

# МИР СЪАНОЧНИКА

Аддитивные технологии и 3D-  
сканирование

Шлепкин В.А.  
Продакт-менеджер отдела 3D-  
оборудования

# Основные технологии 3D-печати

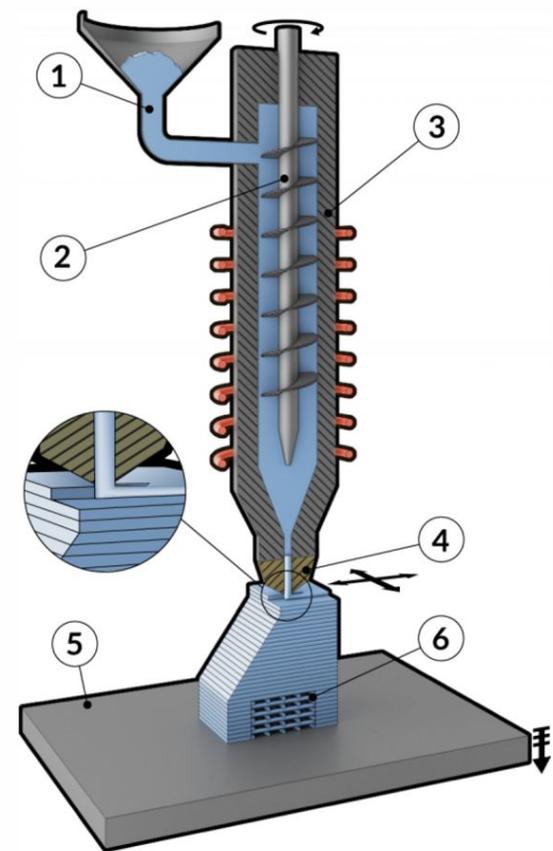
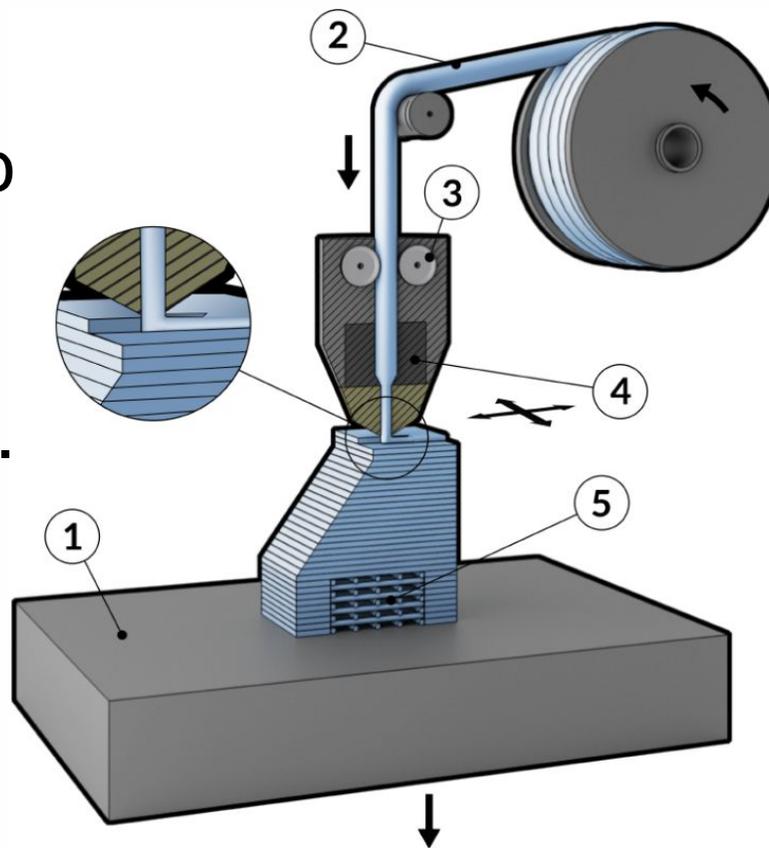


- FDM/FGF
- SLA/DLP/LCD
- SLS
- SLM, EBM
- MJP/CJP/BJ

АП применяется для создания функциональных прототипов, рабочих деталей; инструментов и оснастки; Компонентов сборок.

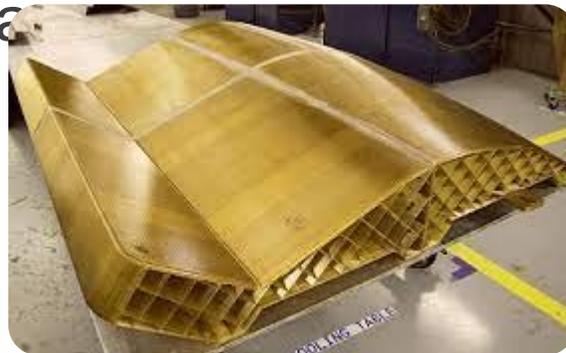
# FDM/FGF

Метод послойного наплавления.  
В качестве материалов зачастую выступают термопластики, поставляемые в виде катушек филамента (прутков) или гранул.



