



Технологический инжиниринг: шаг в рынок аддитивных технологий

Седло клапана

- Пилотный проект «3D Printing Marine Spares» в порту Роттердама
- Цена AM производства: €2400 (EOS)
- Цена при традиционном производстве: €203
- Процесс печати 31 час
- Расходы на испытания: €150



Кронштейн

- Пилотный проект «3D Printing Marine Spares» в порту Роттердама
- Цена AM производства: €1628 (EOS)
- Цена при традиционном производстве: €480
- Печать детали 16 часов
- Расходы на испытания: €1500

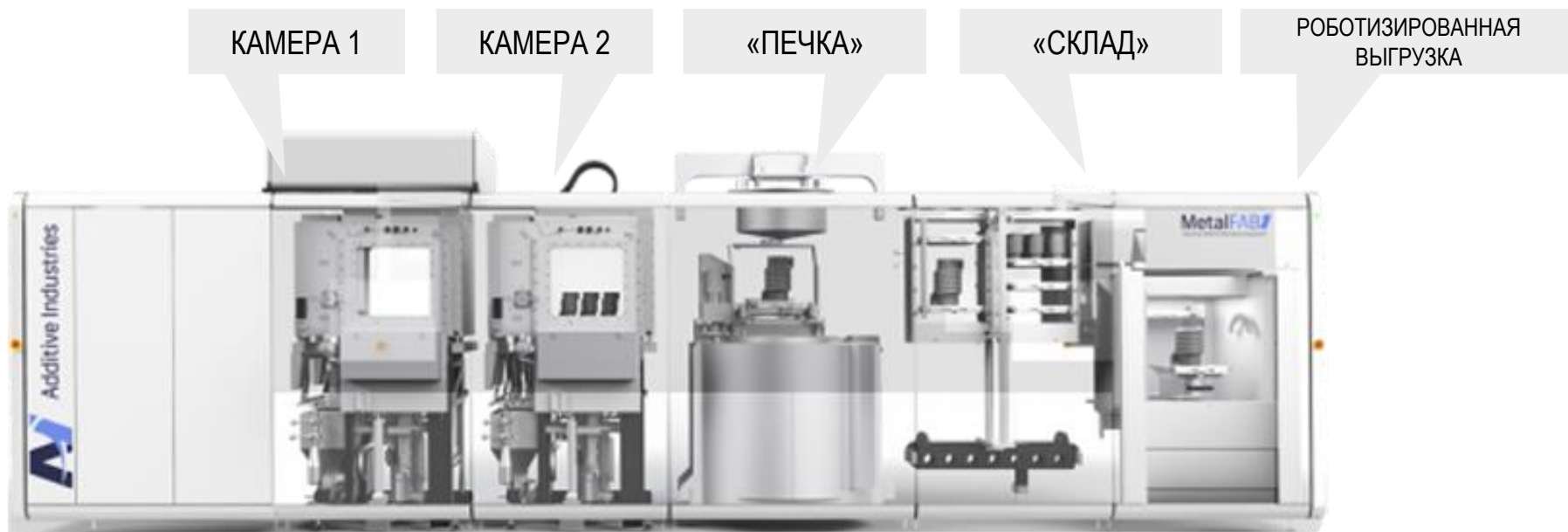


Буровая головка

- Совместный проект 3D Systems, SOLIDWORKS, Haas Factory Outlet и Mastercam
- Деталь нецелесообразно печатать из-за габаритов
- Высокая вероятность возникновения дефектов во время печати
- Высокая цена



В 2015 году Additive Industries представила первую модульную конструкцию принтера



- 2017 г. - первые продажи в Airbus, GKN, BMW
- Отказываются поставлять машину в Россию – нет рынка

CML AT - инжиниринговая компания, специализирующаяся на разработке и внедрении аддитивных решений «под ключ»



