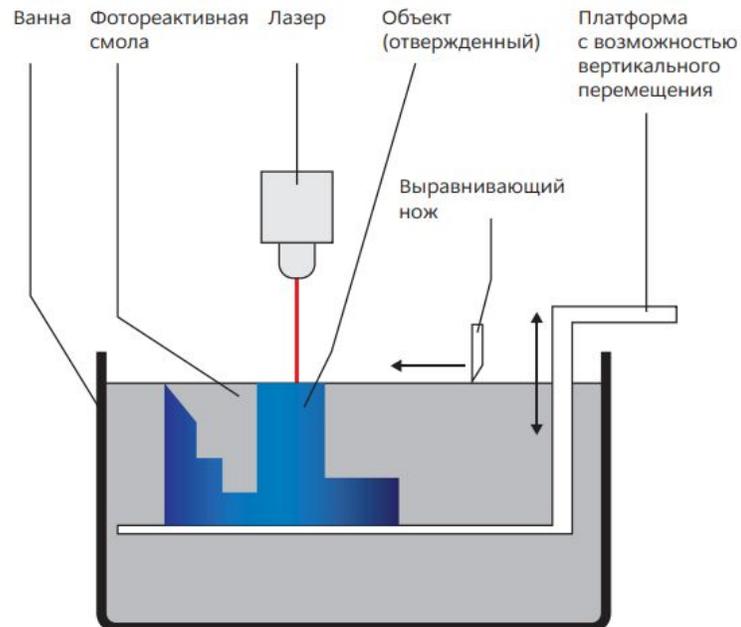
## Аддитивное производство



# Что такое Аддитивные технологии

Аддитивные технологии (AF — Additive Fabrication), или технологии послойного синтеза.

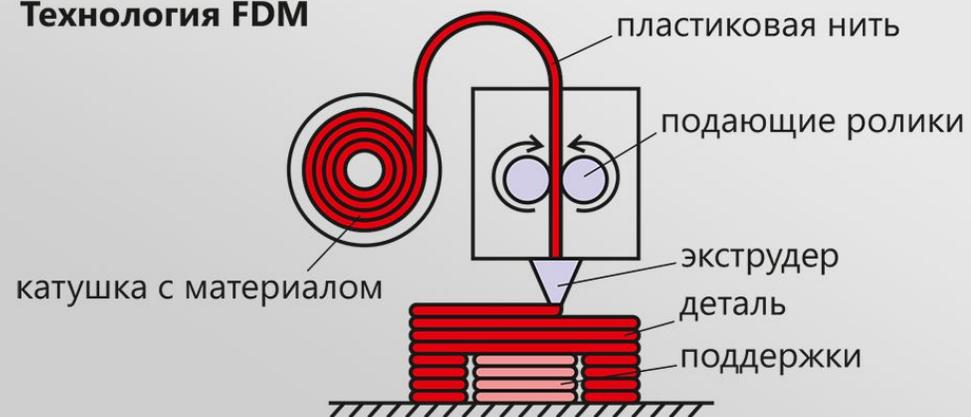
Аддитивные технологии предполагают формирование детали путем последовательного "наращивания" материала слой за слоем.