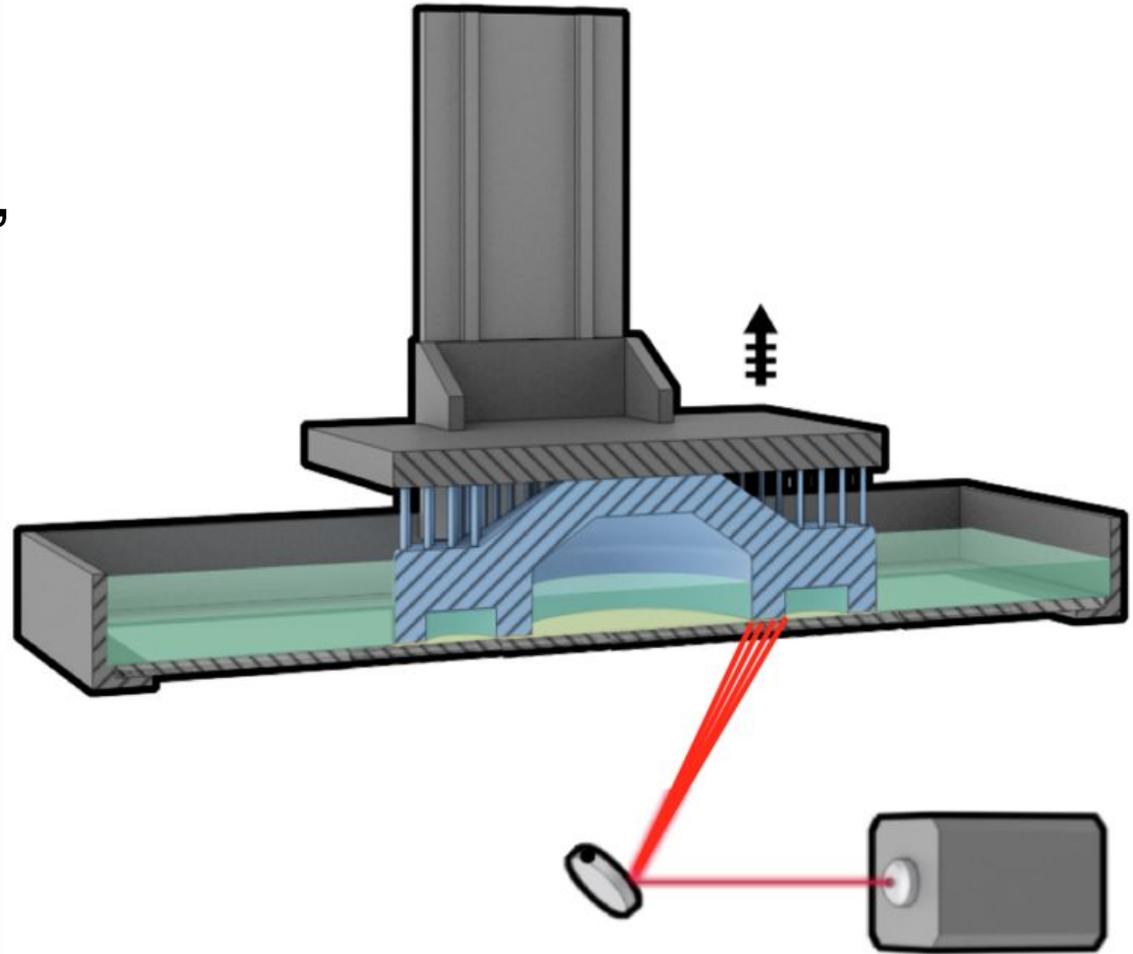
# Области применения

- транспортное машиностроение (авиация и космос, автомобили, поезда, морские суда);
- оборонной промышленности;
- пищевой промышленности;
- инструментального производства — термостойких штампов, пресс-форм;
- медицинской промышленности в производстве инструментов, оборудования и аксессуаров с возможностью применения различных технологий стерилизации



# SLA/DLP/LCD

Стереолитография (лазерная, масочная), материал – реактопласты в виде фотополимерных смол

