



# Курсовая работа №5 по теме: «Аддитивные технологии и 3D-печать»

Подготовил:

Студент группы 23КС

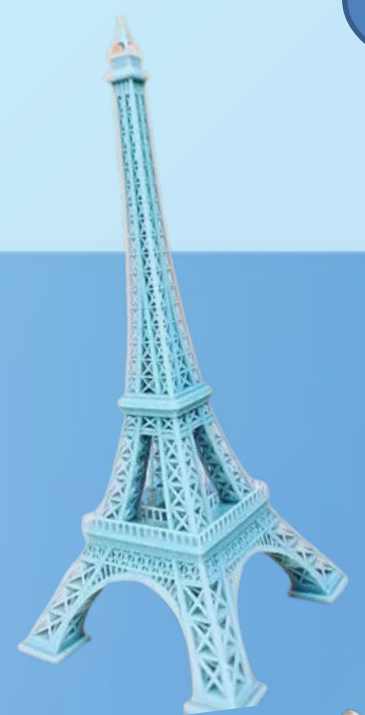
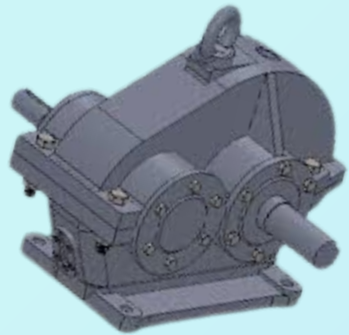
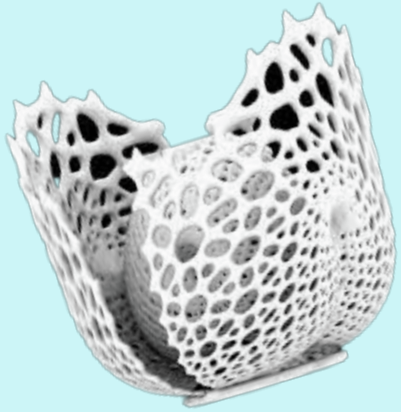
Клубаков Павел Владимирович

Проверила:

Наливайко Светлана Александровна

# Содержание

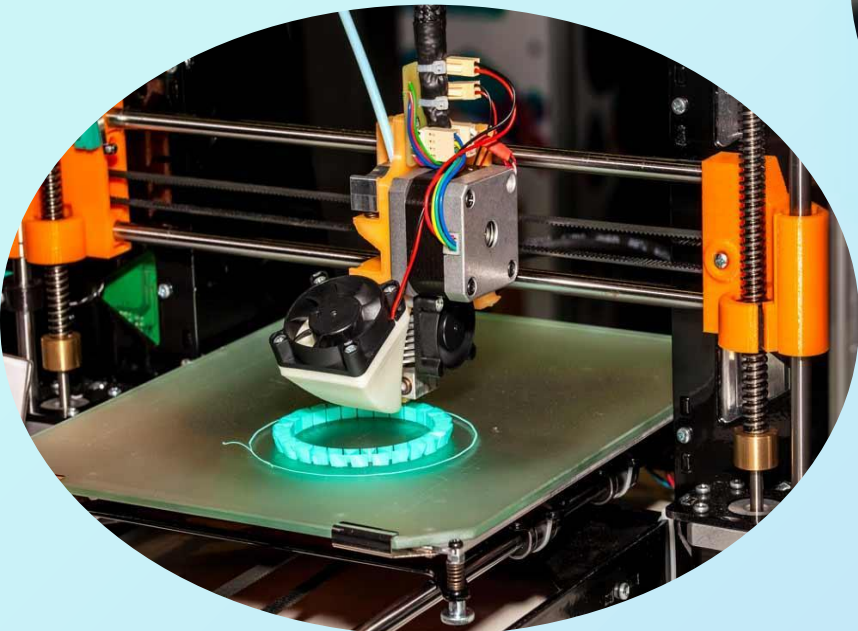
- Что такое аддитивные технологии
- История появления
- Виды аддитивных технологий
- Возможности эксплуатации
- Плюсы и минусы технологии
- Виды материалов
- Инициатива развития
- Вывод
- Список литературы
- Контрольные вопросы