# Примеры Технологий и Маши



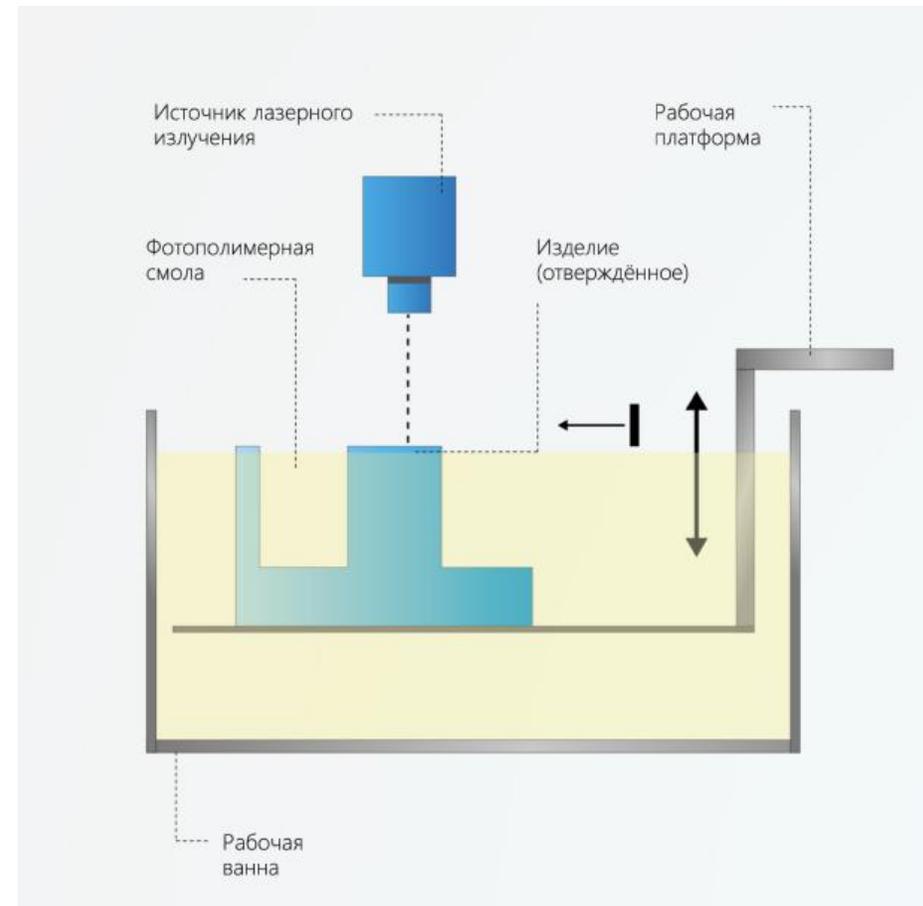
## Технология FDM



# Примеры Технологий и Машин

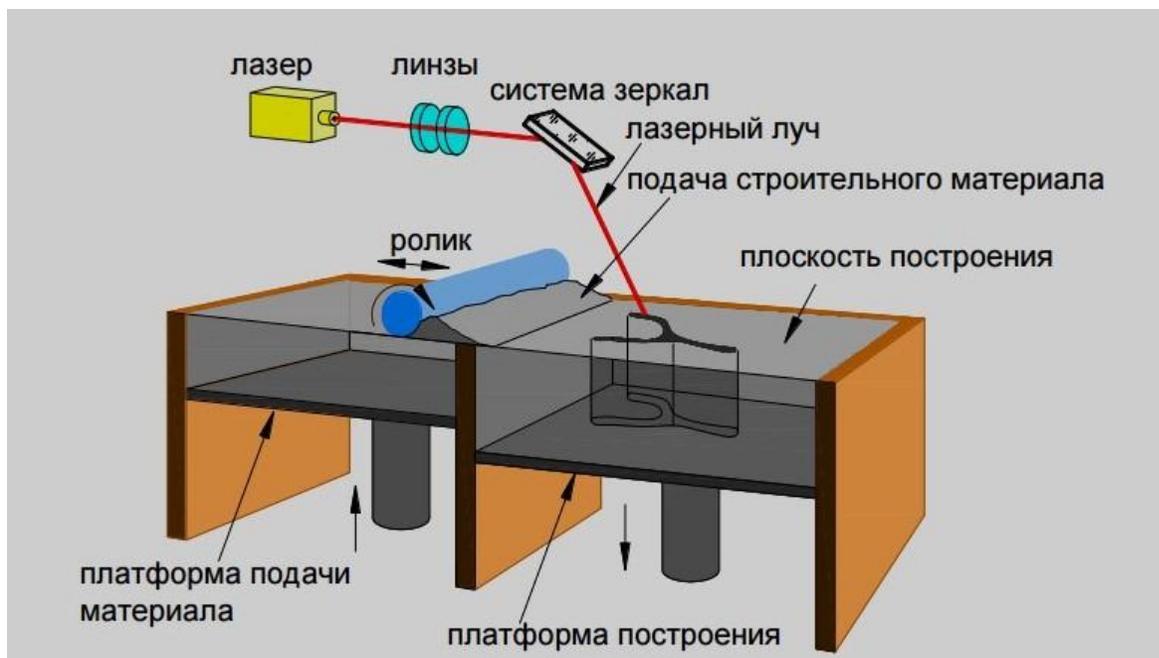


SLA принтер



Фотополимеризация в ванночке

# Примеры Технологий и Машин



# Что производят с помощью АТ?

## Здравоохранение – стоматология и медицинская промышленность

Тонкостенные зубные коронки изготавливаются в больших количествах. Детали высокой сложности с учетом потребностей заказчика идеально подходят для аддитивного производства, при котором изготовление сложных деталей небольшим общим объемом составляет конкуренцию традиционным методам.

Те, кто первыми применил аддитивное производство изделий из металла в ортопедии, оценили преимущества данной технологии при изготовлении изделий, имеющих сложную геометрическую форму и конструкцию, из высококачественных материалов, таких как титан.



## Изготовление форм и конформных охлаждающих каналов

Аддитивное производство изделий из металла можно использовать для сокращения длительности производственных циклов и повышения производительности при инъекционном прессовании.

Инструменты для изготовления металлических литейных форм, используемых при инъекционном прессовании, содержат каналы для охлаждения формы. При традиционных методах изготовления инструментов охлаждающие каналы просверливаются по прямой. Аддитивное производство изделий из металла позволяет проектировать и строить охлаждающие каналы по контуру формы. Это помогает повысить эффективность охлаждения, продлить срок службы формы и сократить отходы.