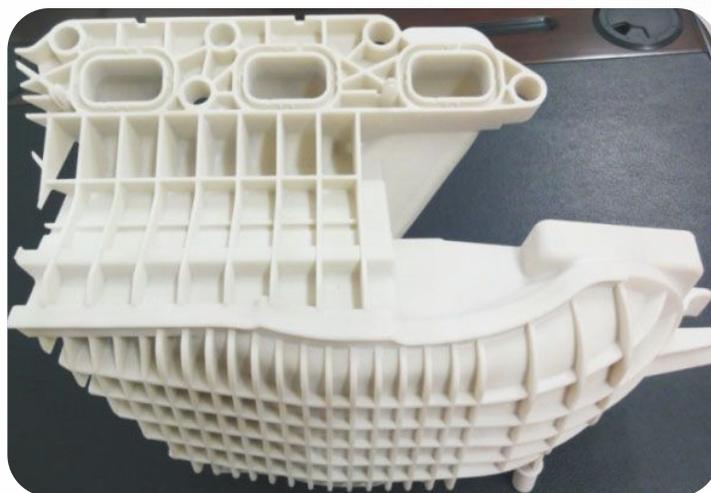
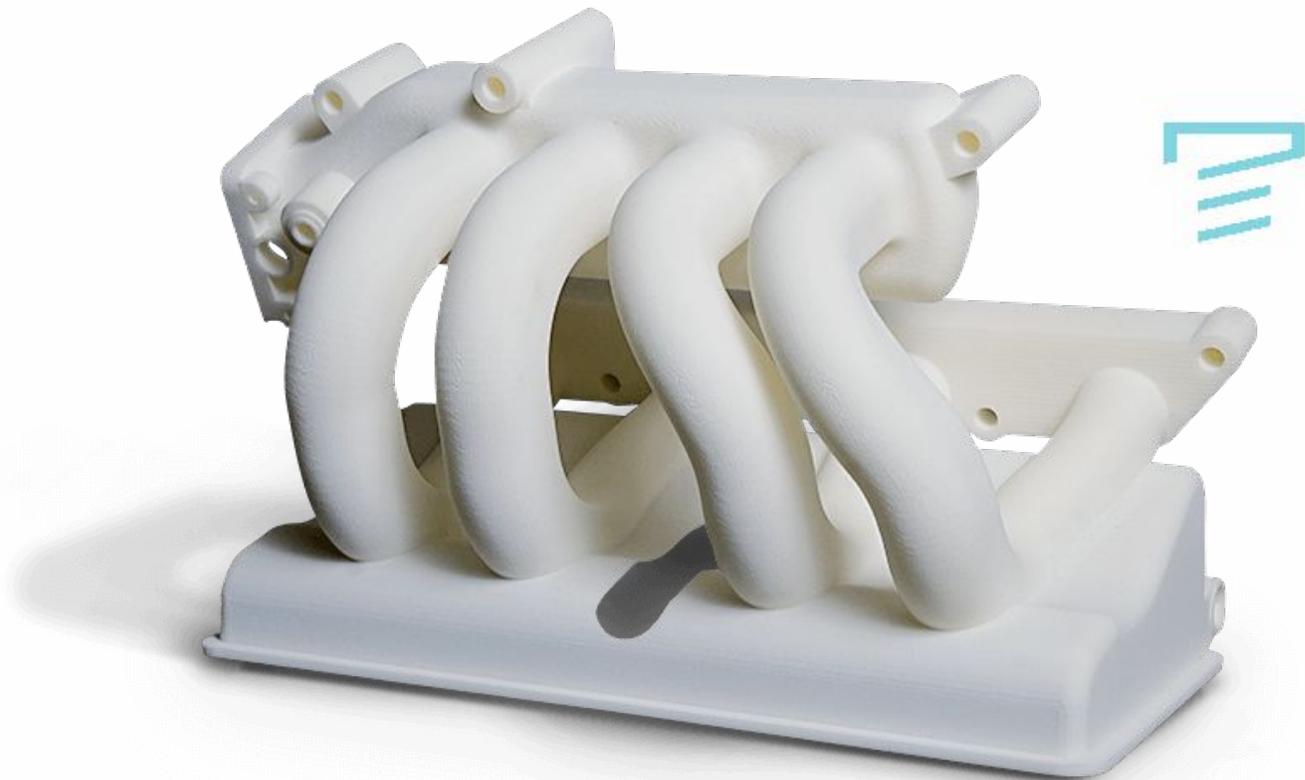


# Примеры



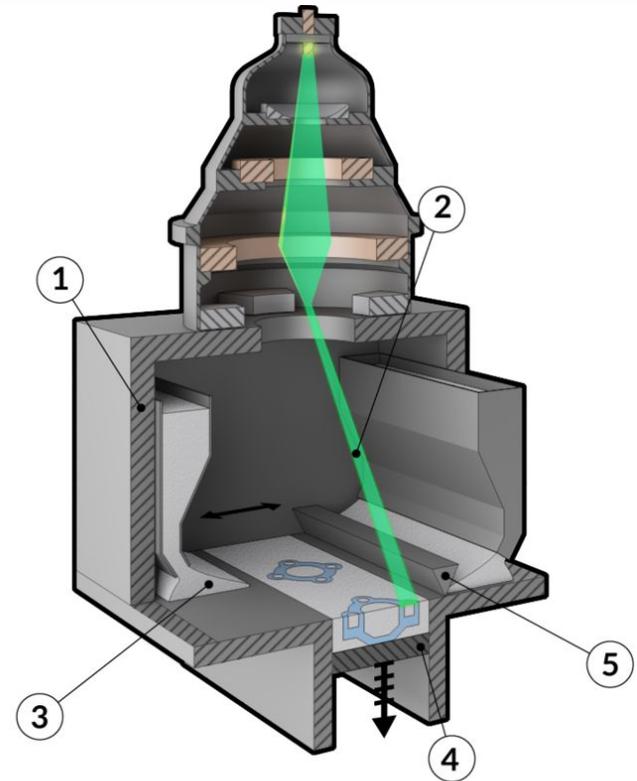
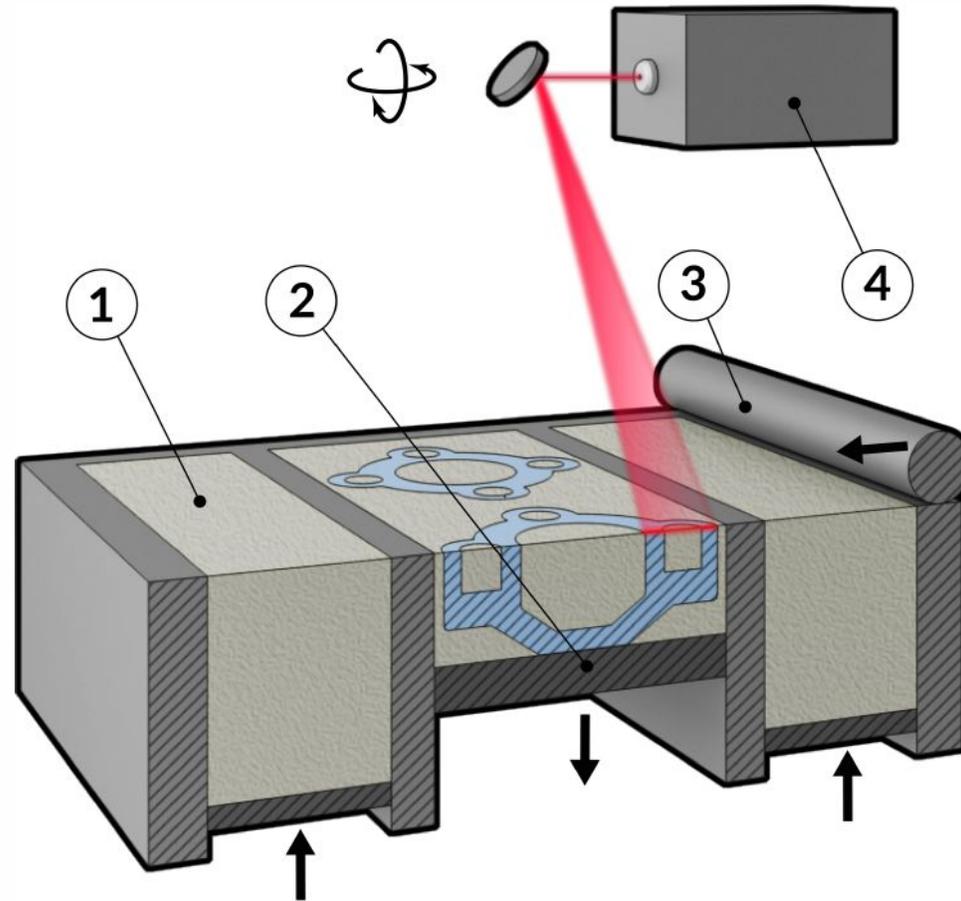