Разработка новых изделий и конструкций

- Силовые элементы конструкции, кронштейны, ложементы
- Элементы конструкции ЛА и БПЛА
- Элементы интерьера и экстерьера
- Оптимизация и разработка теплообменных, гидравлических, пневматических систем
- Проектирование и производство оснастки: приспособлений, вспомогательного и слесарно-монтажного инструмента



Разработка и изготовление единичных изделий и функциональных прототипов

- Запасные части из пластика и металла
- Мелкосерийное и опытное производство изделий методами 3D-печати
- Проектирование и 3D-печать демонстрационных и функциональных прототипов



Запуск производства на базе аддитивных технологий

- Оптимизация изделий под аддитивное производство
- Выбор/уточнение номенклатуры изделий под 3D-печать
- Подбор технологического оборудования
- Технико-экономическое обоснование
- Проектирование производственной площадки
- Сопровождение запуска производства
- Подбор персонала

О компании



Команда:

15+ инженеров

CAD / FEA / CFD / FSI / MBD / EMA / CAE / CAO / HPC технологий



Технологии:

SLS (EOS, 3D Systems), SLM (Concept Laser, EOS), FDM (Stratasys), SLA, ProJet (Stratasys)



Компетенции:

Проведение прочностных и CFD расчетов, бионический дизайн, проектирование медицинских изделий по КТ и МРТ (SolidWorks, Altair HyperWorks, ANSYS, ABAQUS, Materialise)



Партнеры:

Широкая сеть партнеров по CNC, композитам, промышленному дизайну и литью



Best-in-class решения

1 КД+ТД

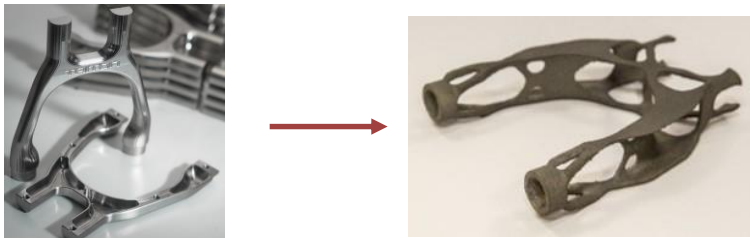
2 КД + ТД + АТ + консалтинг

3 Материал + Технология

Разработка новых изделий и конструкций: проектирование и оптимизация силовых элементов

- Снижение массы в 2-4 раза
- Сохранение/повышение прочности (использование бионического дизайна и ячеистых структур)
- Возможность производства широкой номенклатуры однотипных изделий в рамках одной загрузки 3D-принтера

Силовой кронштейн



- Назначение: деталь из титана для сборки пространственной рамы, соединяет трубы разных диаметров в месте пересечения.
- Топологическая оптимизация (бионический дизайн) : вес был снижен на 48.5% с 198 г до 102 г.
- При серийной печати 100 шт. в год – стоимость сопоставима с традиционным производством 20 тыс. руб./шт.
- **Длительность: 1 неделя проектирование + 2 дня 3D-печать**

Ложемент

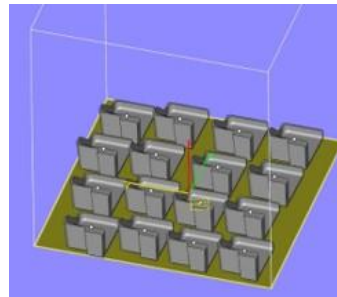
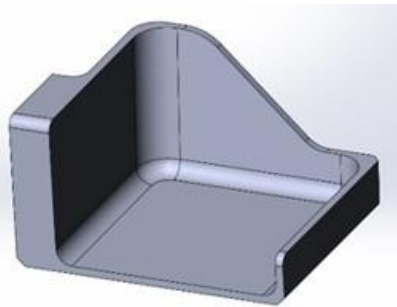


- Назначение: для фиксации электрических кабелей, пневмо- и гидролиний в различных видах техники в авиации, ракетостроении, машиностроении
- Снижена себестоимость в 4 раза;
- Отработана методика 3D-печати (технология FDM, материал – ABS) ложементов с металлическим закладными для крепления стандартными метизами к металлическим конструкциям;
- Сокращение номенклатуры в общей сборке
- **Длительность: 1 неделя проектирование + 1 день 3D-печать серии**

