



Экспресс-разработка интерактивного
учебного 3D-контента на базе спецификации WebGL

Проверенные подходы и новая реальность



О чем речь?

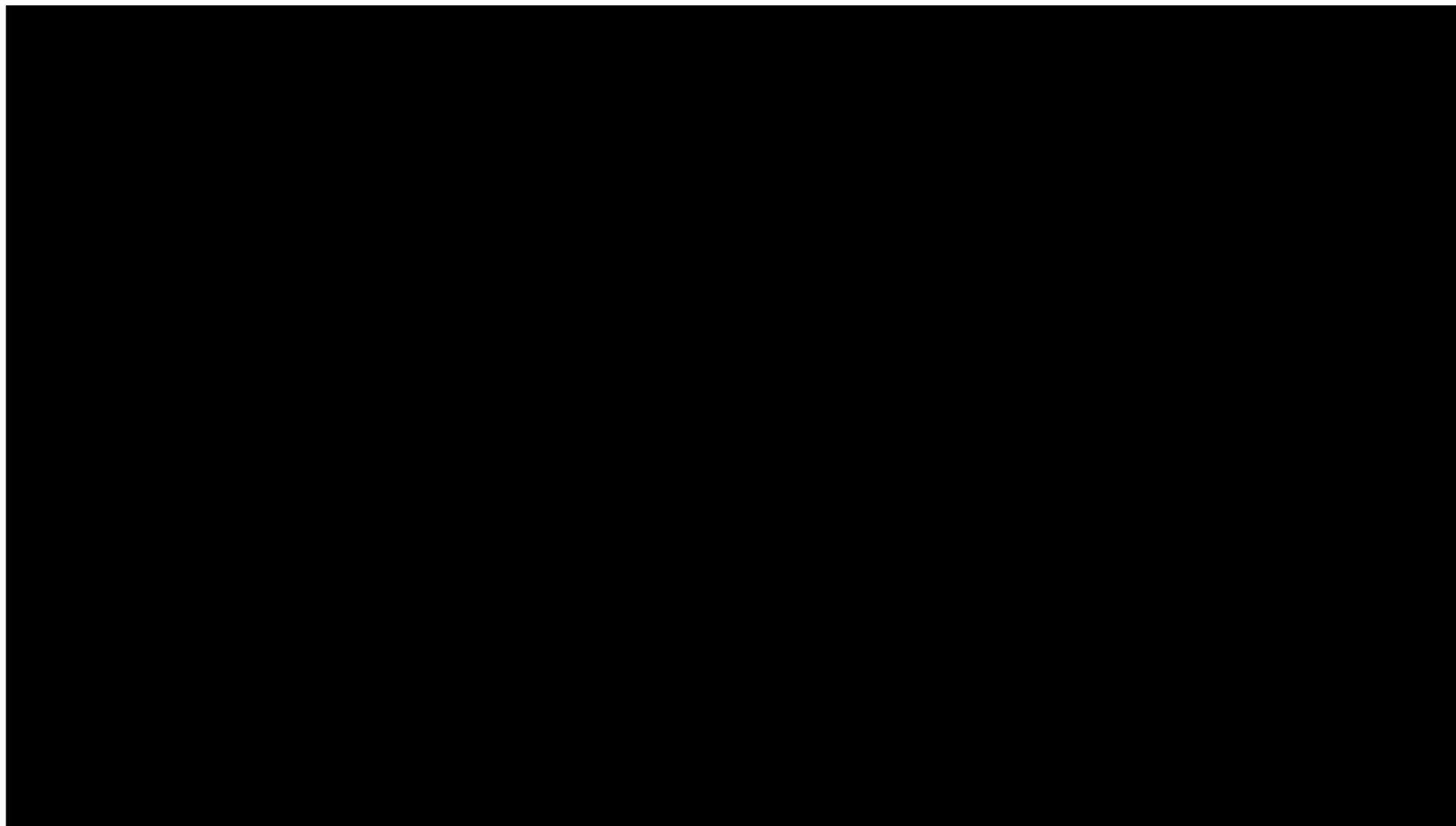
1. Опыт разработки электронных учебных курсов нового поколения

2. Практики обучения будущего - интерактивные 3D-тренажеры на компьютере и AR при проведении работ.