# Что такое AM-технологии

**Аддитивные технологии** — технологии послойного наращивания и синтеза объектов.

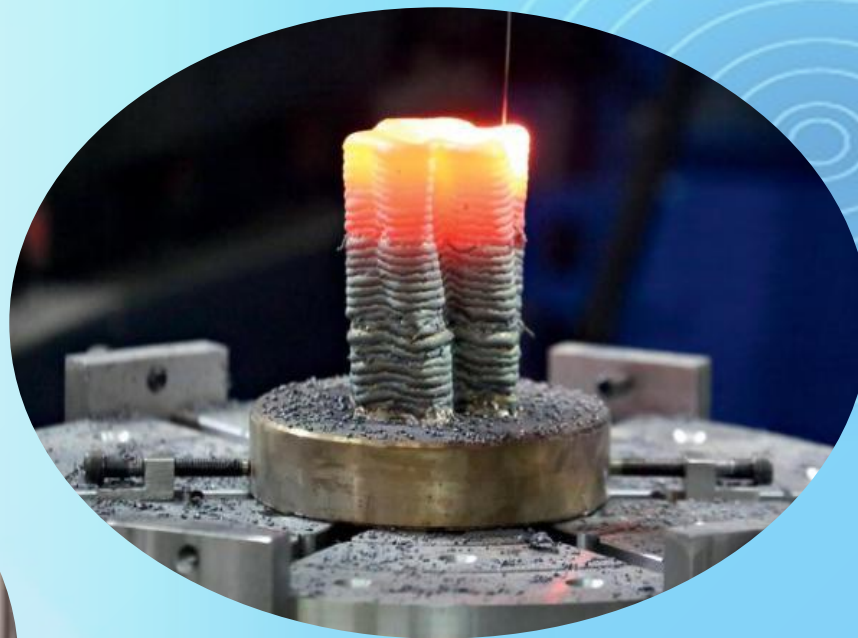
Зд печать пластиком



Зд печать смолой



Зд печать металлом



# История появления

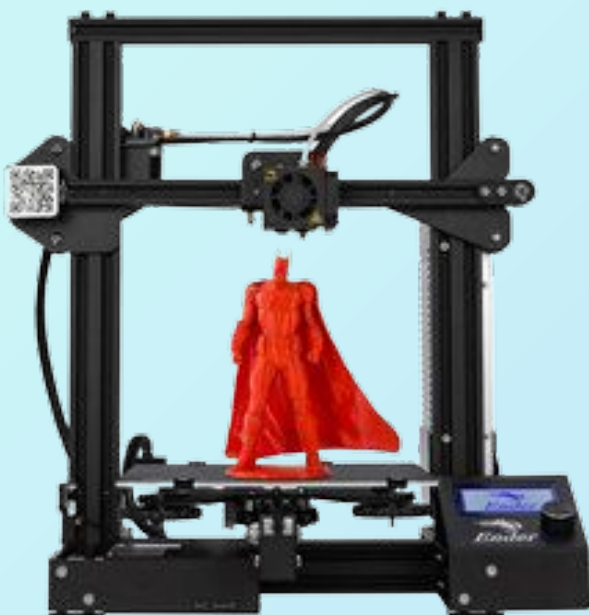
В начале 1980-х начали развиваться новые методы производства деталей, основанные не на удалении материала как традиционные технологии механической обработки, а на послойном изготовлении изделия по трехмерной модели, полученной в САПР, за счет добавления материала в виде пластиковых, керамических, металлических порошков и их связки термическим, диффузионным или клеевым методом. Группа этих технологий на западе получила название «аддитивное производство»