# Примеры



# SLM, EBM

Селективное лазерное  
плавление, электронно-  
лучевое плавление

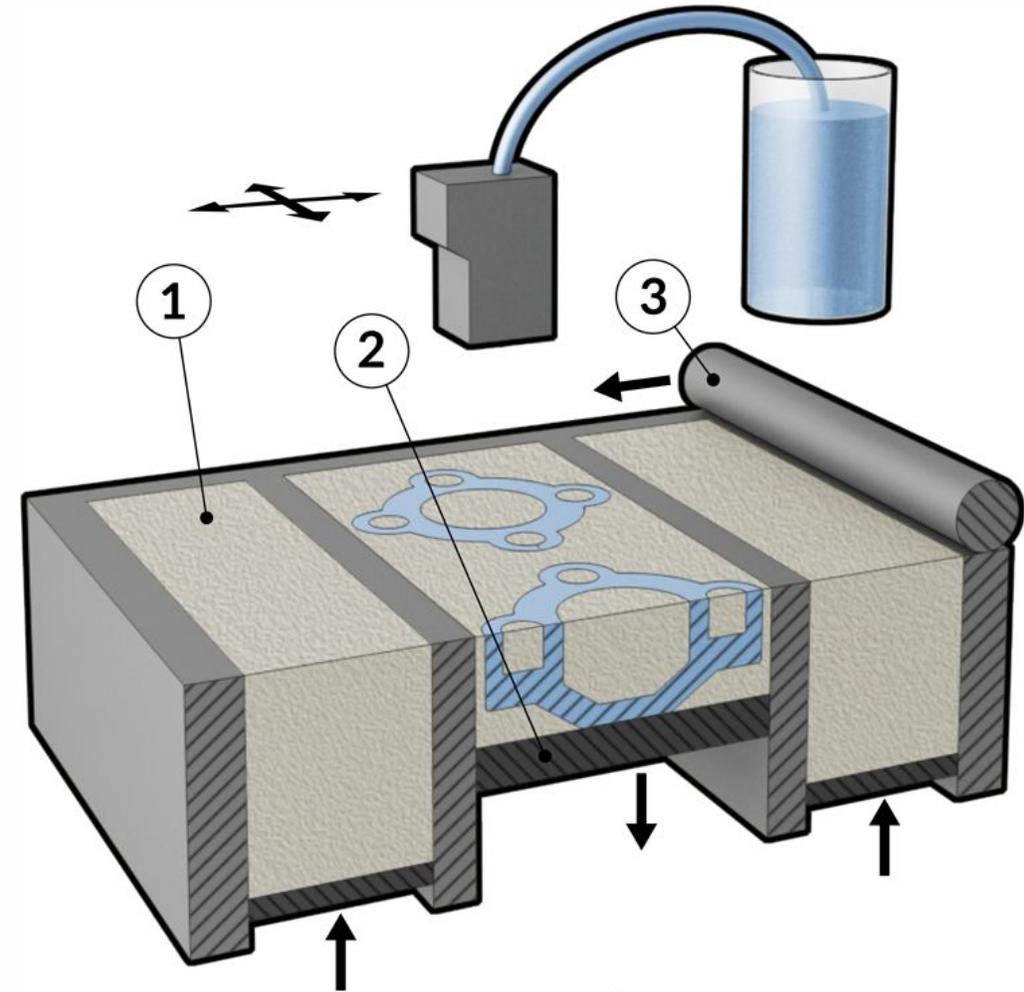
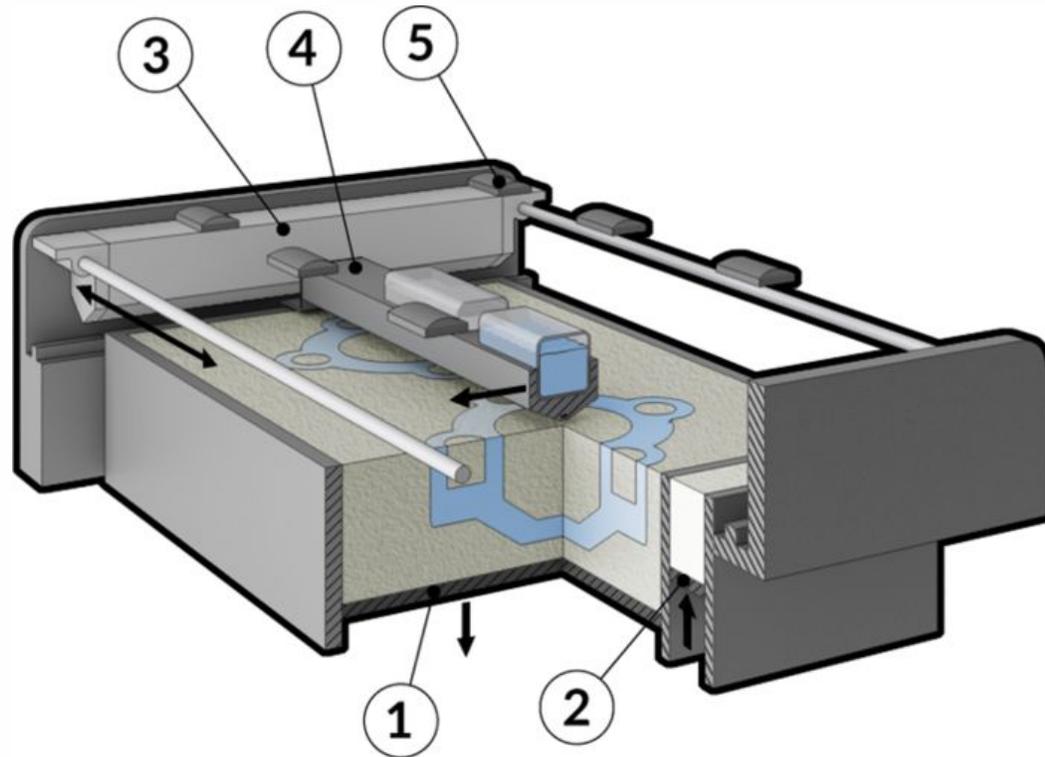