3. 3D и AR в NR

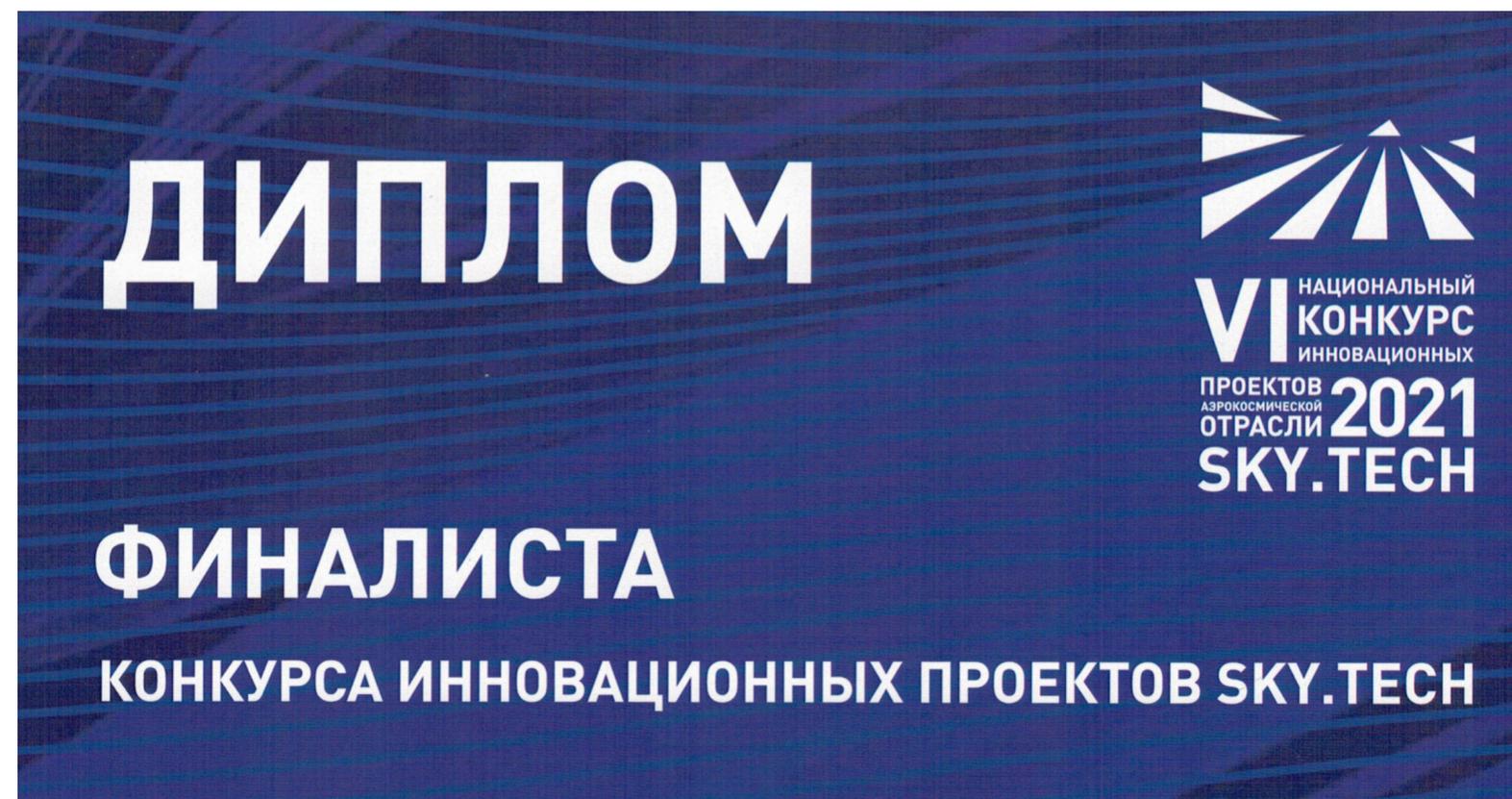


ООО «Лекс Системс», разработчик электронных учебных курсов, платформенных решений для дистанционного обучения и интерактивной технической документации



1. Электронные курсы нового поколения для WEB

**РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ
КРОССБРАУЗЕРНОГО ИНТЕРАКТИВНОГО 3D-КОНТЕНТА НА
БАЗЕ СЛОЖНЫХ И ОБЪЕМНЫХ САД-МОДЕЛЕЙ**



