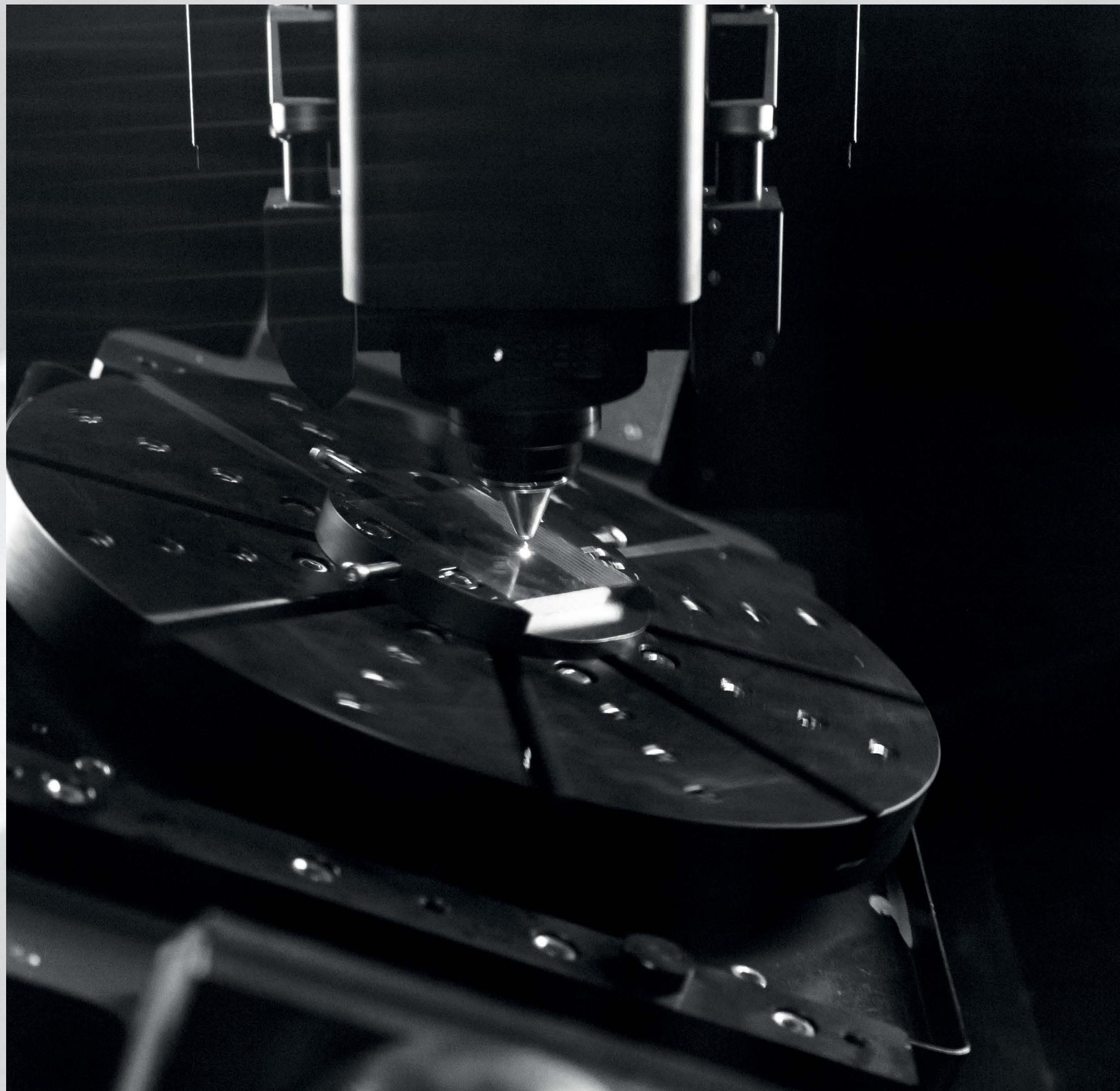




РАЗВИТИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГК «РОСТЕХ»

Генеральный директор АО «ЦАТ»
В.О. Кочкуров



2018

ОТ



К

2021

Ориентация на продукт



Ориентация на комплексное решение

Все для каждого



Индивидуальный подход к реализации проекта

Одна бизнес-модель



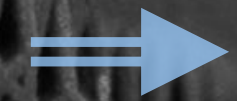
Набор бизнес-моделей

Аналоговый и реактивный



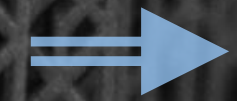
Про-активные действия на основе данных

Разрозненная информация и ресурсы



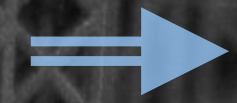
Одна компания со взглядом 360° на клиента

Разграничение функций



Структурированные и кросс-функциональные команды

Не структурированная деятельность



Постоянные улучшения

ТРАНСФОРМАЦИЯ МОДЕЛИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА



2020
Производитель ДСЕ с применением аддитивных технологий

Непрерывное развитие и улучшение

2025
Технологический лидер аддитивного производства

МОСКВА

ЦАТ
ОДК ПК «Салют»
ОКБ им. Люльки

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ОДК-КЛИМОВ

РЫБИНСК

ОДК-САТУРН

САМАРА

ОДК-КУЗНЕЦОВ

ПЕРМЬ

ОДК-АВИАДВИГАТЕЛЬ
ОДК-СТАР

УФА

ОДК-УМПО

9

РАСПРЕДЕЛЁННЫХ
ЦЕНТРОВ
ПО РОССИИ

АДДИТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ Г. МОСКВА



DMP FACTORY 500
МАТЕРИАЛЫ: ALSI10MG
РАБОЧАЯ ЗОНА: 500X500X500 мм



EOS M400-4
МАТЕРИАЛЫ: COCR
РАБОЧАЯ ЗОНА: 400X400X400 мм



CONCEPT LASER M2
МАТЕРИАЛЫ: 316L
РАБОЧАЯ ЗОНА: 225X225X280 мм



СИСТЕМА СКАНИРОВАНИЯ ATOS SCANBOX
РАЗМЕР ОБЪЕКТА: до 500 мм
Максимальный вес детали 100 кг