# Примеры

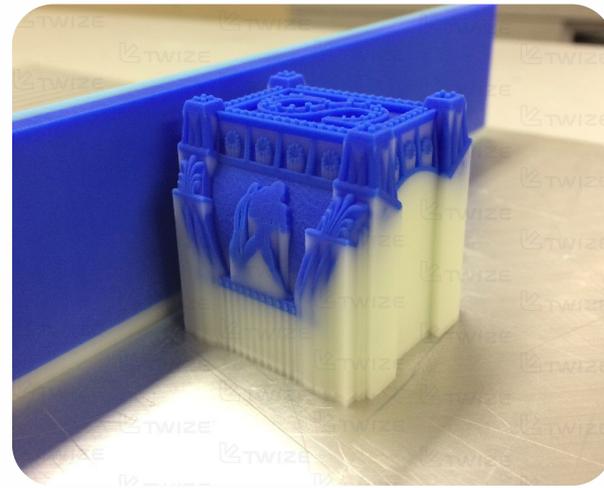


# MJP, MJF, BJ

## Струйная 3D-печать



# Примерь



# Наши производители по аддитивке



Farsoon (SLS, SLM)

Wibox (SLA/LCD, FDM\*, SLM)

Intamsys (FDM)

FHZL (BJ)

Protofab (SLA/SLS\*/SLM\*)

Flashforge (MJP)