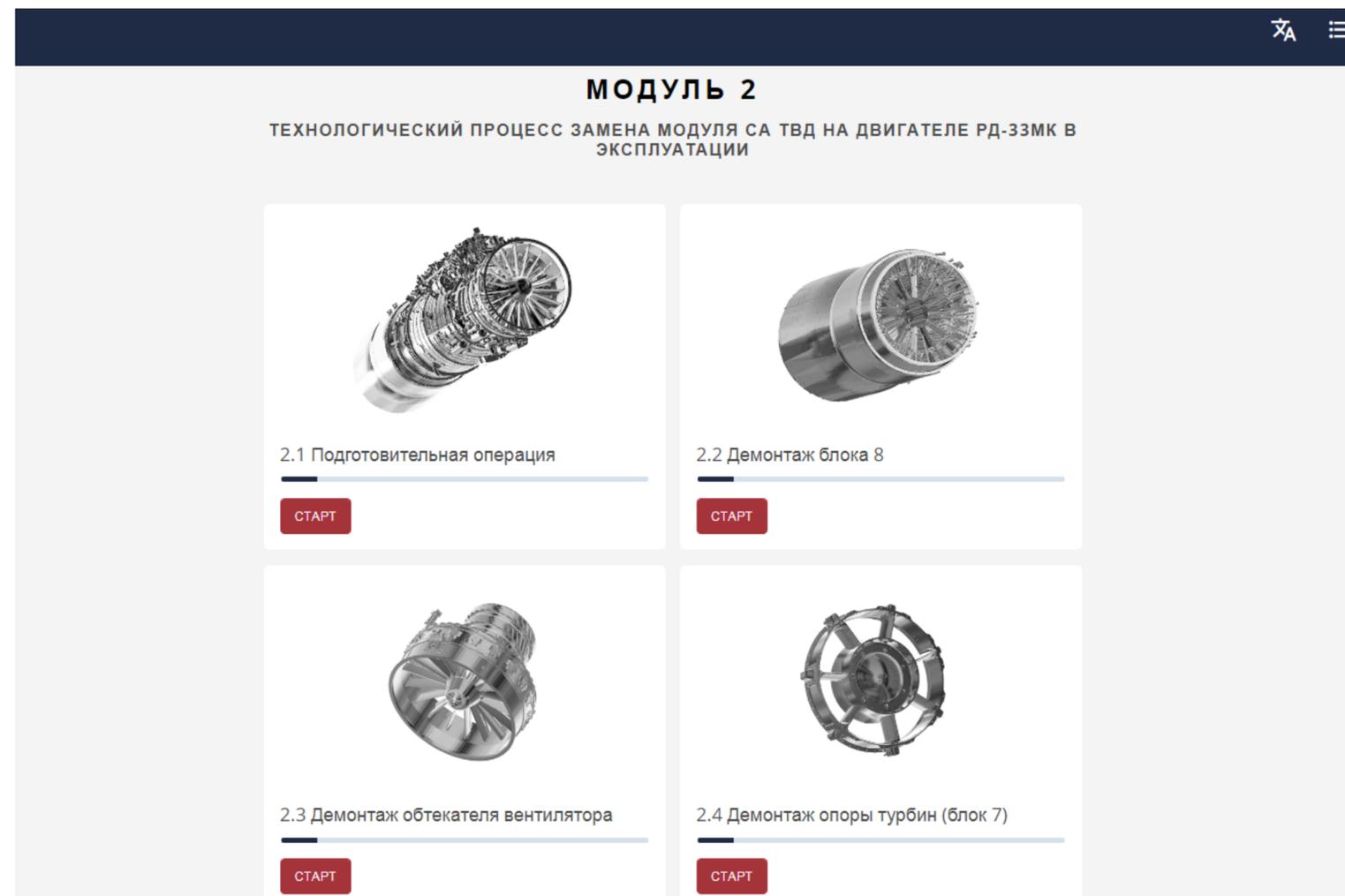
Разработана технология создания инновационного учебного и справочного интерактивного 3D-контента, предназначенного для проигрывания через веб-браузер, на базе сложных и объемных CAD-моделей.

Нам удалось не только обеспечить технологический переход CAD → WEB, но и обеспечить высокую интерактивность полученных в итоге моделей, их абсолютную управляемость при помощи программного кода.

Технология апробирована. Созданы электронные курсы по среднему ремонту и по эксплуатации двигателя РД-33МК принципиально нового поколения.

Курсы разработаны на базе методической и технической экспертизы сотрудников **АО «ОДК-Климов»**

Итогом проведенной работы стала отработанная на практике экспресс-технология создания мультимедийных учебных курсов, позволяющих наглядно демонстрировать и выполнять операции на цифровом двойнике изучаемого объекта.



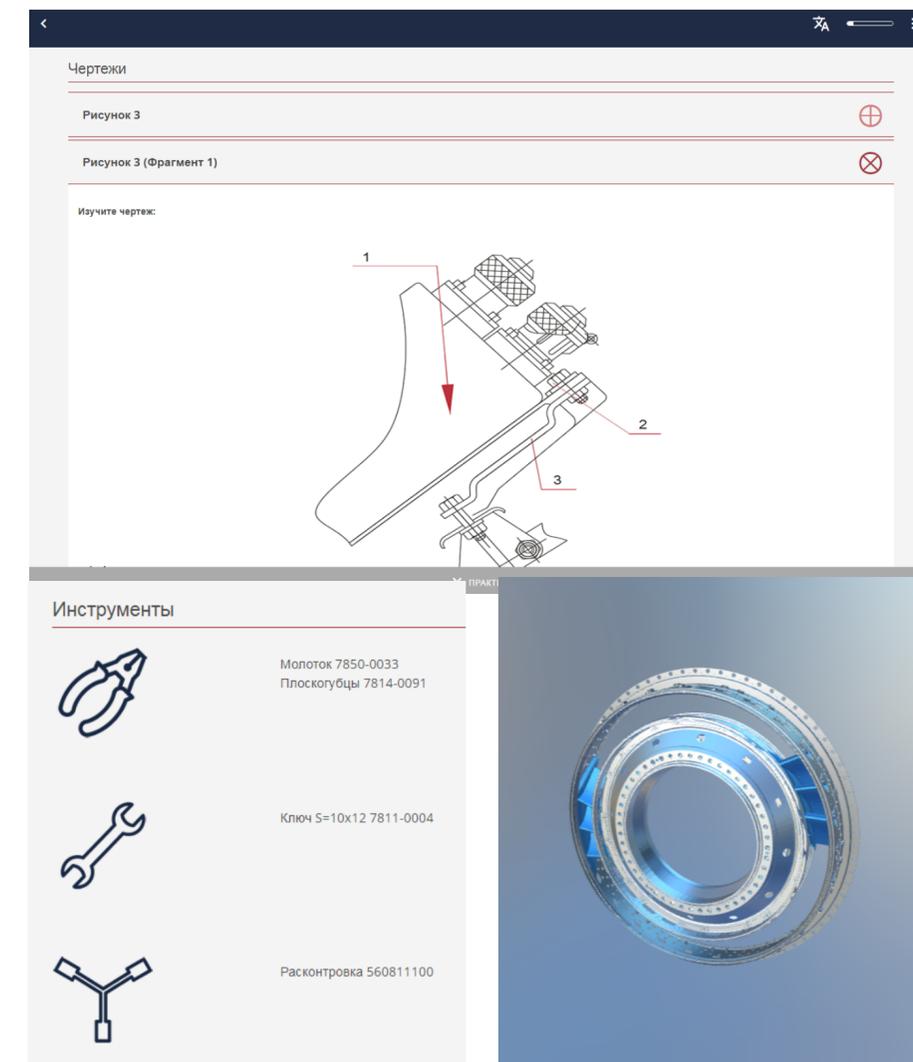
МОДУЛЬ 2
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЗАМЕНА МОДУЛЯ СА ТВД НА ДВИГАТЕЛЕ РД-33МК В ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Подготовительная операция
СТАРТ