Запуск производства на базе аддитивных технологий

- Оптимизация производственного процесса
- Сокращение производственного цикла по сравнению с традиционным производством
- Не требуется дополнительная оснастка

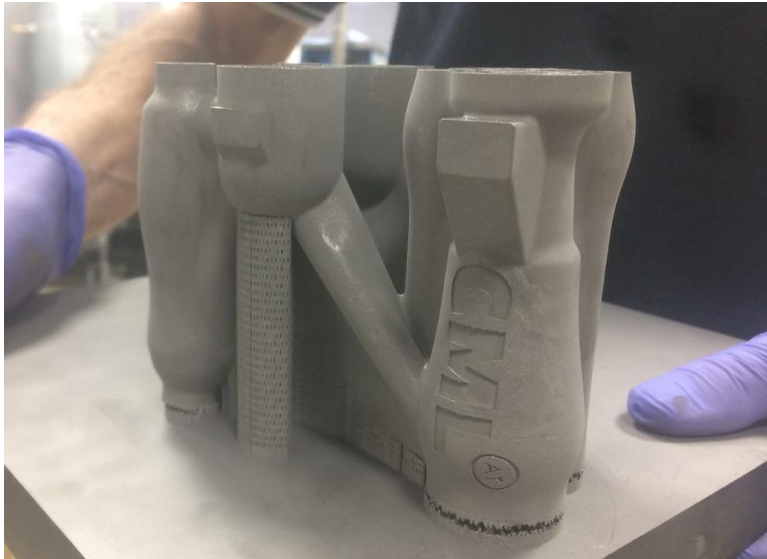
Емкости для сбора конденсата



- Упрощение технологического процесса, отсутствие дополнительной оснастки.
- Снижение расхода материала, затрачиваемого на изготовление деталей
- При серийном производстве стоимость ниже, чем при производстве традиционными методами (типичное изделие ~ 2 тыс. руб.)
- Возможно производство изделий с индивидуальными размерами и припусками в рамках серийного производства
- **Длительность: 2 дня для проектирования номенклатуры 156 шт. + 1 день 3D-печать серии**



Запуск производства на базе аддитивных технологий: контрактное производство изделий с применением 3D-печати