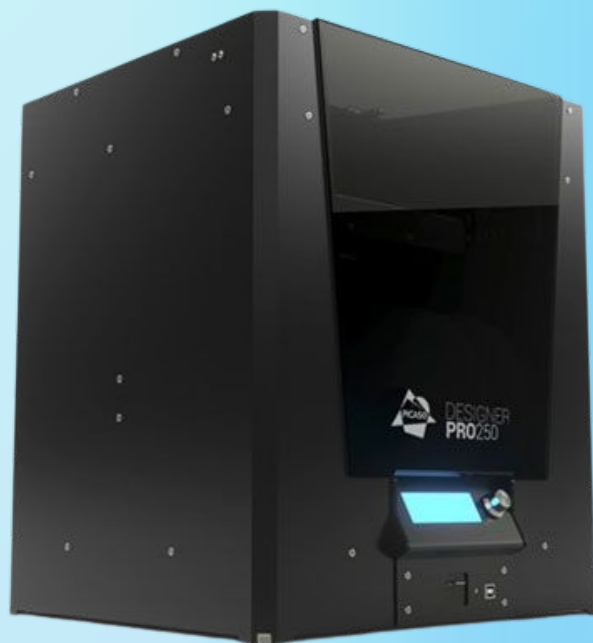
# Виды АМ-оборудования

Оборудованием в сфере АМ технологий являются 3Д принтеры и они делятся на разные категории:

FDM 3D



Профессиональные  
FDM 3D



SLA 3D



Порошковые

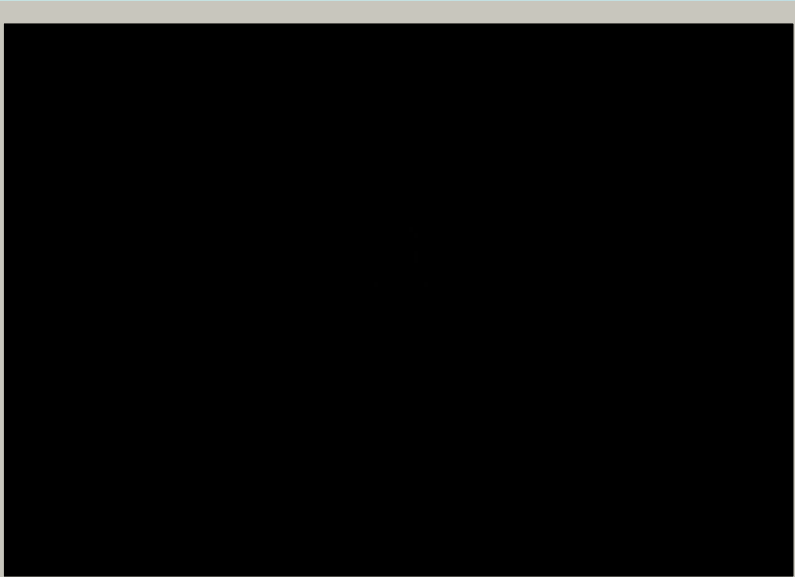


Вид принтера	Плюсы	Минусы
<b>FDM 3D</b>	Низкая стоимость, идеальный вариант для первоначального знакомства с процессом 3D-печати, просты в установке и настройке.	3D-принтеры этого типа не оснащены закрытой камерой. Отсутствие закрытого корпуса сразу накладывает ограничение по использованию видов пластика.
<b>Профессиональные FDM 3D</b>	Увеличенная площадь печати, несколько экструдеров дают возможность использовать различные цвета и материалы во время печати одного и того же объекта, более широкий выбор материалов.	Более высокая стоимость. Наличие более сложной конструкции и комплектующих, что чревато при поломках.
<b>SLA 3D</b>	Очень высокое разрешение, гладкая печать с точностью воспроизводимых элементов до 0,030 сантиметра и толщиной слоев 0,003 сантиметра.	Процесс печати медленнее чем у моделей, построенных на базе технологии FDM. Высокая себестоимость материала. Скучный набор цветов.
<b>Порошковые</b>	Может смешивать порошки для печати в разных цветах. Некоторые модели могут печатать с помощью	Очень дорогой. Материалы для печати также дорогие.