2.2 Демонтаж блока 8
СТАРТ

2.3 Демонтаж обтекателя вентилятора
СТАРТ

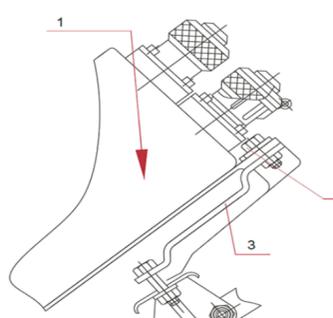
2.4 Демонтаж опоры турбин (блок 7)
СТАРТ



Чертежи

- Рисунок 3
- Рисунок 3 (Фрагмент 1)

Изучите чертеж:



Инструменты

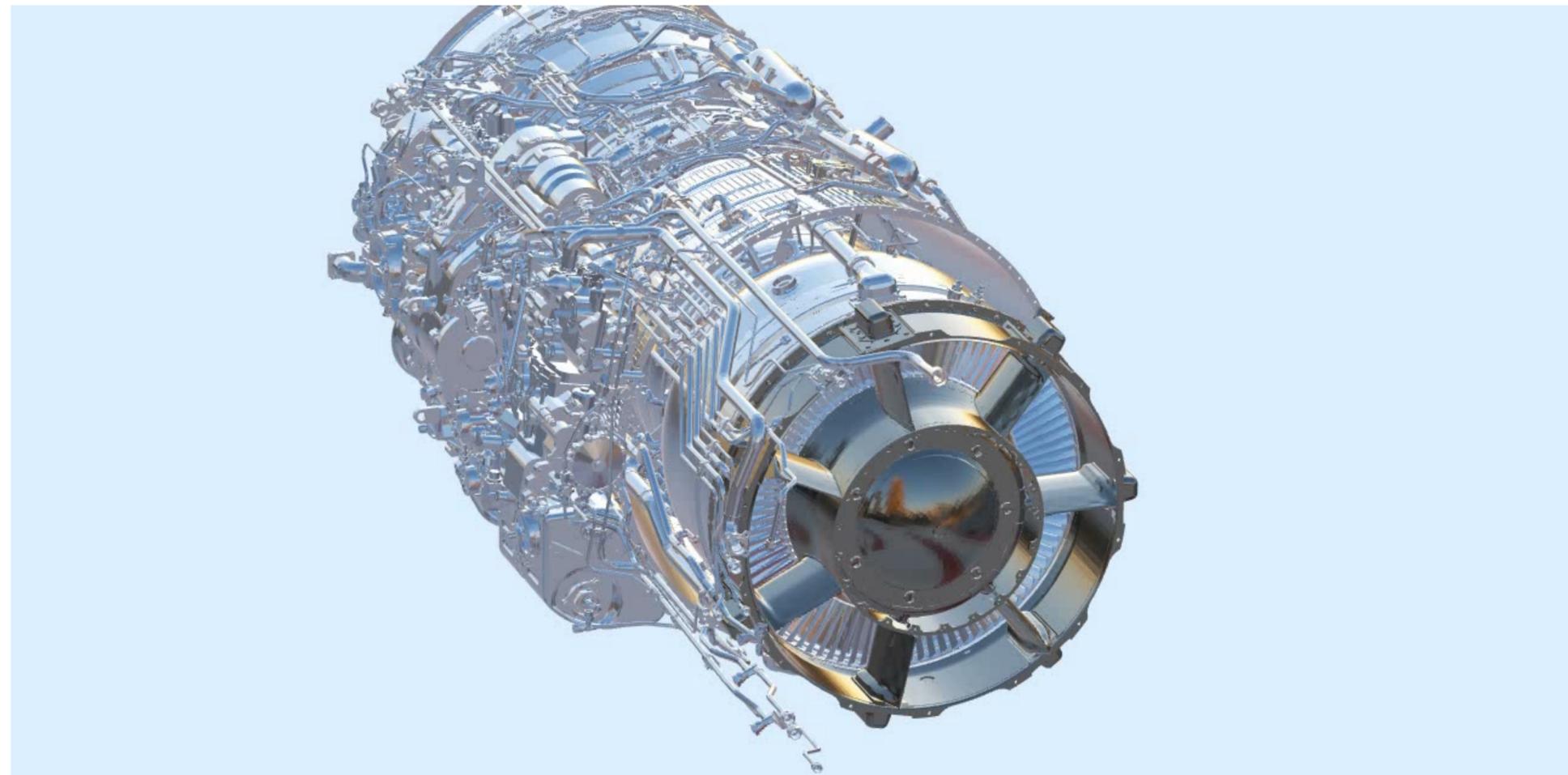
- Молоток 7850-0033
Плоскогубцы 7814-0091
- Ключ 5=10x12 7811-0004
- Расконтровка 560811100