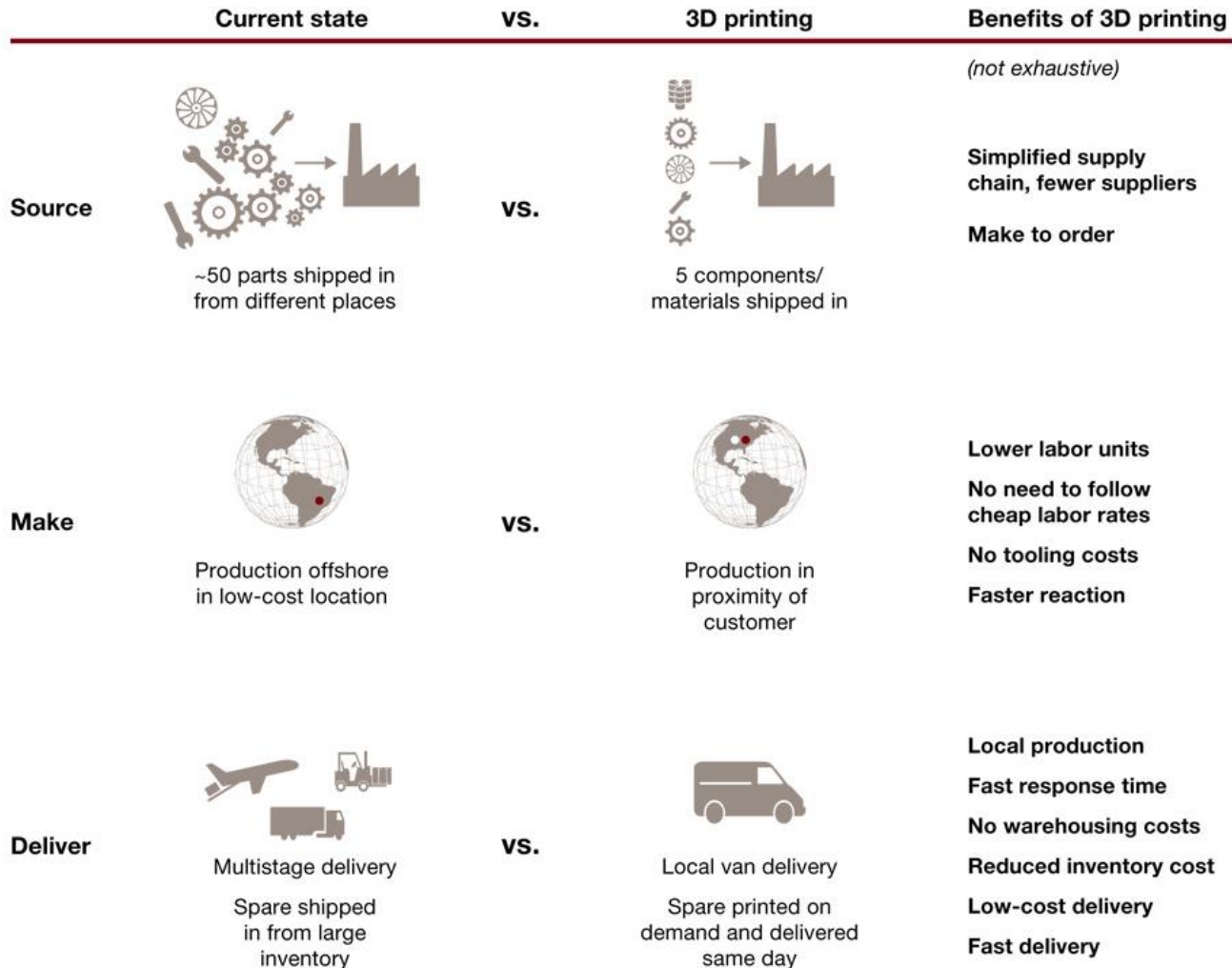
- Выбор и обоснование оборудования;
- Технические требования для разработки рабочей документации проекта реконструкции помещений объекта, включающей в себя план перепланировки объекта, план систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, план технологических коммуникаций, план размещения силового электрооборудования, электроосвещения;
- Формирование базового пула клиентов
- Сопровождение проектирования технологической инфраструктуры
- Закупка и запуск оборудования
- Подбор персонала
- Сопровождение сертификации
- **Длительность проекта: 2 месяц проектирование и предпроектная проработка + 4 месяца закупка оборудования, реконструкция и запуск**

Контрактное производство запасных/ремонтных деталей

- Приближение производства к использованию
- Доставка новых деталей в течение нескольких часов/дней вместо недель
- Изготовление временных/подменных и запасных деталей
- Распределенное проектирование
- Сокращение номенклатуры материалов
- Производство новых улучшенных деталей



Как 3D-печать сокращает цепочку поставок



Source: Strategy& analysis
© PwC. All rights reserved.

Кейс: проектирование и изготовление запасных частей для транспорта



Новые направления, в которые движемся



Авто
3D-печать
автокомпонент из
пластика



Oil&Gas
Фильтры
Клапаны
Восстановление и
ремонт деталей



Медицина
Шаблоны
Анатомические
модели
Вспомогательны
е продукты для
радиотерапии
Ортопедические
стельки



ЖД транспорт
Ремонт и
восстановление
Элементы интерьера
/ экстерьера
3D-печать оснастки



Оснастка
Инструменты
выравнивания,
удерживания
Оснастка для литья
и ТПА
Шаблоны для
проверки



Спасибо за внимание

Лысак Олег

lysak@compmechlab.com

+7-916-646-0858