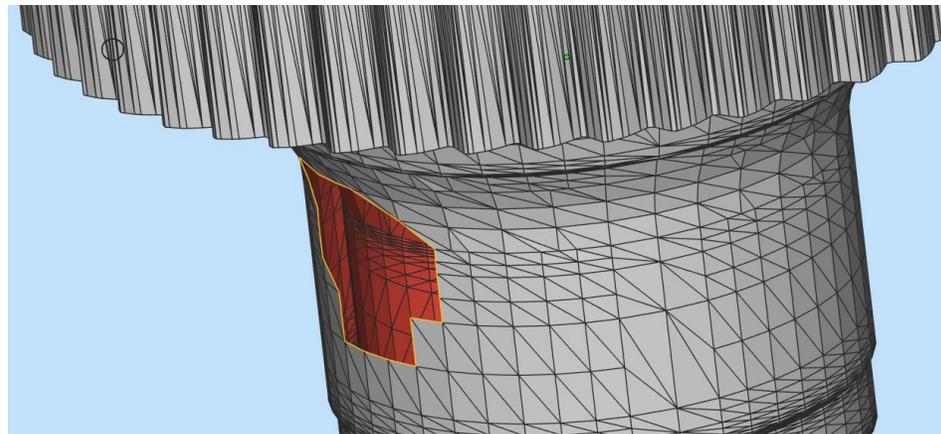
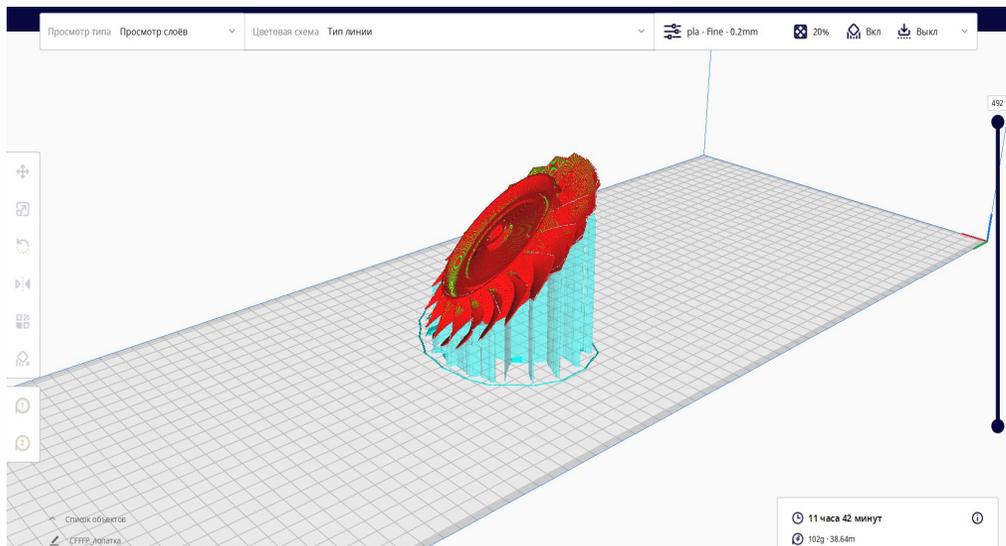
# ПО (слайсер)



VoxelDance Additive замена Materialise Magics RP



Слайсер – программное обеспечение, преобразующее 3D-модель в набор плоских сечений, согласно которым 3D-принтер перемещает свои узлы и механизмы при 3D-печати. Основной входной формат файла- .stl, выходной формат УП- .gcode



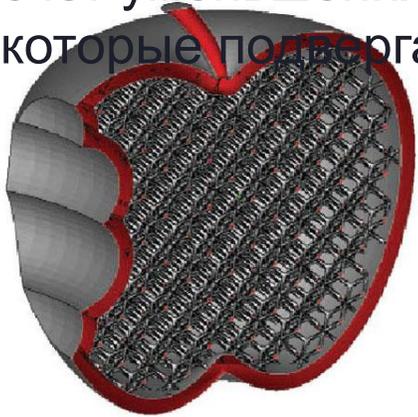
```
G28 ;Home all axis
M605 S0
M400
T0
G1 Z15 F500
M400
G92 E0
G1 Z3 F500
G1 X-55 F4800
M201 X800 Y800
M993 S1 P4
G92 E0
G92 E0
G1 F2400 E-1
;LAYER_COUNT:492
;LAYER:0
M107
G0 F3600 X128.467 Y301.956 Z0.2
G0 X125.524 Y303.664
;TYPE:SKIRT
G1 F2400 E0.04158
G1 F1200 X127.963 Y302.21 E0.13413
G1 X128.467 Y301.956 E0.15253
G1 X129.077 Y301.757 E0.17344
G1 X130.812 Y301.34 E0.2316
G1 X130.916 Y301.306 E0.23517
G1 X131.826 Y301.092 E0.26564
G1 X132.829 Y300.832 E0.29941
G1 X135.874 Y300.069 E0.40173
G1 X138.467 Y299.336 E0.48956
G1 X141.05 Y298.527 E0.57779
G1 X143.546 Y297.668 E0.66383
G1 X144.254 Y297.414 E0.68835
G1 X144.907 Y297.241 E0.71036
G1 X145.455 Y297.146 E0.72849
G1 X145.685 Y297.114 E0.73606
G1 X146.099 Y297.078 E0.74961
G1 X146.761 Y297.06 E0.77119
G1 X147.569 Y297.072 E0.79753
G1 X147.954 Y297.097 E0.81011
G1 X150.502 Y297.381 E0.89367
G1 X152.075 Y297.536 E0.94519
G1 X152.829 Y297.632 E0.96997
G1 X155.501 Y297.935 E1.05762
G1 X158.232 Y298.167 E1.14696
G1 X160.945 Y298.321 E1.23553
```

# Методы и возможности оптимизации

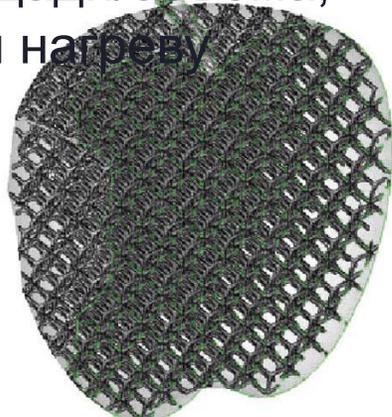
## 3D-модели в ПО

Создание структуры внутри детали для:

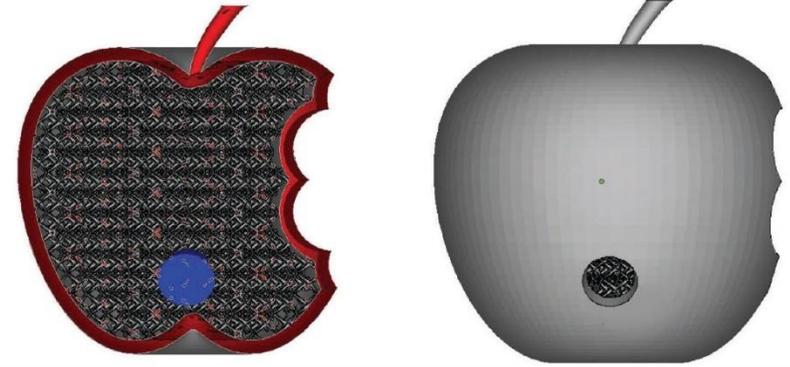
- Снижения веса, количества использованного материала и времени построения
- Придания большей прочности по сравнению с пустотелой деталью
- Предотвращения деформации модели и ошибок построения в процессе печати за счет уменьшения площади/объема, которые подвергаются нагреву



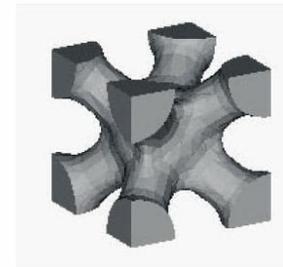
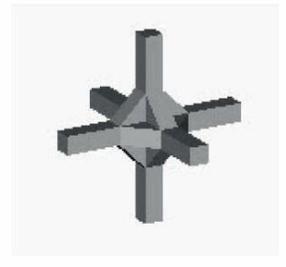
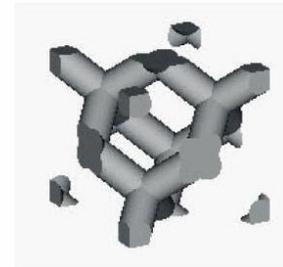
С внешней оболочкой