Научно-технический результат проекта

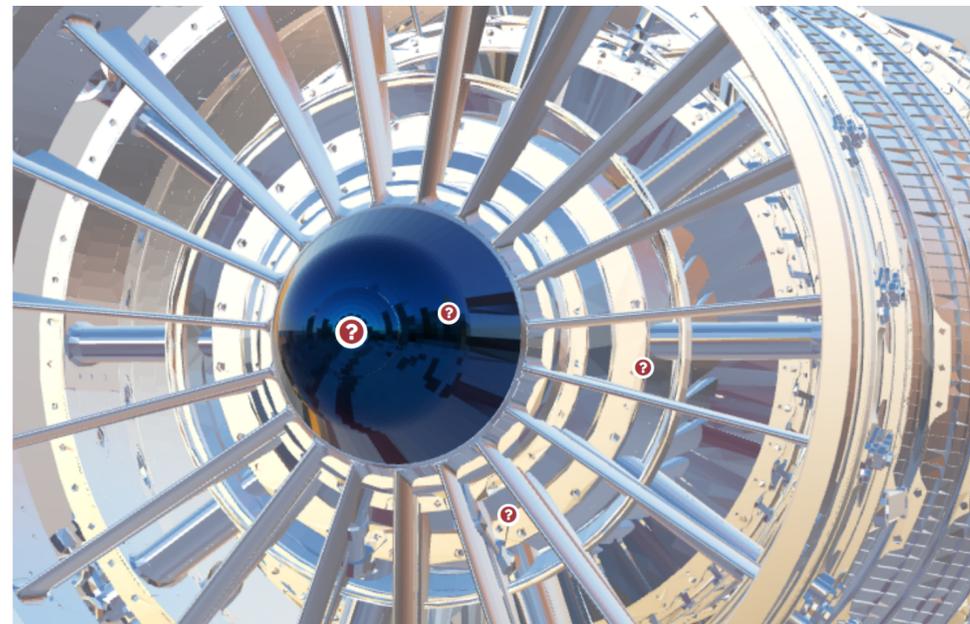
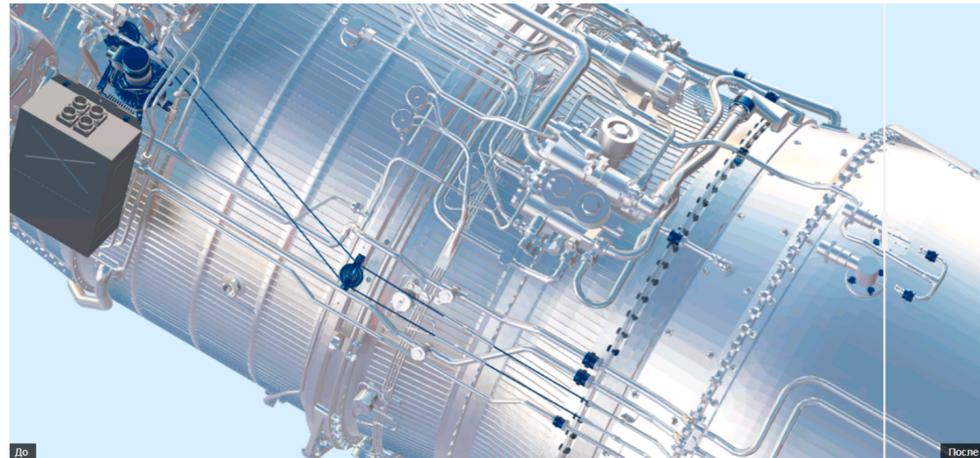


Курс включает в себя более 1000 последовательных действий, представленных в виде интерактивных 3D-моделей, позволяющих проводить разнообразные манипуляции с отдельными элементами двигателя в виртуальном 3D-пространстве.



Характеристики видео

- Качество HD
- Длительность каждого видео от 1 до 5 минут
- Озвучено при помощи современных технологий искусственного интеллекта



Использованные виды упражнений

- Горячие области (hotpoints)
- Драг-н-дроп (drag-n-drop)
- Слайдер «До» - «После»
- Выбор одного или нескольких из представленных вариантов ответа и т.п.