PROX 320
МАТЕРИАЛЫ: Ti6AL4V
РАБОЧАЯ ЗОНА: 275X275X420 мм



EOS M290
МАТЕРИАЛЫ: CoCr
РАБОЧАЯ ЗОНА: 250x250x325 мм



INSSTEK MX-1000
МАТЕРИАЛЫ: Ti6AL4V, жаропрочные никелевые сплавы
РАБОЧАЯ ЗОНА: 1000X800X650 мм

2021 ГОД

МОДЕЛЬ	КОЛИЧЕСТВО
SLM-принтер (400*400*400 мм)	1
SLM-принтер (500*500*500 мм)	1
SLS принтер	1

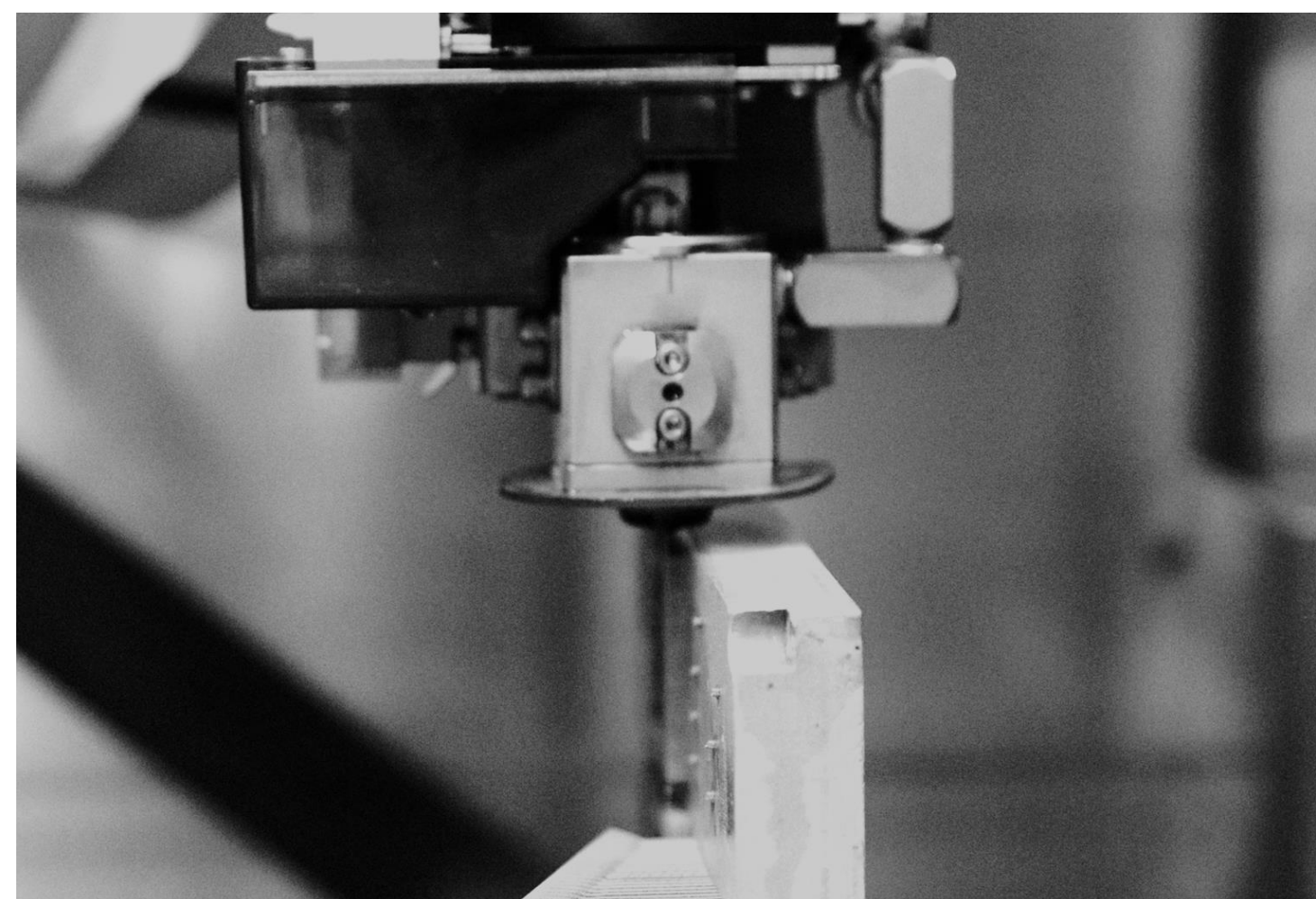
**+ ПОЛНЫЙ СПЕКТР
 ЛАБОРАТОРНОГО И
 МЕХАНООБРАБАТЫВАЮЩЕГО
 ОБОРУДОВАНИЯ**

ТЕРМООБРАБОТКА

Высокотемпературная лабораторная печь для отработки режимов термической обработки ПЛ20/14 Накал - 2 шт.