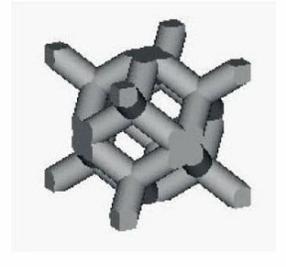
Без внешней оболочки



Перфорация



Примеры структур



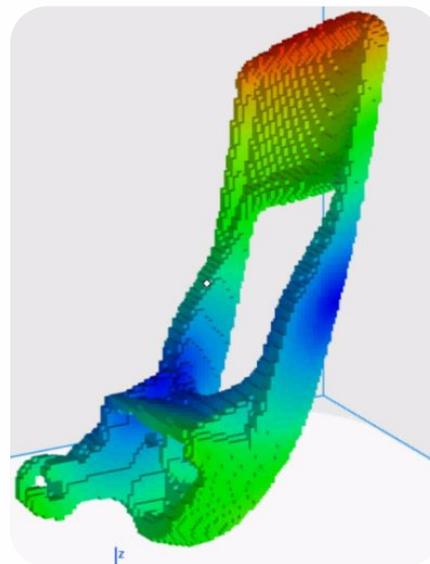
# Скомпенсированная модель для SLM



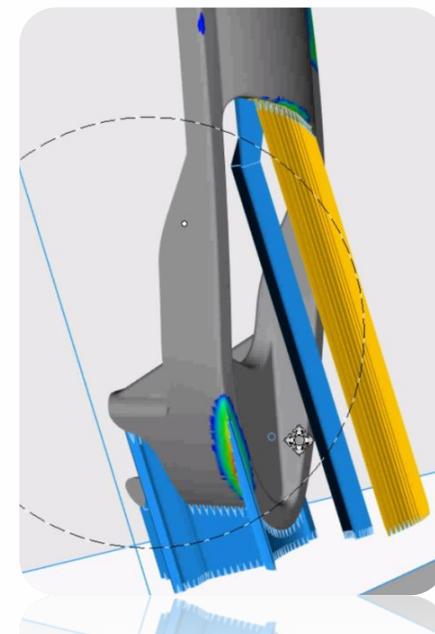
Подготовка модели



Запуск симуляции



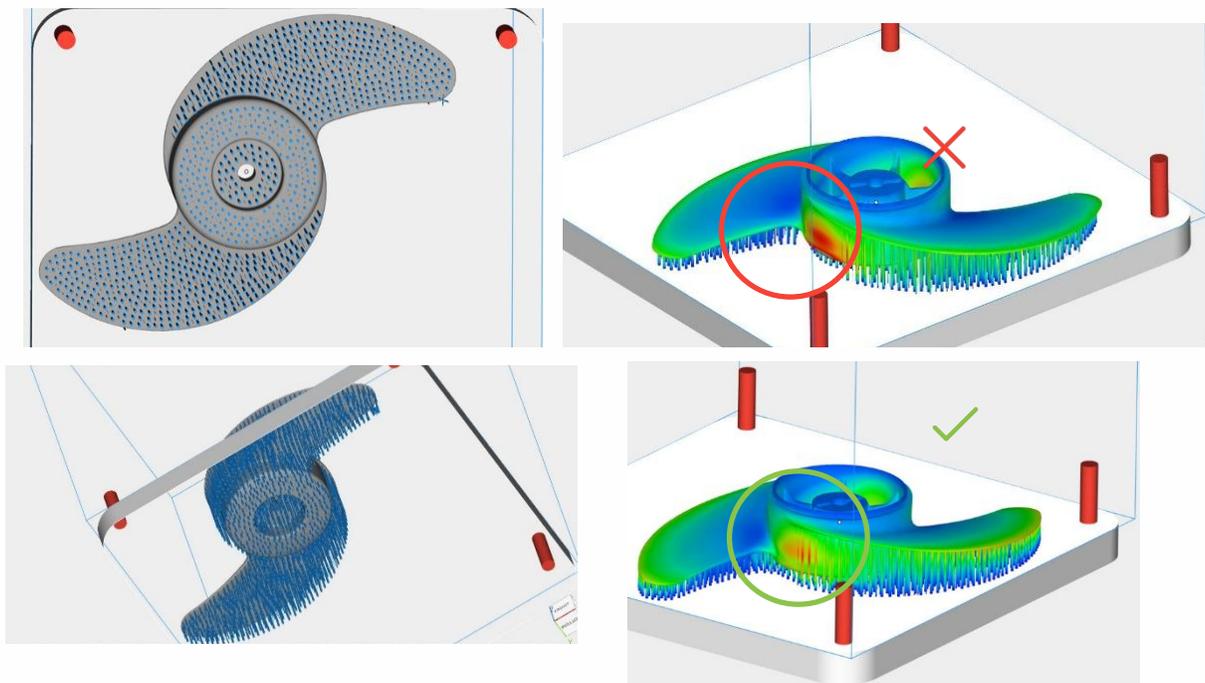
Визуализация результата



Оптимизация и утверждение нового результата



- Симуляция механических деформаций детали
- Симуляция механических деформаций поддержек
- Определение зон перегрева
- Составление поля внутренних напряжений металла на каждом слое и на детали в целом
- Определение зон с высокой усадкой
- Визуализация результатов
- Получение изделия с



# Описание технологий 3D-сканирования

Контактные и бесконтактные (лазерные, оптические) сканеры



# Наши производители

ZG technology, Scantech



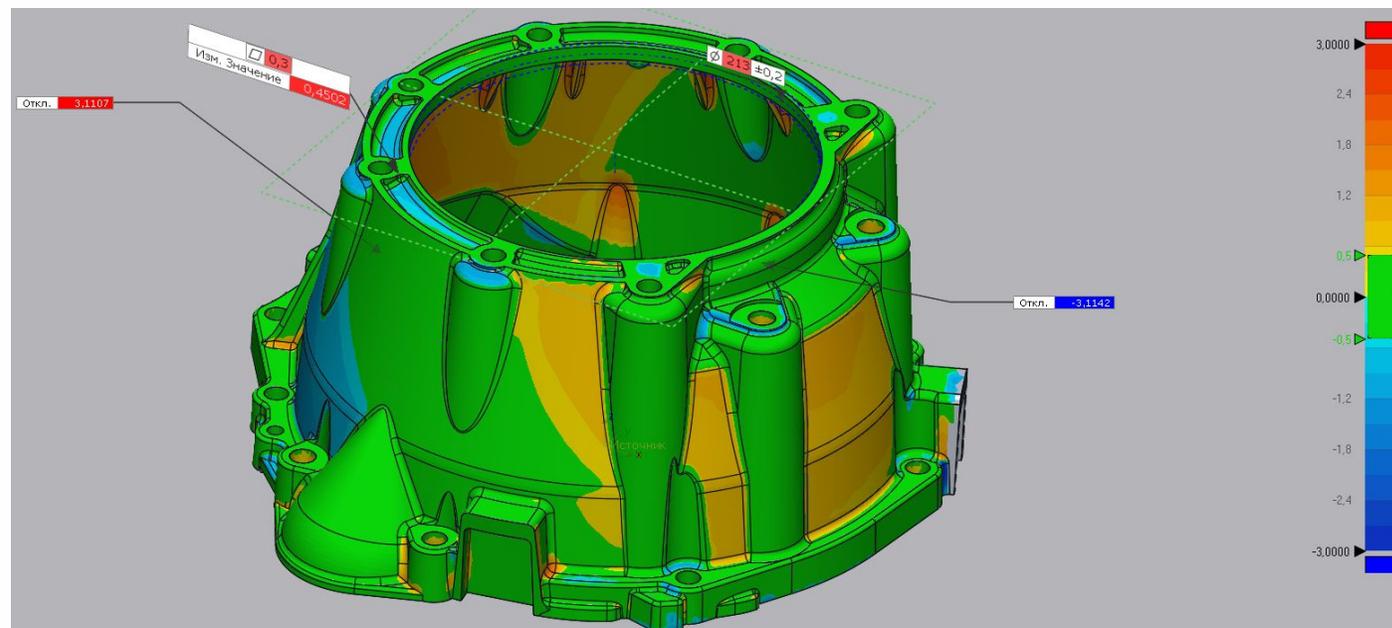
**SCANTECH**  
3D Digitization Expert



# Основные задачи



Обратное проектирование



Контроль геометрии изделия

