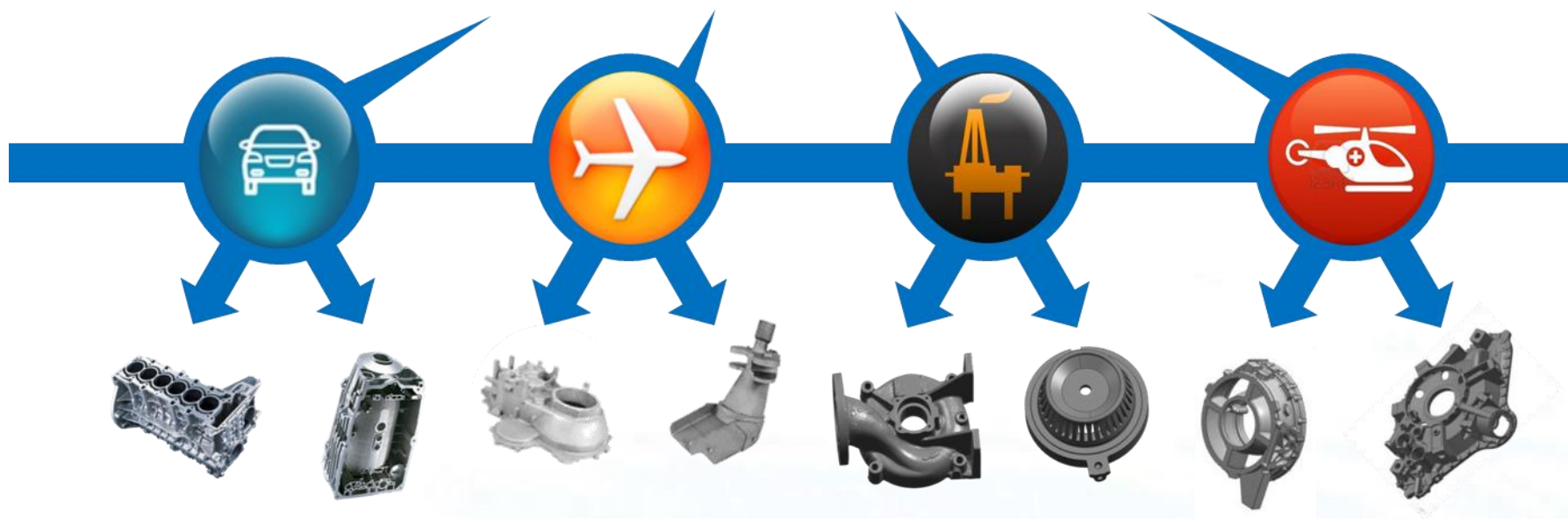


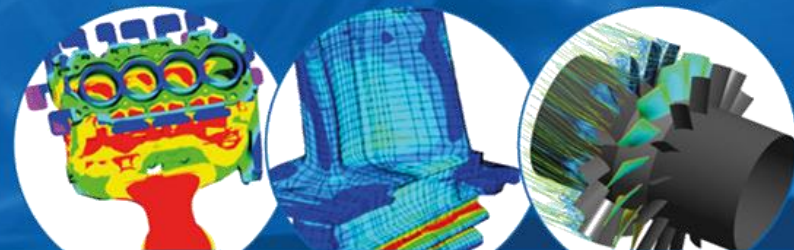
Применение аддитивных технологий в производстве литых заготовок из алюминиевых сплавов





- Решение инженерных задач: конструирование, проектирование, моделирование, технологическая проработка и сопровождение проектов на всех этапах жизненного цикла продукции.
- Обеспечение малых и средних предприятий различных форм собственности доступом к современной производственной среде: «разработка - подготовка производства - выпуск серийной продукции».
- Внедрение в производство изделий - функциональных прототипов из широкой номенклатуры сплавов, полученных при помощи аддитивных технологий.
- Оптимизация элементной и ресурсной базы за счет исключения непрофильных компетенций.
- Контроль качества продукции неразрушающими методами (капиллярный метод контроля, компьютерная рентгеновская томография).
- Популяризация промышленных аддитивных технологий среди промышленных предприятий, малых и средних предприятий, образовательных учреждений.

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ УСЛУГ:



ИНЖИНИРИНГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Моделирование литейных процессов. Анализ физических процессов.



АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО



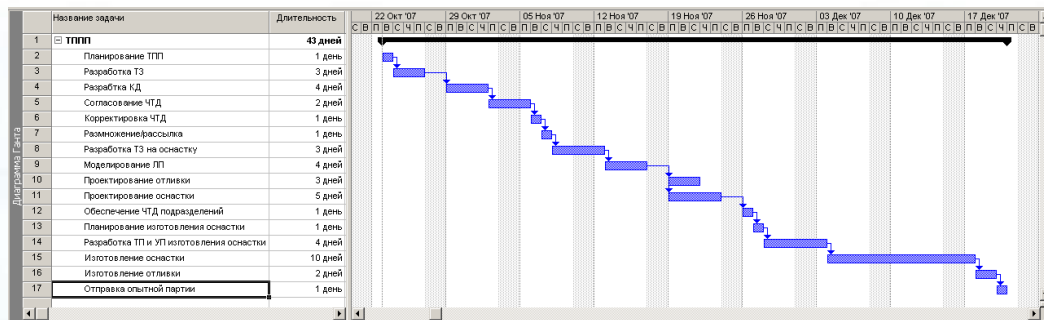
НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА



3D-СКАНИРОВАНИЕ

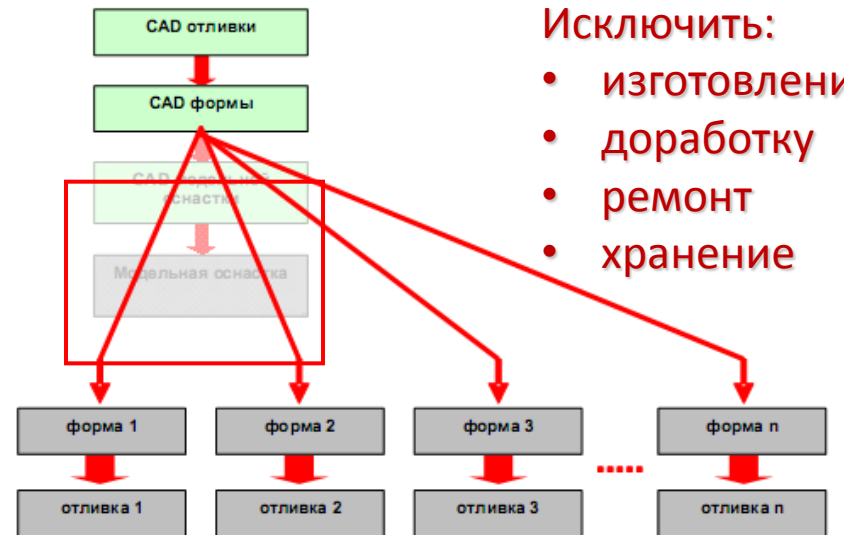
- Организация промышленной производственной базы
(литейное производство, 3D-принтинг, ЧПУ- обработка) для изготовления продукции «под ключ».
- Создание подразделений инженерного анализа и проектирования
(компьютерный анализ процессов, внедрение новых технологических материалов и процессов, проектирование технологической оснастки).
- Организация службы производственного контроля
(3D-сканирование, 3D-томография, лабораторные исследования).
- Организация научно-исследовательского офиса для оказания поддержки инновационных и наукоемких проектов: материаловедение, металловедение, металлургия.

- Значительные сроки подготовки производства для получения «первого образца» отливки, от 1 до 6 месяцев при обработке конструкции.
- Неоднократная доработка опытной оснастки.
- Низкая точность отливок полученных по «деревянной оснастке», высокая трудоемкость изготовления оснастки.
- Высокая стоимость пластмассовой оснастки при изготовлении оснастки для получения «первого образца».
- Изготовление большого количества оснастки для получения «первого образца».
- Невостребованность оснастки после получения «первого образца»



Итого: 43 дня для получения «первого образца»

Изготовление прототипов форм и стержней методом селективного отверждения песчаной смеси на базе установки S-MAX



Размер объема построения
 Полный объем построения
 Печатающая головка
 Разрешение X / Y
 Толщина слоя Z
 Точность
 Скорость построения
 Содержание связующего

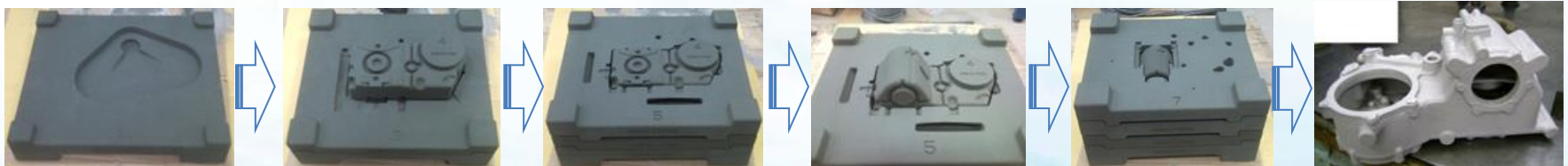
1800 x 1000 x 700 мм
 1260 дм³
 1280 сопел
 0,1 / 0,1 мм
 0.28 – 0.5 мм*
 0.1% (~ ± 0.2 мм)
 50 -85 дм³ / час
 < 2% по весу