Вакуумная низкотемпературная печь RVSH-555G/07 ERSTEVAK

Вакуумная высокотемпературная печь RVSH-555G/15 ERSTEVAK



Плоскошлифовальный JPSG-0618SD

Фрезерный станок JTM-1230PFV DRO

Резьбошлифовальный станок BBN-300 CNC

Ленточнопильный станок KASTO win A8.6

Электроэрозионный проволочно-вырезной станок Sodick ALC800G

Установка для плазменно-электролитного полирования TOPAZ-PEP-AP-1

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

РУЧНАЯ ОБРАБОТКА

Камера пескоструйная Contracor CAB-110P

Камера пескоструйная FerroChrtalich Pressoblast 2-10 SI

Ручной электрический и пневматический инструмент



ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Лазерный анализатор FRITSCH ANALYSETTE 22 NeXT Nano

Рентген-флюоресцентный энергодисперсионный спектрометр ARL QUANT'X

Анализатор Fusion Master ONH

Анализатор Combustion Master CS

Автоматизированный анализатор PowderPro A1



МЕТАЛЛОГРАФИЯ

Оптический стерео-микроскоп Thixomet Stereo

Инверторный оптический микроскоп Thixomet Micro

Твердомер Роквелл Q150R

Твердомер Викерс Q60M



РАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

Разрывная машина LabTest 6.50.1.20

Маятниковый копер LabTest СНК 450J

Машина испытательная универсальная LabTest 6.50H.5.01.1

Установка УТС 1300-3-20-0,5-С



НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

Электронный микроскоп Сохет EM-30AXPlus

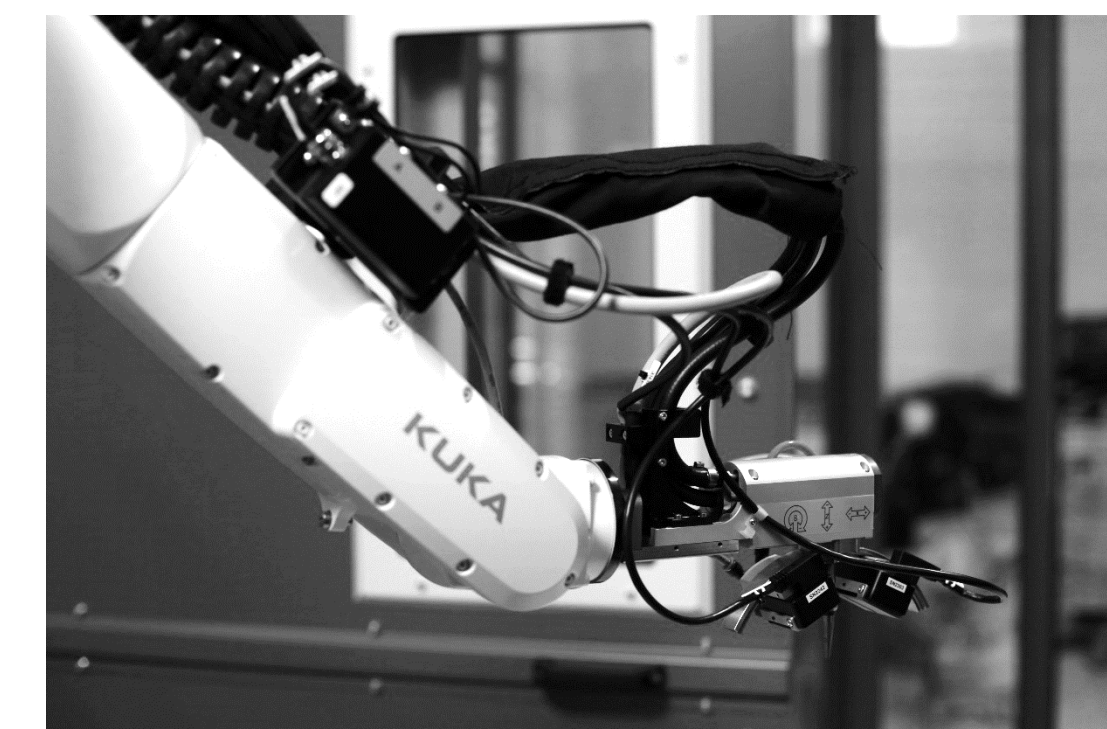
Роботизированный дифрактометр Xstress ROBOT

