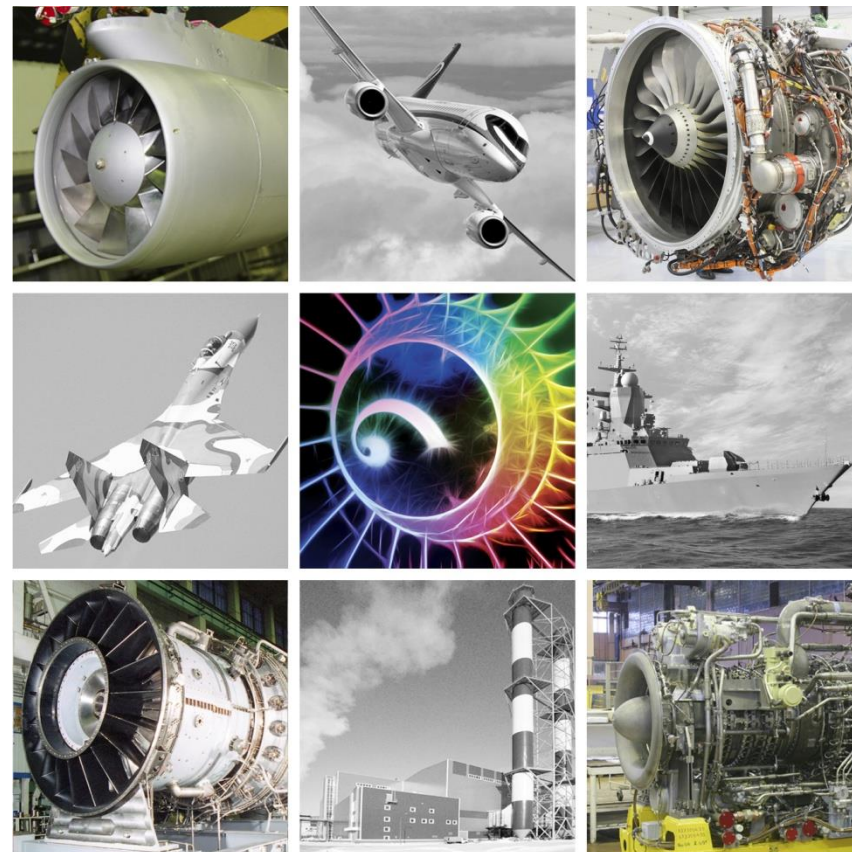


Цифровая экономика в
Ярославской области.
Развитие кластера
передовых
производственных
технологий.



www.npo-saturn.ru

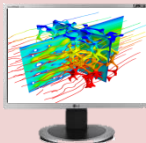
Рейтинг важности передовых производственных технологий в будущем, по мнению руководителей

	США	Китай	Европа
Предиктивная аналитика	1	1	4
Умные, взаимосвязанные продукты (IoT)	2	7	2
Передовые материалы	3	4	5
Умные фабрики (IoT)	4	2	1
Цифровое проектирование, моделирование и интеграция	5	5	3
Высокопроизводительные вычисления	6	3	7
Передовая робототехника	7	8	6
Аддитивное производство (3D Printing)	8	11	9
Общедоступное проектирование / Напрямую заказчиком	9	10	10
Дополнительная реальность (улучшающая качество, обучение, экспертные знания)	10	6	8
Дополнительная реальность (для роста сервиса пользователя)	11	9	11

The 2016 Global Manufacturing Competitiveness Index (GMCI), собранный Deloitte, изучающий перспективы от более чем 500 руководителей ключевых глобальных производственных компаний, включая передовые производственные технологии

(ЦИФРОВАЯ) Digital Factory

Проектирование и управление жизненным циклом продукта, включая новую парадигму сертификации



(«УМНАЯ») Smart Factory

Гибкое (быстро перенастраиваемое) производство и массовая кастомизация



(ВИРТУАЛЬНАЯ) Virtual Factory

Создание ценности, глобальное сетевое производство и логистика



Планирование изделия
Product Planning

Проектирование изделия
Product Design

Планирование производства
Production Planning

Пусконаладочные работы
Rampup

Серийное производство
Production

Эксплуатация
Use of Product

Сервисное обслуживание
Service

Технологии:

- Цифровое проектирование и моделирование (CAD/CAE/НРС/CAO/CAM/CAAM/PDM/PLM)
- Новые материалы и конструкции, включая сертификацию
- Аддитивные и гибридные технологии
- CNC-технологии
- Big Data (управление расчетными данными)

Эффекты:

- Сокращение числа ошибок при проектировании
- Сокращение переделок и производственных отходов
- Сокращение срока вывода продуктов на рынок

Продукт:

- DMU (цифровой макет)
- Опытный образец и/или мелкая серия

Уровень готовности технологий:

- TRL 1 – TRL 9
- MRL 1 – MRL 10

Технологии:

- Цифровое проектирование и моделирование (CAD/CAE/НРС/CAO/CAM/CAAM/PDM/PLM)
- Новые материалы и конструкции, включая сертификацию
- Аддитивные и гибридные технологии
- CNC-технологии
- Промышленные роботы
- MES- и ICS-системы
- Сенсорика
- Индустриальный Интернет
- Big Data

Эффекты:

- Сокращение отходо- и энергоемкости производства
- Повышение производительности
- Сокращение предпусковых / предостановочных операций

Продукт:

- Серийное изделие

Уровень готовности технологий:

- TRL 4 – TRL 9
- MRL 4 – MRL 10

Технологии:

- Цифровое проектирование и моделирование (CAD/CAE/НРС/CAO/CAM/CAAM/PDM/PLM)
- Новые материалы и конструкции, включая сертификацию
- Аддитивные и гибридные технологии
- CNC-технологии
- Промышленные роботы
- MES- и ICS-системы
- Сенсорика
- Индустриальный Интернет
- Big Data
- Информационные системы управления предприятием (ERP, CRM, SCM...)