Пример графика выполнения работ по изготовлению отливки с использованием «прямых цифровых технологий»

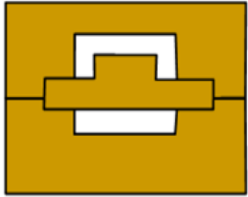
Этап	1 ^я неделя					2 ^я неделя									
	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	Пн
Изготовление литой заготовки «Корпус»															
Создание CAD модели отливки															
Проектирование формы															
Послойное изготовление песчаных форм и стержней на установке S-Max															
Подготовка литья															
Литье заготовки															

Итого: 5 дней для получения «первого образца»

- На установке S-MAX методом послойного отверждения изготавливаются песчаные формы для гравитационного литья и литья под низким давлением.
- Материал литейных форм: корунд, кварцевый песок, циркониевый песок, фурановые и фенольные смолы в качестве связующих

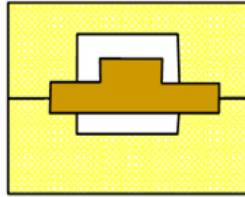


Единичное
производство



Форма и стержень –
изготовлены на установке **S-MAX**

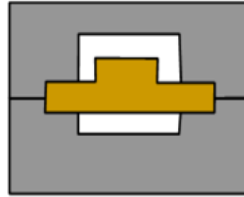
Опытная
партия



Стержень –
изготовлен на установке **S-MAX**

Форма - традиционная,

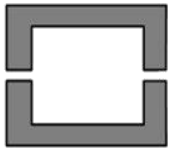
Серийное
производство



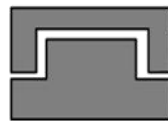
Стержень –
изготовлен на установке **S-MAX**

Кокиль – литой

Кокиль



Штамп



Пресс-форма

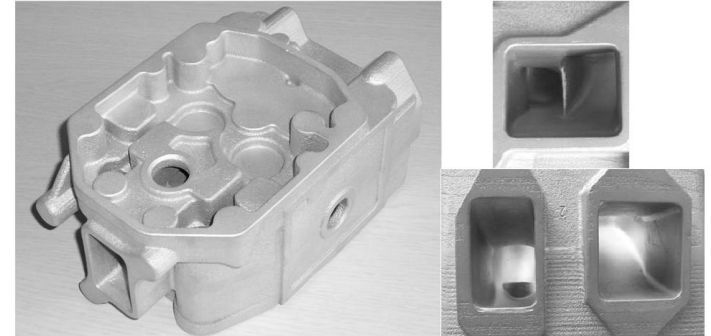
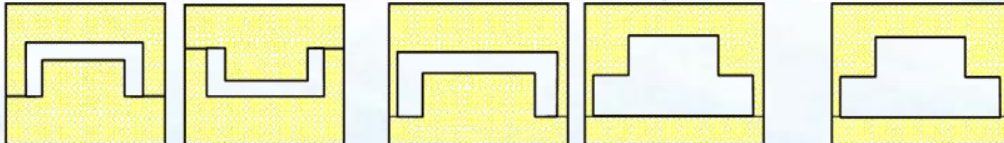


Обработка на станках с ЧПУ

Оцифровка заготовок

Литьё заготовок

Изготовление песчаных форм на установке **S-MAX**

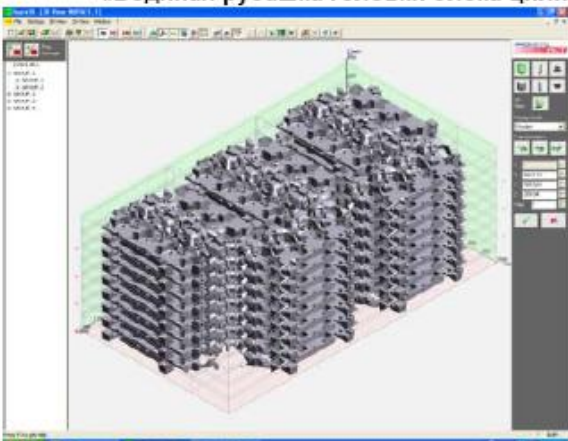




Пример изготовления, себестоимость

Изготовление стержня для отливки «Головка блока цилиндров»

«Водяная рубашка головки блока цилиндров»