Выберите инструменты, которыми Вы воспользуетесь, чтобы расконтрить и демонтировать с форсажной камеры с регулируемым соплом датчики ДПИ с прокладками?

Расконтровка 560811100

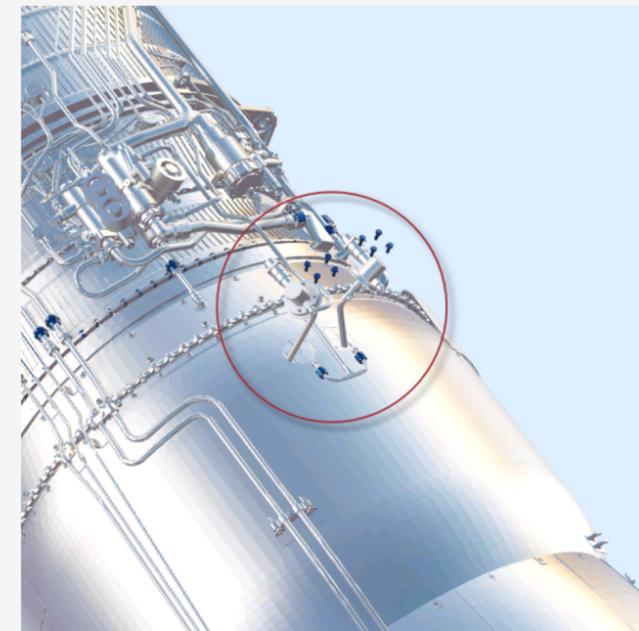
Кусачки боковые 7814-0137

Плоскогубцы 7814-0091

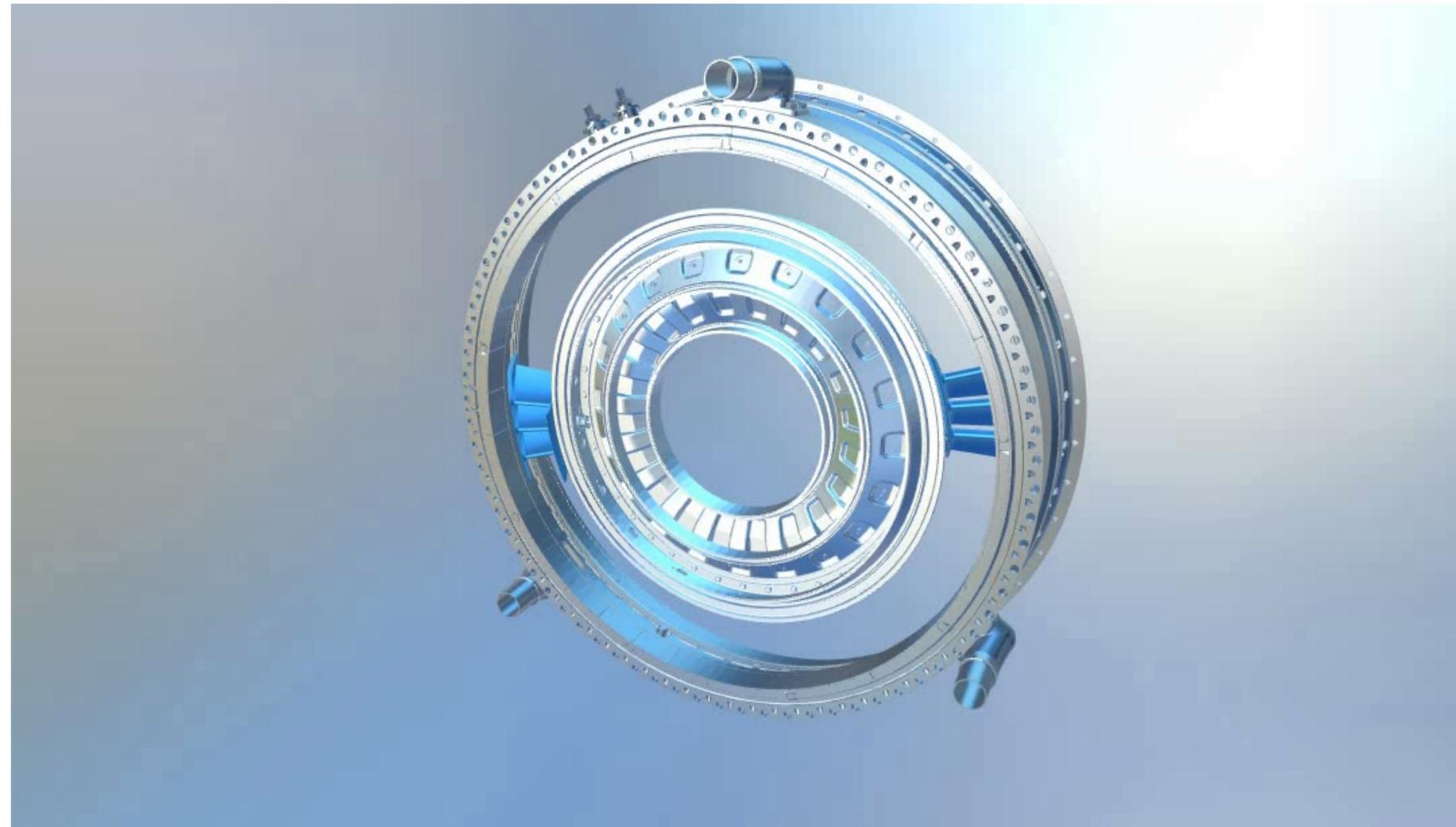
Ключ 10×12 7811-0004

Молоток 7820-0033

Проверить



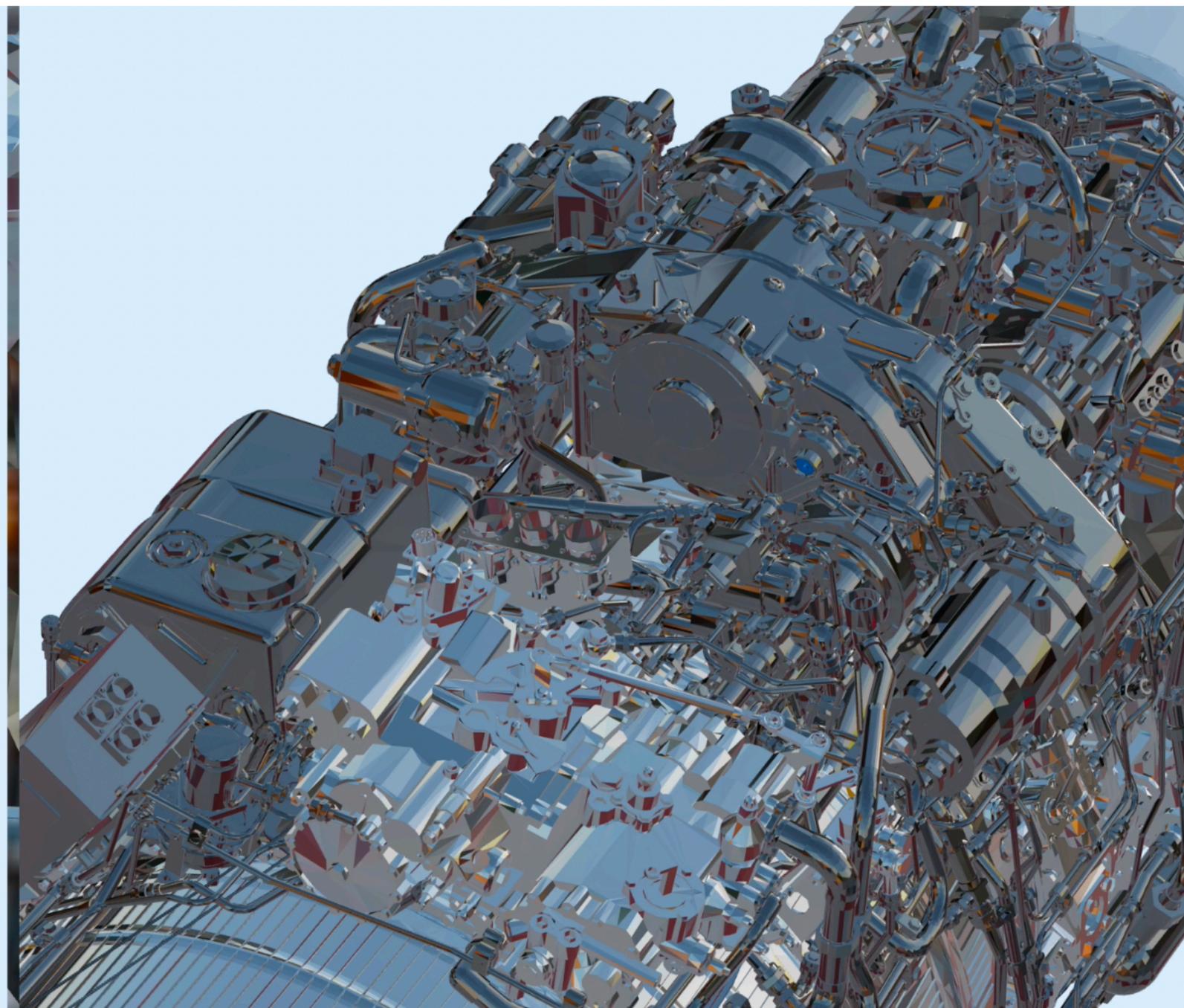
Пример работы с простой 3D-моделью



ДЕЙСТВИЯ:

- ПЕРЕМЕЩЕНИЕ
- ВРАЩЕНИЕ
- ПРИБЛИЖЕНИЕ и
УДАЛЕНИЕ

Научно-технический результат проекта



Создание технологии перевода больших 3D-моделей из CAD в WEB и инструментов программного управления ими, позволяет создавать сложные технологические курсы с возможностью наглядной демонстрации большого количества операций на цифровом двойнике изучаемого объекта в дистанционном формате.

Потребителями данной технологии могут выступать все организации, которые разрабатывают и производят сложную технологическую продукцию.

Данная технология может быть использована в рамках разработки электронных курсов и интерактивных электронных технических руководств, которые в свою очередь могут быть использованы, как коммерческие продукты.