# Что производят с помощью АТ?

## Автомобилестроение

В автоспортивной промышленности аддитивное производство изделий из металла было принято для изготовления деталей по индивидуальному заказу, например, каналов охлаждения.

В данной отрасли разработка составляет значительную часть работы, а быстрое изготовление деталей по разработанному прототипу является важным фактором, обеспечивающим преимущества перед конкурентами. Возможность быстрого изготовления функциональных металлических деталей и проведения эксплуатационных испытаний



## Авиакосмическая промышленность

Металлические детали, изготовленные методом аддитивного производства, используются в авиакосмической промышленности для изготовления функциональных деталей, в том числе лопаток турбин двигателей, топливных систем и направляющих лопаток.

Оптимизация топологии деталей может повысить их функциональные возможности и снизить вес. Более легкие детали способствуют уменьшению массы воздушного судна и сокращению потребления топлива.

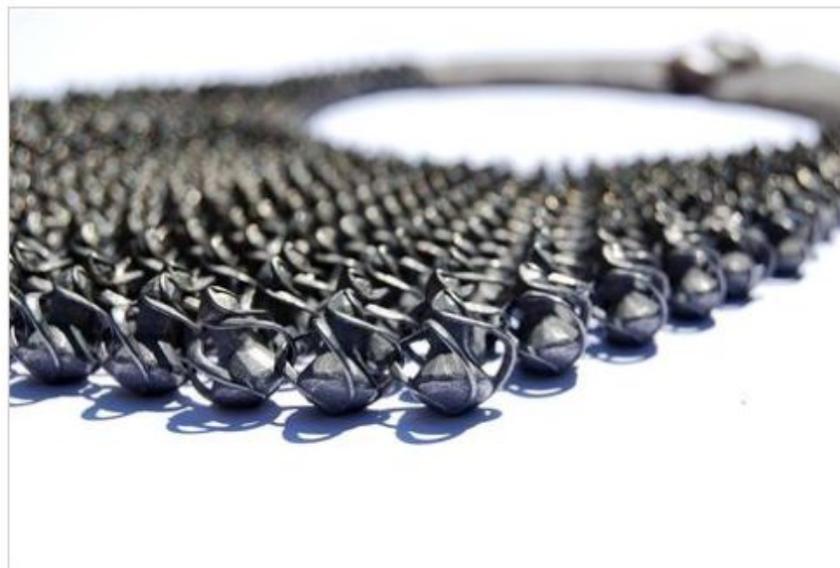


# Что производят с помощью АТ?

## Творческая индустрия

Новая свобода при проектировании в творческой индустрии, в том числе в архитектуре, ювелирном деле и индустрии развлечений, где требуется изготовление изделий высокой степени сложности на заказ.