Система ATOS ScanBox 4105 на базе ATOS Capsule 12M

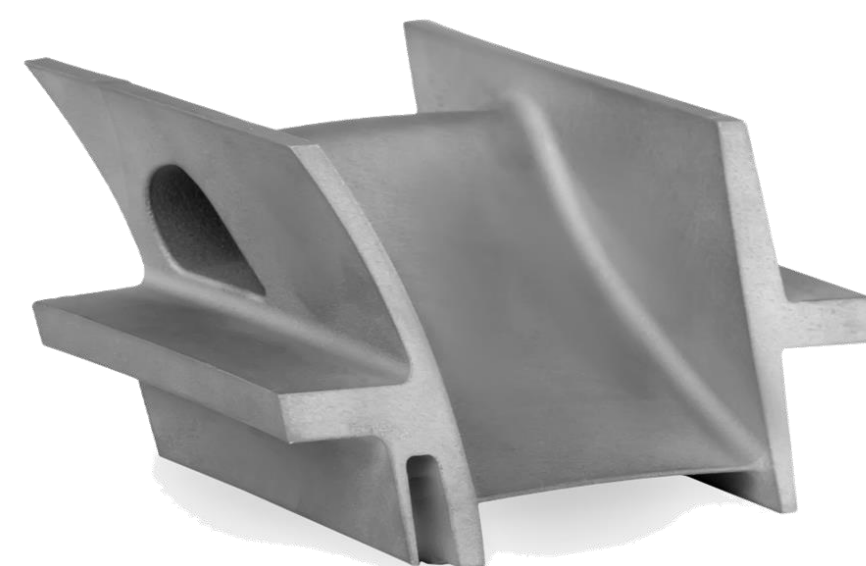
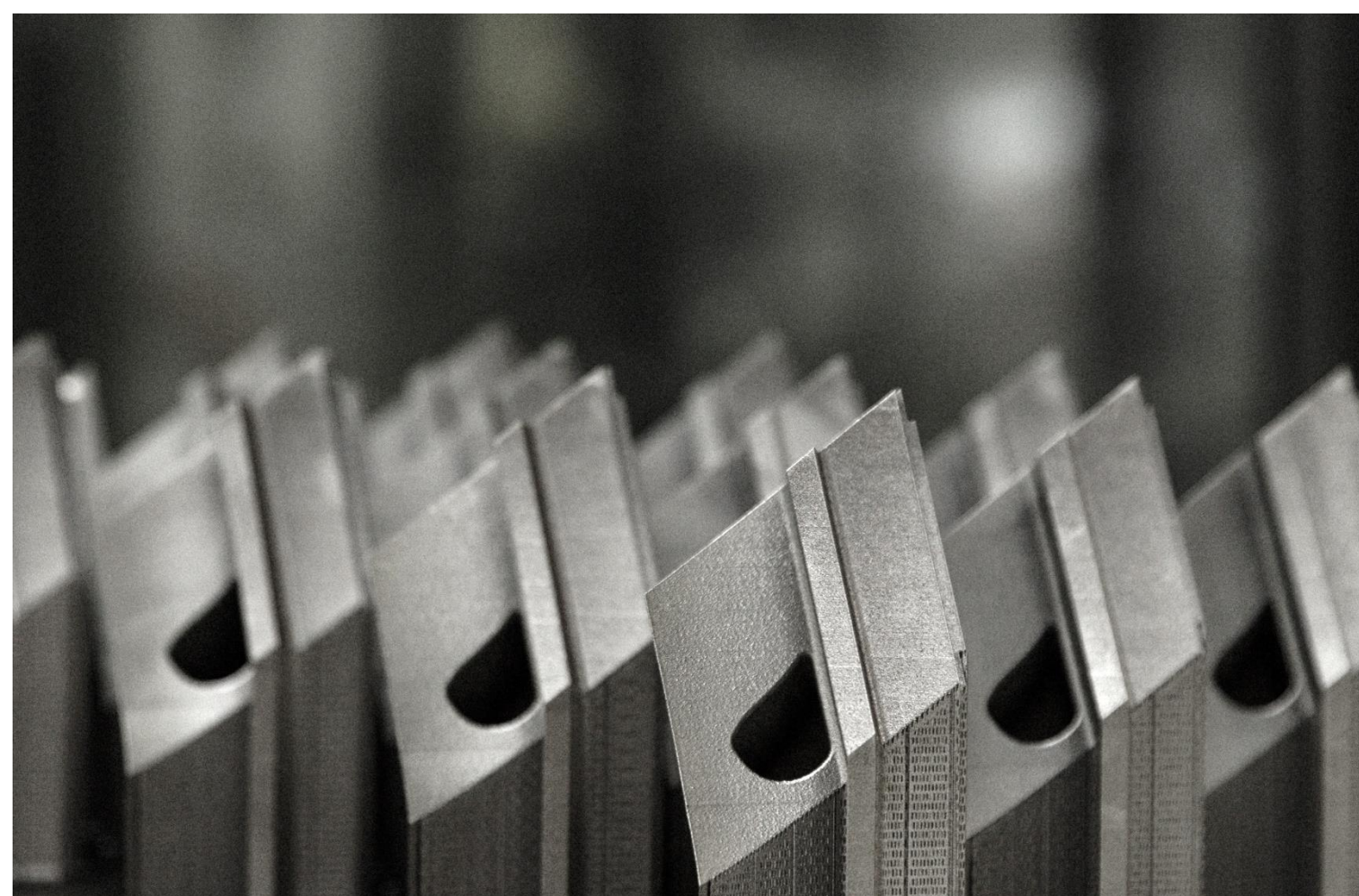
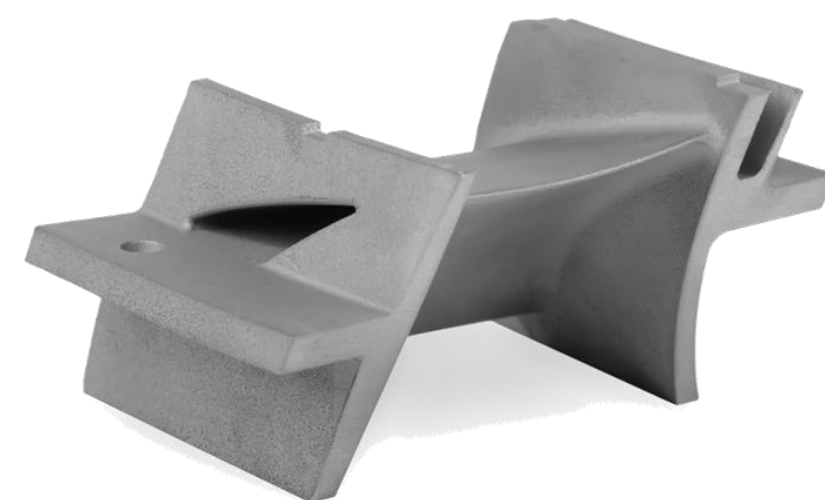
Томограф General Electric I450

Прибор синхронного термического анализа Mettler Toledo TGA/DSC 3+

Рентген-аппарат XRS-320/26



Заказчик:



ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ:

Перспективный турбореактивный двигатель «ПД-35»



Задача:

Производство опытной партии рабочих и сопловых лопаток в сжатые сроки

Контроль качества партии

Полный спектр лабораторных испытаний полученных изделий



Результат:

Партия из 62 рабочих лопаток произведена за 24 дня (время изготовления подобного изделия традиционными методами с учетом подготовки производства - от 4 месяцев до полугода)