Эффекты:

- Повышение добавленной стоимости продуктов
- Увеличение занятости
- Прозрачность цепочек поставок
- Защита интеллектуальной собственности

Продукт:

- Цепочка поставщиков
- Опытный образец и/или мелкая серия
- Серийное изделие

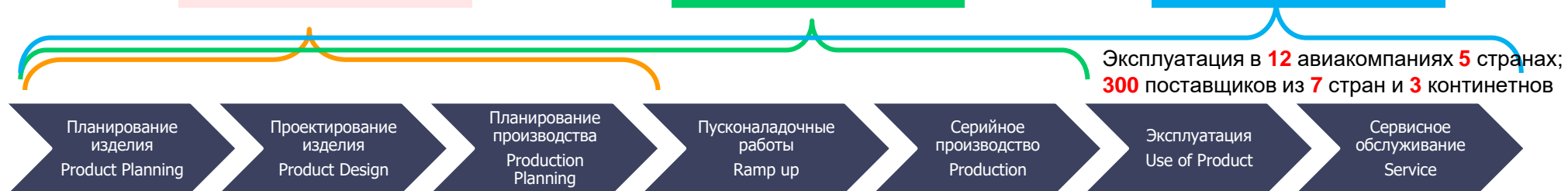
Уровень готовности технологий:

- TRL 1 – TRL 9
- MRL 1 – MRL 10

Digital Factory

Smart Factory

Virtual Factory



1 Маркетинг
2 Оценка технологичности (feasibility study)

Концепт и техническая спецификация




(Simulation & Optimization)-Driven Design Готовность к вылету в эксплуатации **99,9%**

3 Эскизный проект (4 месяца) **4** Технический проект (8 месяцев) **5** Рабочая конструкторская документация. Прототип. Технология серийного производства **6** Технологическая подготовка **7** Наземные испытания

Проект «Разработка КНД и ТНД двигателя SaM146»

Разработка компонентов КНД и ТНД

- ~ 40 вариантов конструкции
- Мультидисциплинарная оптимизация компонентов
- 1500+ расчетных проверок
- Изготовление опытных образцов

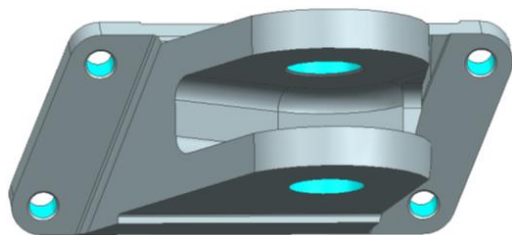
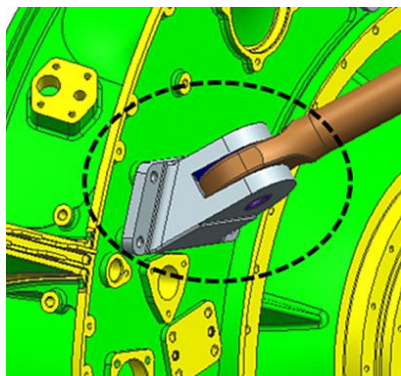
• Разработка электронной КД на основные детали и узлы
• Наполнение электронного макета

-2704 УП для ЧПУ
-17260 ТП

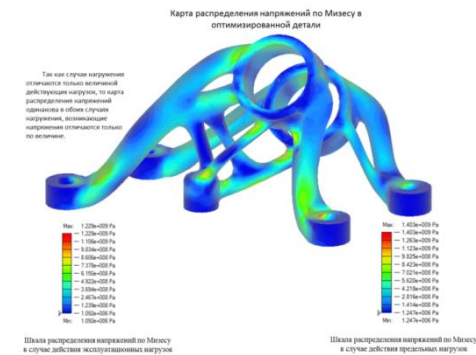
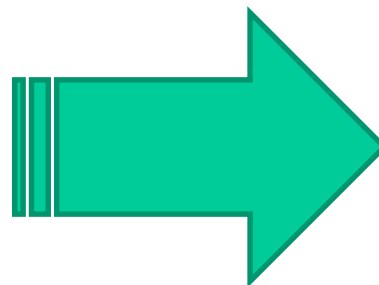
• Достижение проектных параметров уже с первой поставки на испытания

2001 2001 2002 2003 2004 2005 2006

С 2001 по 2008 разработано, запущено в серийное производство и введено в эксплуатацию **11** моделей ГТД
РКД на 1000+ деталей



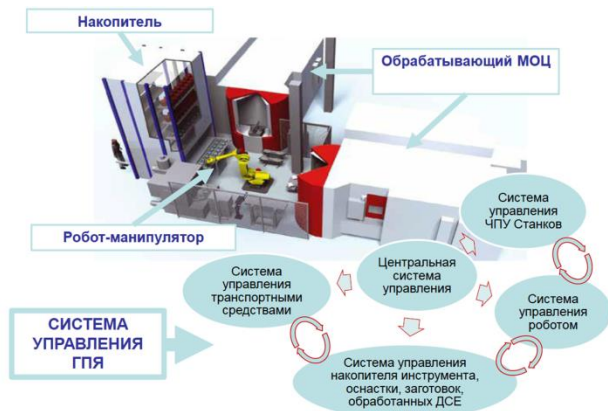
Исходная масса: 3.14 кг



1 место – 531г.
2 место – 773г.
3 место – 913г.



Моделирование исполнительных механизмов в виртуальной среде



- Управляющие программы
- Оптимальные условия обработки
- Прогнозирование точности
- Пути совершенствования системы