Возможность изготовления гибких шарниров, деталей со взаимным зацеплением, тонкостенных и пустотелых изделий. Возможность обработки поверхности металлов различными способами для обеспечения максимального визуального эффекта.



# Этапы разработки продукта с помощью АТ



1

Подготовка  
CAD-модели



2

Создание  
STL-файла



3

Разделение  
на слои



4

3D-печать



5

Финишная  
обработка



6

Готовое  
изделие

# Материалы

- ВОСК;
- ГИПСОВЫЙ ПОРОШОК;
- жидкие фотополимеры;
- металлические порошки;
- разного рода полиамиды;
- полистирол.
- Филамент.



Жидкие фотополимеры



Металлические порошки



Гипсовые порошки

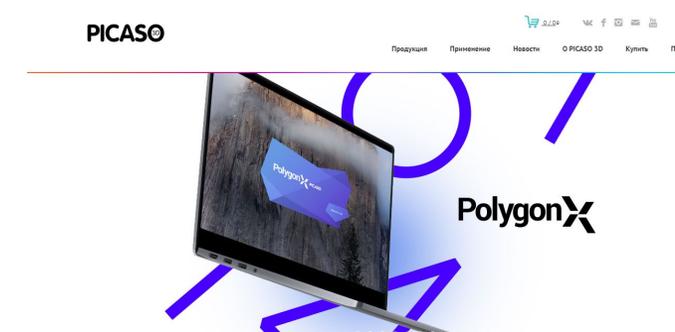
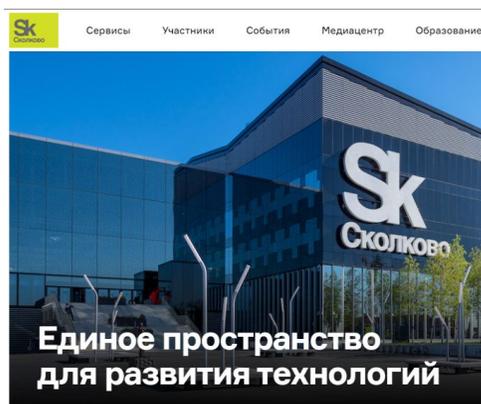
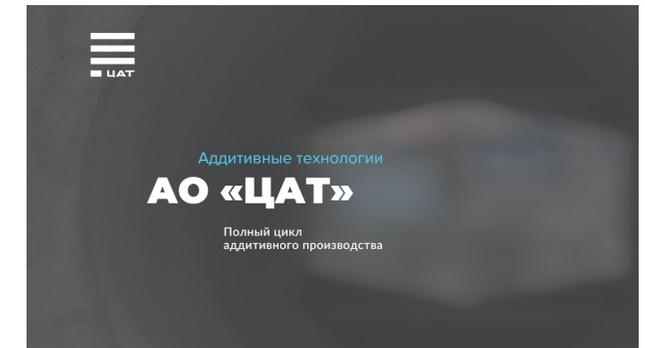
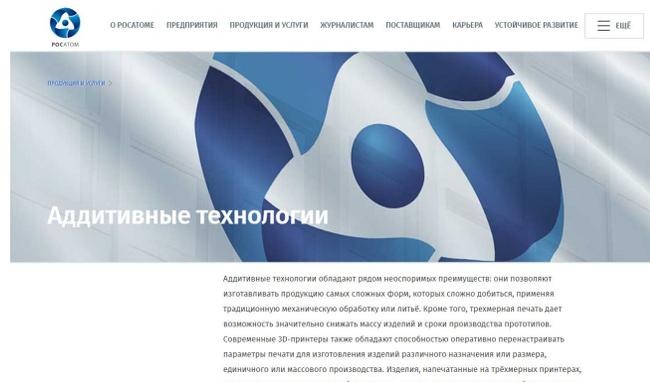
# Кто является специалистом в Аддитивных технологиях?

- Инженер «Аддитивных технологий»;
- Инженер по прототипированию;
- Инженер по сборке и обслуживанию Аддитивных машин;
- Специалист по реверс инжинирингу;
- Специалист по топологической оптимизации.