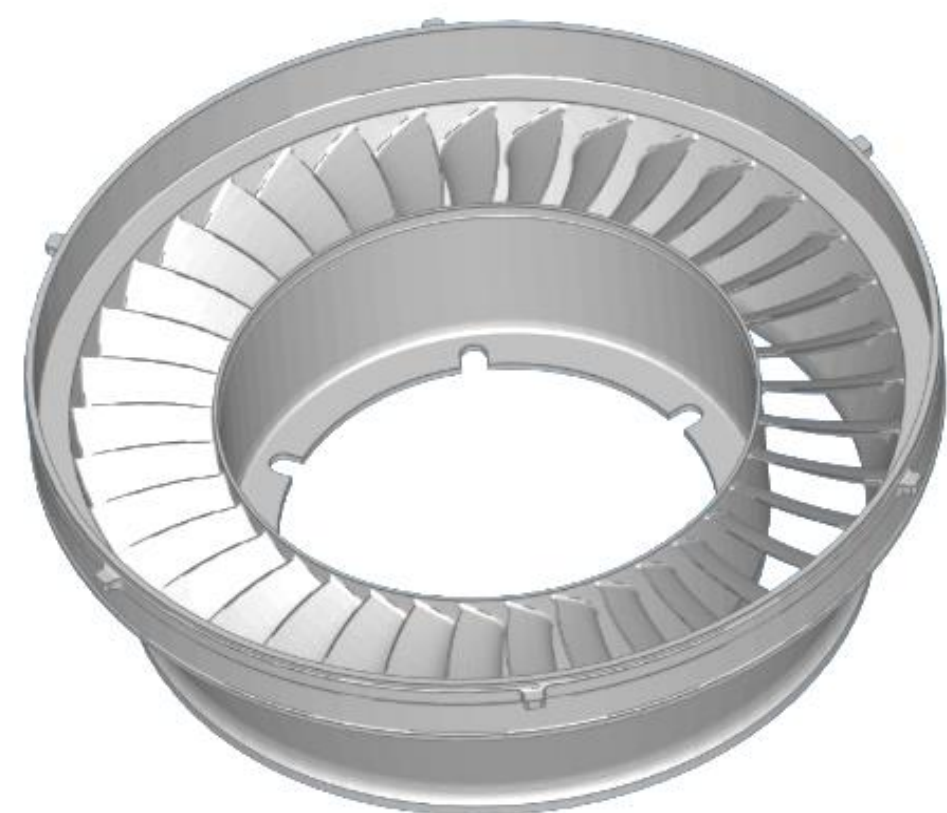
Время изготовления 1 детали - 3 часа

Партия из 38 сопловых лопаток произведена за 18 дней

100% выход годного

Полное отсутствие дефектов производства

Заказчик:



ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ:

Перспективный вертолетный двигатель ВК-800



Задача:

Проработать возможность изготовления ряда деталей конструкции ВК-800 с целью снижения сроков производства и стоимости:

Сопловой аппарат 1-й ступени

Сопловой аппарат 2-й ступени

Сопловой аппарат турбокомпрессора

Рабочие лопатки 1-й и 2-й ступени



Результат:

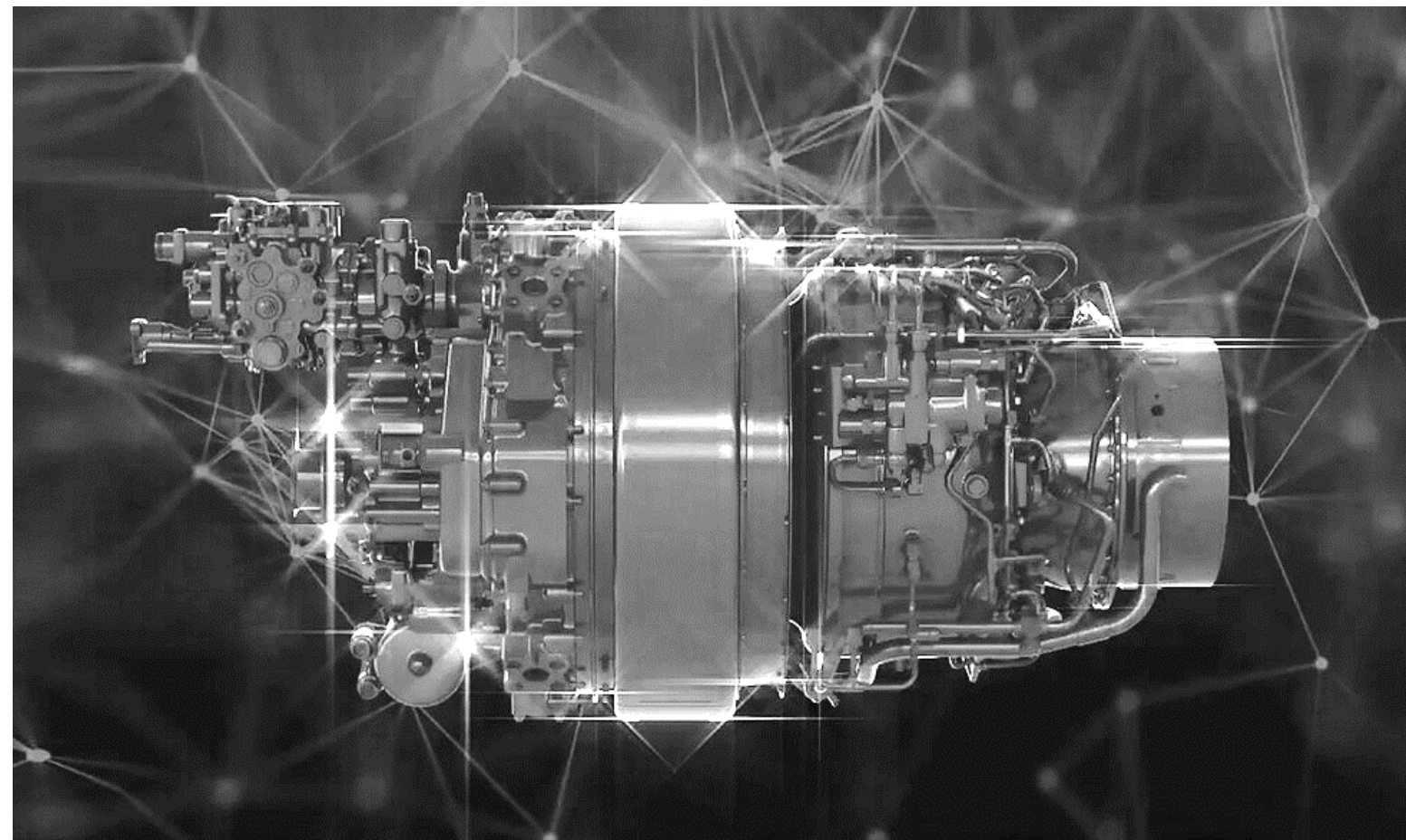
Совместно с конечным заказчиком выбран перечень материалов пригодных к аддитивному производству (КХ28М6)