Верхний стержень

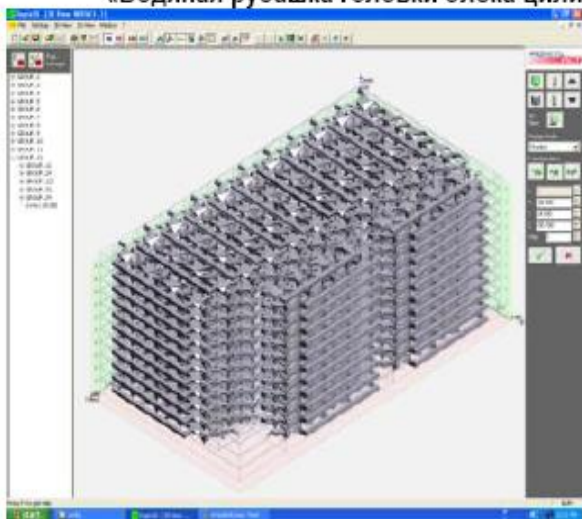


64 шт. - стержней в
1 бункере за 24 часа



Стоимость материалов на один стержень - 1 327 руб.

«Водяная рубашка головки блока цилиндров»



Нижний стержень



275 шт. - стержней в
1 бункере за 24 часа



Стоимость материалов на один стержень - 309 руб.

Традиционный вариант

Стоимость оснастки для изготовления отливки	
Количество единиц модельной оснастки	Стоимость, тыс. руб.
1	1 610
Вес стержневого пакета - 64,3 кг	
Стоимость 1 кг ст.смеси - 8 руб.	
Стоимость изготовления стержневого пакета для 1-й опытной отливки – 1 610 112,03 руб.	

Изготовление стержней на S-MAX

Стоимость технологических материалов стержневого пакета изготовленного на S-MAX	
Количество единиц модельной оснастки	Стоимость, руб.
отсутствует	отсутствует
Вес стержневого пакета - 64,3 кг	
Стоимость 1 кг ст. смеси - 250 руб.	
Стоимость изготовления стержневого пакета для 1-й опытной отливки – 16 075 руб.	

Расчет точки «безубыточности»
(количество отливок при котором целесообразно изготовить оснастку):

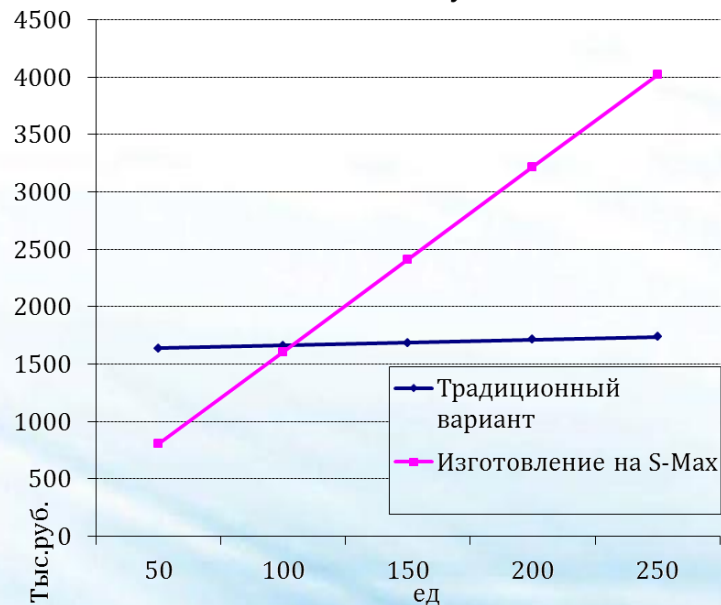
$$1610 \text{ тыс.руб. (стоимость оснастки)} + 8 * 64,3 \text{ руб.} * X \\ = 250 \text{ р} * 64,3 \text{ кг} * X$$