# Возможности эксплуатации

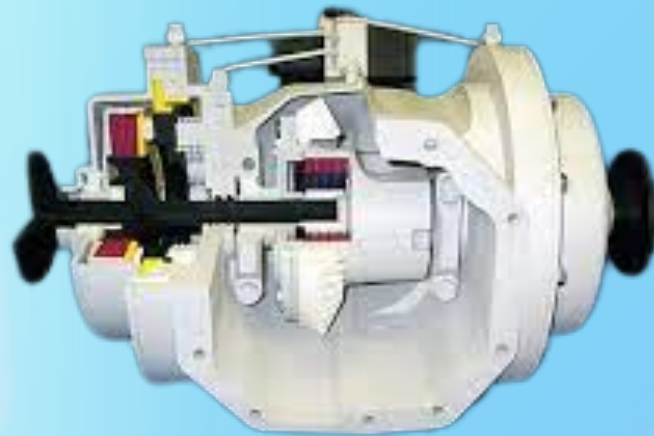
Хоть технология и молодая, она уже имеет множество направлений развития. Главными являются:

Авиационно-космическая  
промышленность



Демонстрация двигателя,  
сделанного на 3д-принтере

Автомобилестроение



Медицина



# Плюсы и минусы технологии

## Плюсы

Сокращение рабочего процесса и значительное уменьшение производственных отходов

Сокращение материалов на изготовление и себестоимости изделий.

Вариативность и индивидуализация изделий.

Изготовление деталей высокой сложности.

Улучшенные характеристики готового изделия.

Быстрота и легкость обучения персонала.

Мобильность производства.

Снижение веса деталей

## Минусы

Высокая стоимость.

Качество поверхности.

Ограниченный список материалов.

Трещины на изделии.

Ограниченный размер изделий. (Если не использовать сегментное построение, которое ухудшает качество изделия)

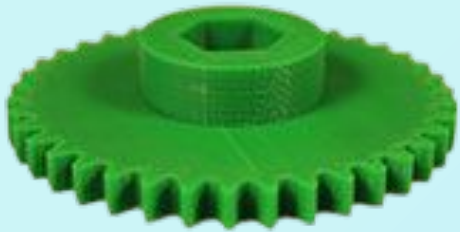
Качество и прочность продукции уступают традиционным литью и фрезеровке.



# Виды материалов

## Пластик

Прочность и  
износостойкость



## Фотополимеры

Точность и качество  
поверхности



## Гипсовый порошок

Низкая  
себестоимость



## Воск

Точность и  
качество  
поверхности



## Метал. порошок

Прочность, любая  
геометрия изделия



## Песок

Различные  
физические  
свойства



# Инициатива развития

Сфера АМ-технологий относительно молодая, поэтому имеет множество направлений для развития. Главными целями например являются:

- Понижение себестоимости;
- Повышение скорости печати;
- Улучшение качества поверхности;
- Увеличение размеров печати;
- Внедрение в новые сферы жизни.

# Вывод

- Аддитивные технологии – незаменимая вещь в будущем. Я уверен что они будет задействована в большинстве сфер жизни.
- Они имеют неограниченный потенциал т.к. оно даёт возможность создать что-то на данный момент сложное (Создающееся в несколько этапов) сделать за один этап печати.
- Хотя даже сейчас они уже имеют большое значение в промышленности и обычном быту.

# Список литературы

1. Виды принтеров - <https://3dpt.ru/page/3d-printer-types>
2. Сферы использования АМ-технологий - [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Аддитивное\\_производство\\_\(Additive\\_Manufacturing\)#](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Аддитивное_производство_(Additive_Manufacturing)#)
3. Плюсы и минусы АМ - <https://plusiminsi.ru/additivnye-technologie-cto-eto-plyusy-i-minusy/>
4. Гугл-фото
5. 3д-печать в ракетостроении - <https://zelenyikot.com/3d-printing-in-astronautics/>
6. Материалы для 3д-печати - [https://3d.globatek.ru/3d\\_printing\\_materials/](https://3d.globatek.ru/3d_printing_materials/)

# Контрольные вопросы

1. Для создания презентаций (Слайд-шоу)
2. Внутренние для более эффективного перемещения по слайдам, а внешние для перехода на сторонние ресурсы.
3. Время, способ и скорость перехода.
4. Тип анимации, условие срабатывания, последовательность, таймер и время действия.
5. Разница состоит в том, что в качестве слайдов для презентации используют не готовые фотографии, а одностраничные документы, составленные из фона, текста, таблиц и графики.
6. SmartArt, WordArt, экспресс-стили, символы.