Проведен расчет и оптимизация перед 3D-печатью

Сокращение сроков производства - до 4х раз

Детали находятся в производстве

Заказчик:



ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ: Новый перспективный вертолетный двигатель ВК-650В



Задача:

Изготовление заготовки 3 деталей двигателя демонстратора ВК-650В:

Кольцо центробежного колеса

Корпус подшипника

Корпус уплотнения

Для изготовления был выбран отечественный паспортизованный материал Х15Н5Д4Б

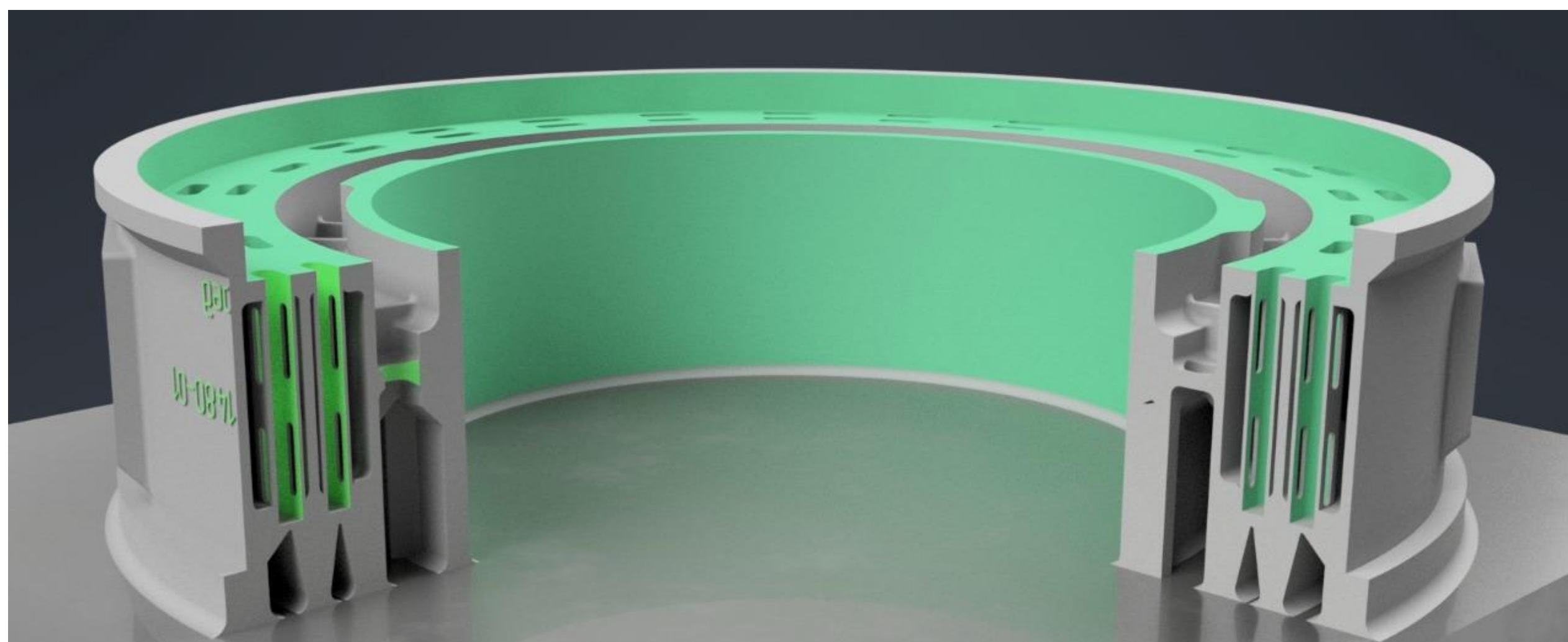


Результат:

Сокращен срок подготовки производства и изготовления заготовок деталей с 6 месяцев до 1,5 мес.

Качество превосходит литейные заготовки

Заказчик:



ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ:

Перспективный турбореактивный двигатель
«ПД-35»



Задача:

Провести геометрическую оптимизацию масляно-воздушного коллектора, минимизировав механическую обработку изделия

Произвести печать изделия со сложной внутренней геометрией

Провести полный цикл лабораторных испытаний



Результат:

Произведена геометрическая оптимизация изделия под возможности аддитивного производства