$$X = 1610 \text{ т.р.} / ((16075 - 514,4) / 1000),$$

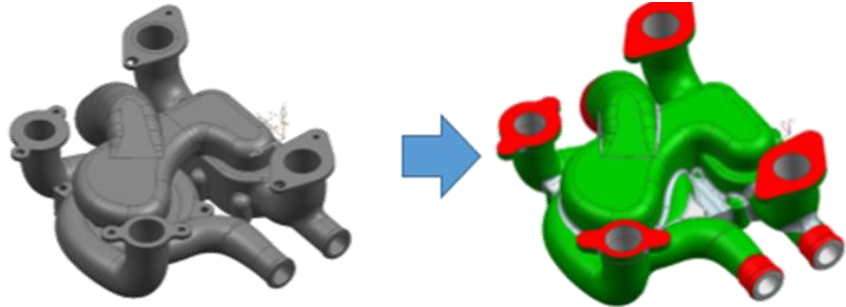
$$X = 103 \text{ ед.}$$



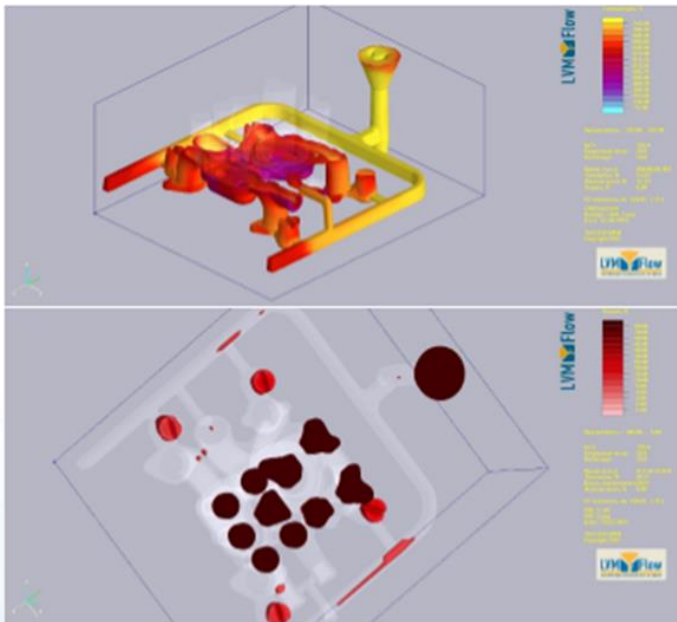
Расчет "точки безубыточности"



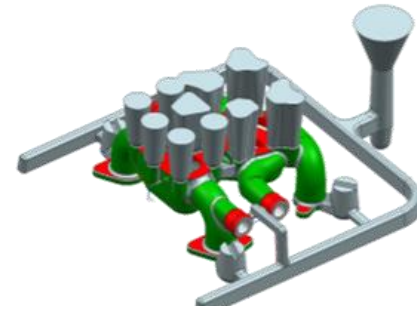
Проектирование конструкции
литой заготовки



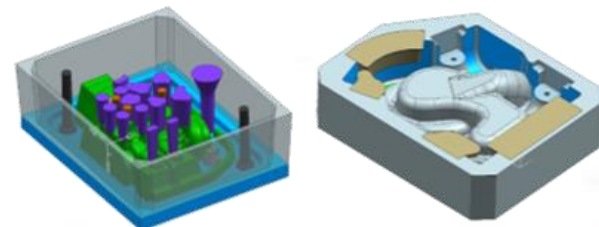
Компьютерный анализ Литейных процессов



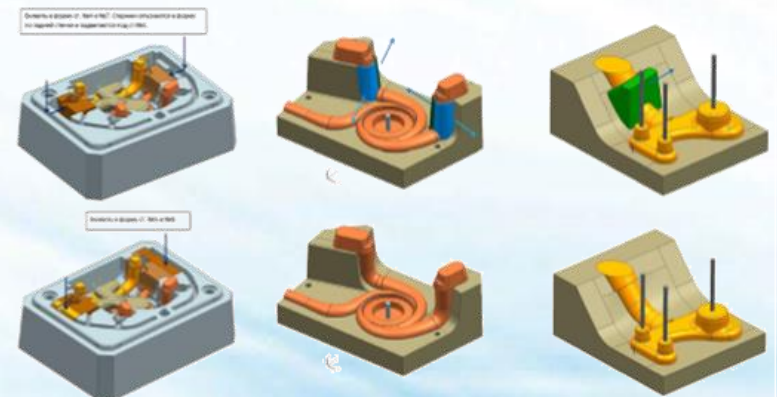
Проектирование литейной формы



Проектирование литейной технологии



Разработка руководящих документов





Проектирование литейной формы



До обращения



После завершения работ



- Сокращение сроков проектирования
- Простота (полная автоматизация) изготовления стержней и форм
- Исключение изготовления/доработки оснастки для получения отливки при проведении опытных работ
- Использование существующего формовочного/заливочного оборудования предприятия
- Изготовление отливок из всех видов сплавов применяемых на предприятии.
- Возможность использования существующих технологических потоков
- Простота (полная автоматизация) изготовления стержней и форм
- Повышение сложности проектируемых и возможных к изготовлению литьем изделий
- Высокое качество поверхности отливок



Презентация завершена.

Спасибо за внимание.