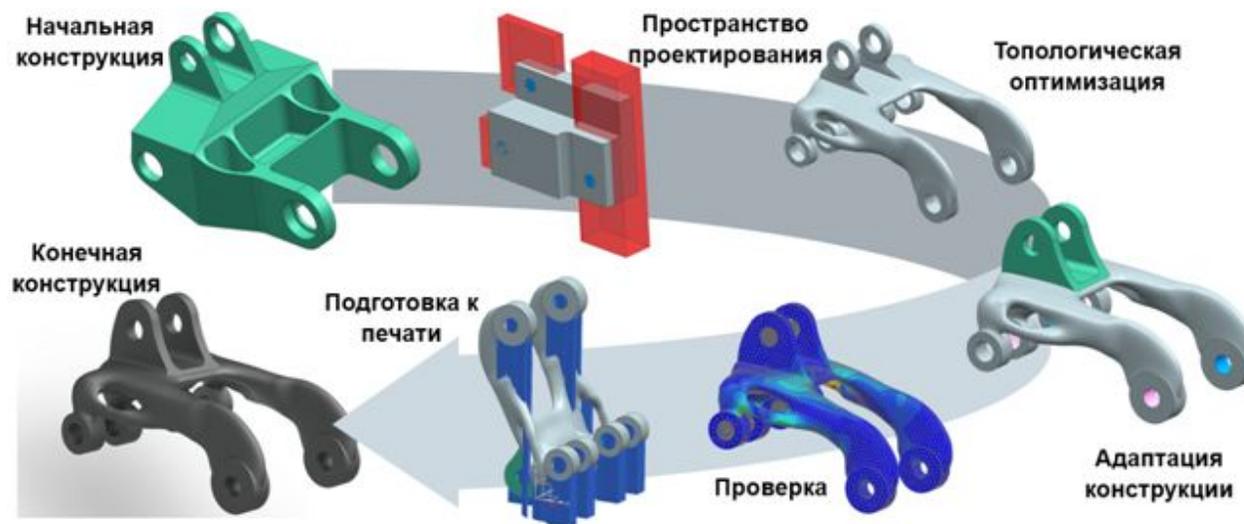
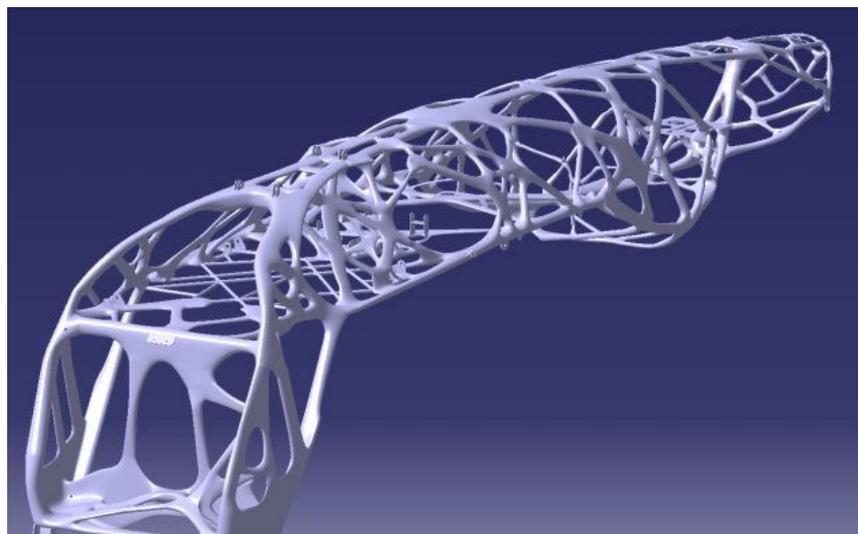
# Востребованность на рынке труда

- Начальная заработная плата: от 50 тыс. рублей
- Где работать:



# Уникальные направления в АТ

- Топологическая оптимизация



# Инновационный концепт методом Топологической оптимизации



# Задание Мастер-Класса

- Спроектировать с помощью Autodesk Inventor 360 Именную Ёлочную игрушку «Снежинка».
- Распечатать на 3-д принтере.
- Обработать и покрасить