В частности, электронный учебный курс по среднему ремонту двигателя, будет использоваться в процессе подготовки специалистов организаций (потребителей), выполняющих ремонт двигателя в эксплуатации и позиционироваться как часть сервисных услуг.

Потребителями в данном случае являются ВВС Индии и Египта.

При выходе на зарубежные рынки срок окупаемости данного курса составит менее года.

Примеры

Ссылка на ресурс в Интернет

3D-модели

- Простая 3D-модель [>>](#)
- Интерактивная пошаговая демонстрация операции [>>](#)

Видео

- О курсе за минуту [>>](#)
- Пример видео-урока из курса [>>](#)

Интерактивные упражнения

- Пример 1 [>>](#)
- Пример 2 [>>](#)
- Пример 3 [>>](#)

Учебный модуль

- Модуль 2 [>>](#)

2. Практики обучения будущего

RT3D + VR + AR

1. Непосредственно на рабочем месте
2. Наглядная демонстрация процессов
3. Возможность отработки навыков работы со сложным оборудованием в безопасной среде

Преимущества 3D:

1. Учебный контент поставляется через интернет и проигрывается браузером
2. Не требует использования дорогостоящего оборудования
3. Нет ограничений по времени работы с курсом (как для VR)

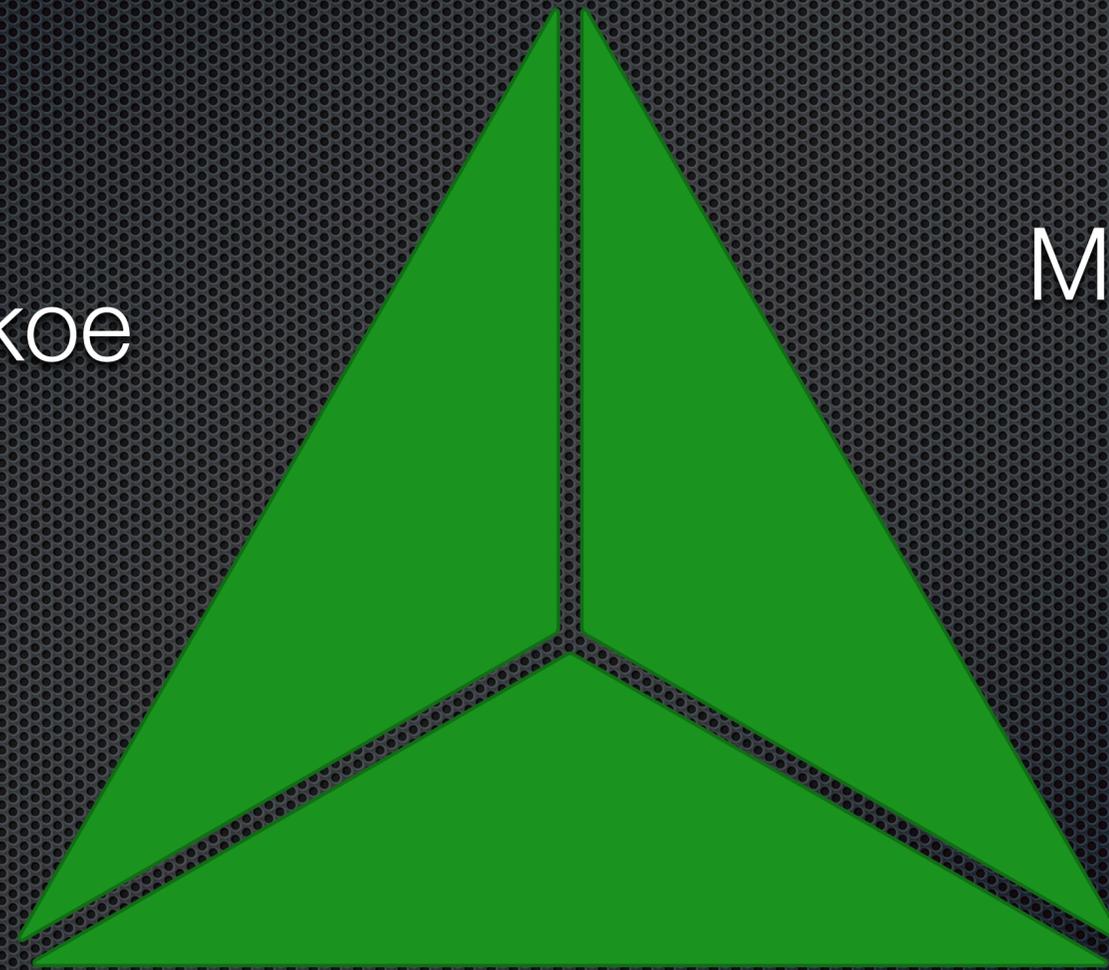
3. 3D и AR в NR

Пирамида успеха проекта

Ясное
стратегическое
видение

Материальные
ресурсы

Человеческий капитал



Пирамида успеха проекта

Ясное
стратегическое
видение
КОНСОРЦИУМ

Материальные
ресурсы
ГОСУДАРСТВО

Человеческий капитал
БИЗНЕС





Спасибо за внимание!



<https://lxsystems.ru>