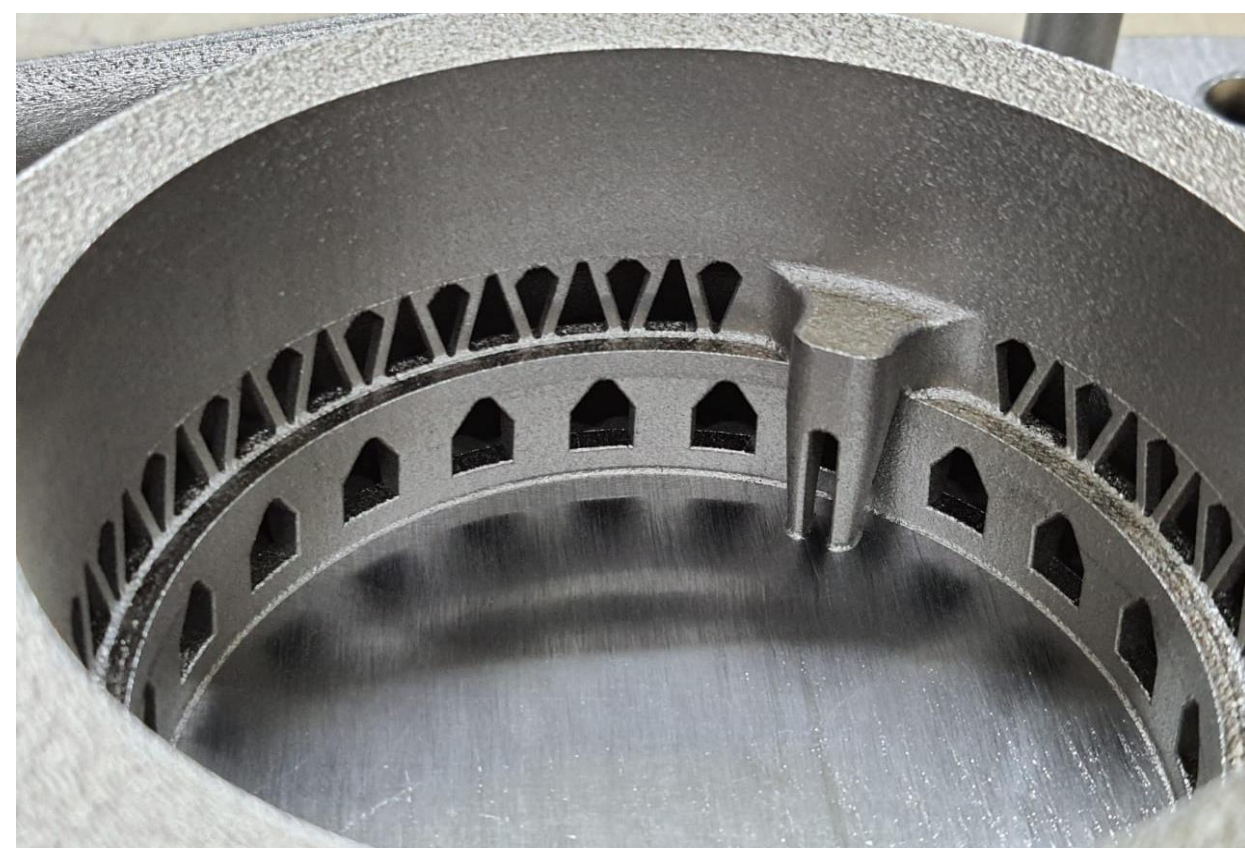
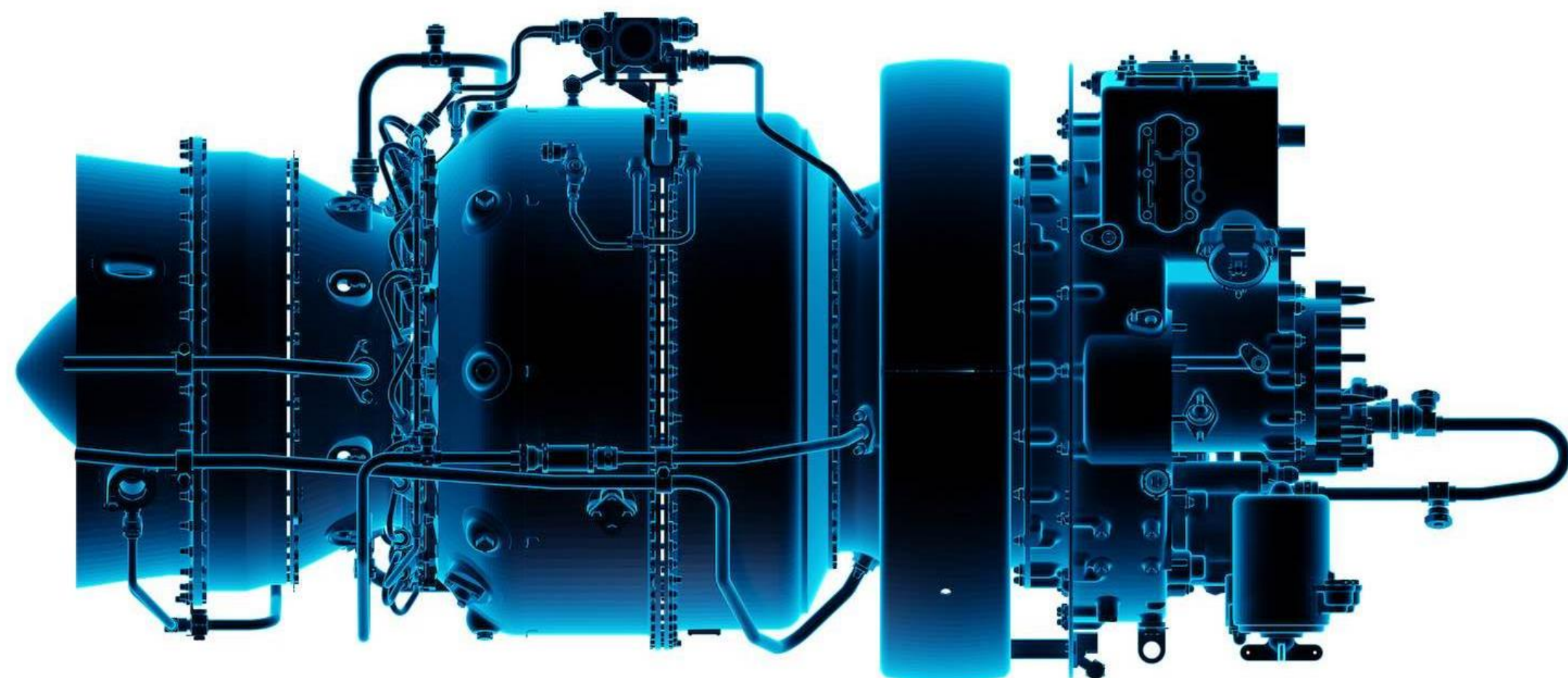
1 изделие производится за 5 дней на установке EOS M400-4

Минимум механической обработки

Жаропрочный сплав Inconel 718

Сложная геометрия внутренних каналов, производство изделия «зацело» невозможно традиционными методами

Заказчик:



ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ:

Новый двигателя ВК-1600В для вертолетов Ка-62



Задача:

Производство заготовок деталей двигателя демонстратора ВК-1600В:

Заготовка кольца ЦБК 1

Заготовка кольца ЦБК 2

Заготовка корпуса подшипника

Для изготовления были выбраны отечественные МПК Х15Н5Д4Б и AlSiMg10



Результат:

Сокращен срок подготовки производства и изготовления заготовок в 3-6 раз

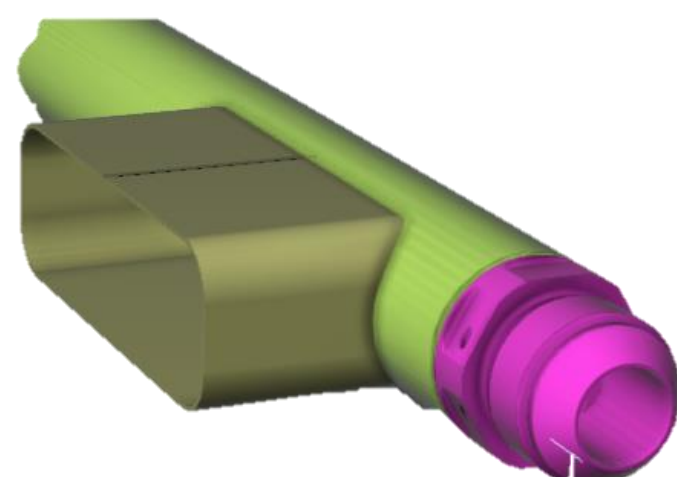
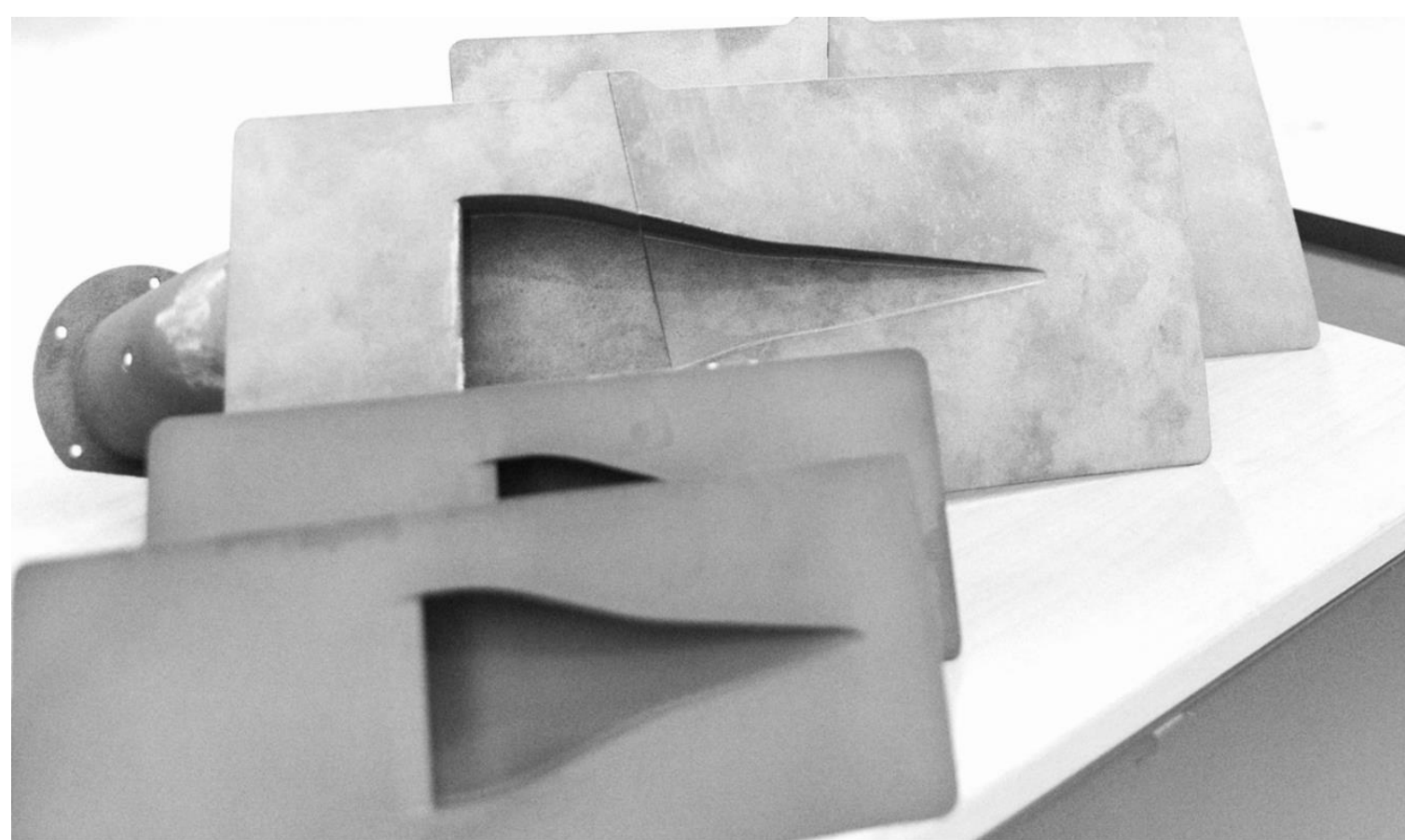
Качество превосходит литейные заготовки

Габариты изделий до 500x500x500мм

Заказчик:



Изделия в проработке:
Комплект изделий, входящих в систему отопления кабины пилота



ОБЪЕКТ ВНЕДРЕНИЯ:
Вертолет «АНСАТ» Ка-62



Задача:
Производство установочной партии воздухозаборников для системы воздухообмена кабины пилота с дальнейшей обработкой до готовых к установке на вертолет узлов в кратчайший срок (2 недели)



Результат:
Изделия были переданы заказчику в установленный срок
100% выход годного
Снижение массы системы вентиляции на 30% по сравнению со стандартной конструкцией благодаря применению АТ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

