



ОДК

АВИАДВИГАТЕЛЬ



Лекция 3.

**РОЛЬ КОНСТРУКТОРА
В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО
МУЗЕЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.**

ВАШ СПИКЕР

БЛИНОВ АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
сотрудник АО «ОДК-Авиадвигатель»,
заместитель начальника отдела по
специальным видам диагностики.



РОЛЬ КОНСТРУКТОРА В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

Каждый экспонат виртуального музея – это 3D модель реального самолета, вертолета, двигателя, ГазоТурбинной Установки и ГазоТурбинной ЭлектроСтанции.



РОЛЬ КОНСТРУКТОРА В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

Прототипами экспонатов являются настоящие летательные агрегаты и авиационные двигатели пермской конструкторской школы.



РОЛЬ КОНСТРУКТОРА В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

Конструктор для виртуального музея – это создатель чертежа, сборщик информации по модели, исполнитель всех сборочных единиц и контролер выполненного задания.



РОЛЬ КОНСТРУКТОРА В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

В работе над созданием 3D моделей виртуального музея трудится команда сотрудников АО «ОДК-Авиадвигатель».



РОЛЬ КОНСТРУКТОРА В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

Все члены команды работают на предприятии, все заканчивали кафедру «Авиационные двигатели» пермского политехнического университета, многие перед этим учились в пермском авиационном техникуме им. А.Д. Швецова, до этого в школах углубленно изучали технические науки: математику, физику.



РОЛЬ КОНСТРУКТОРА В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО МУЗЕЯ

Задача конструктора перенести свой чертежный опыт в цифровую модель, на основе настоящего продукта создать виртуальный экспонат.



ПОИСК ЭКСПОНАТА

Согласно общему плану по наполняемости музея конструктор получает задание запустить в производство определенную модель двигателя или его модификацию.



ПОИСК ЭКСПОНАТА

В музее АО «ОДК-Авиадвигатель»
находятся 3D модели только двигателей
созданных и разработанных пермским
конструкторским бюро.



ОДК

АВИАДВИГАТЕЛЬ

ПОИСК ЭКСПОНАТА

Изготовление экспоната виртуального музея начинается с составления технического задания. Рабочая группа конструкторов определяет круг поисков необходимой информации, перечисляет техническую документацию, составляет реестр поиска архивных, либо актуальных документов.

Согласовывает у руководства сам факт помещения модели двигателя в виртуальный музей для публичного просмотра.



СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

Работа начинается с поиска всей возможной информации о модели: текстовой информации об отдельных модулях двигателя и о принципе работы, все возможные чертежи самого двигателя и его отдельных составляющих.



СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

Если двигатель имеет полный комплект конструкторской документации на предприятии – работа над поиском упрощается. По сборочным чертежам и спецификациям осуществляется полная детализовка двигателя и оценивается объем работ, а также сроки выполнения работ.



СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

Иногда в корпоративной сети некоторые детали или сборочные единицы уже есть в цифровом наличии. Это значительно ускоряет сборку конечной модели.



СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

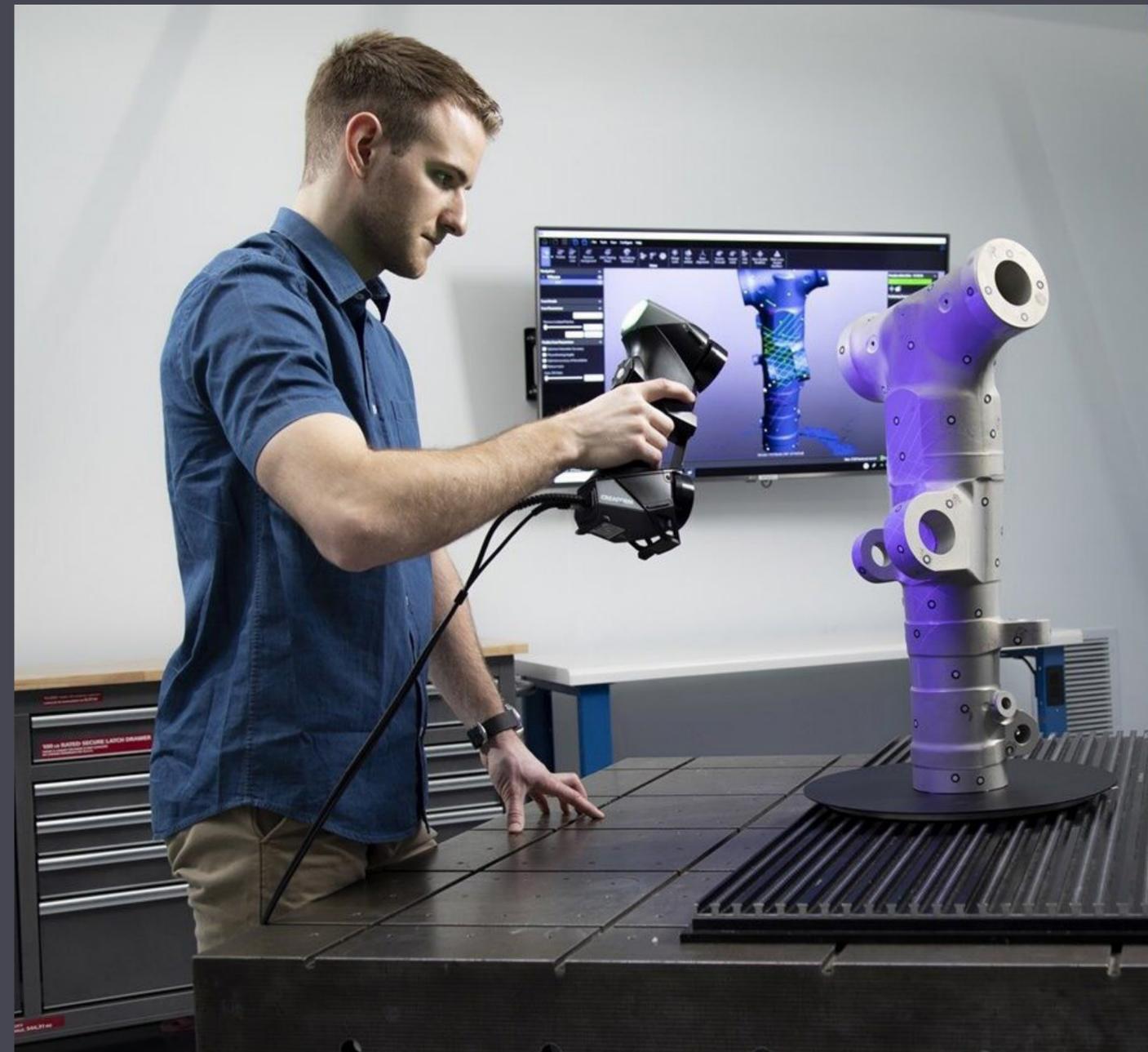
Если двигатель существует только в музее, а его чертежи хранятся только в бумажном виде и его полный набор конструкторской документации устарел, тогда работу нужно начинать с нуля.

Двигатель находим в музее и оформляем доступ к нему с аппаратами сканирования.



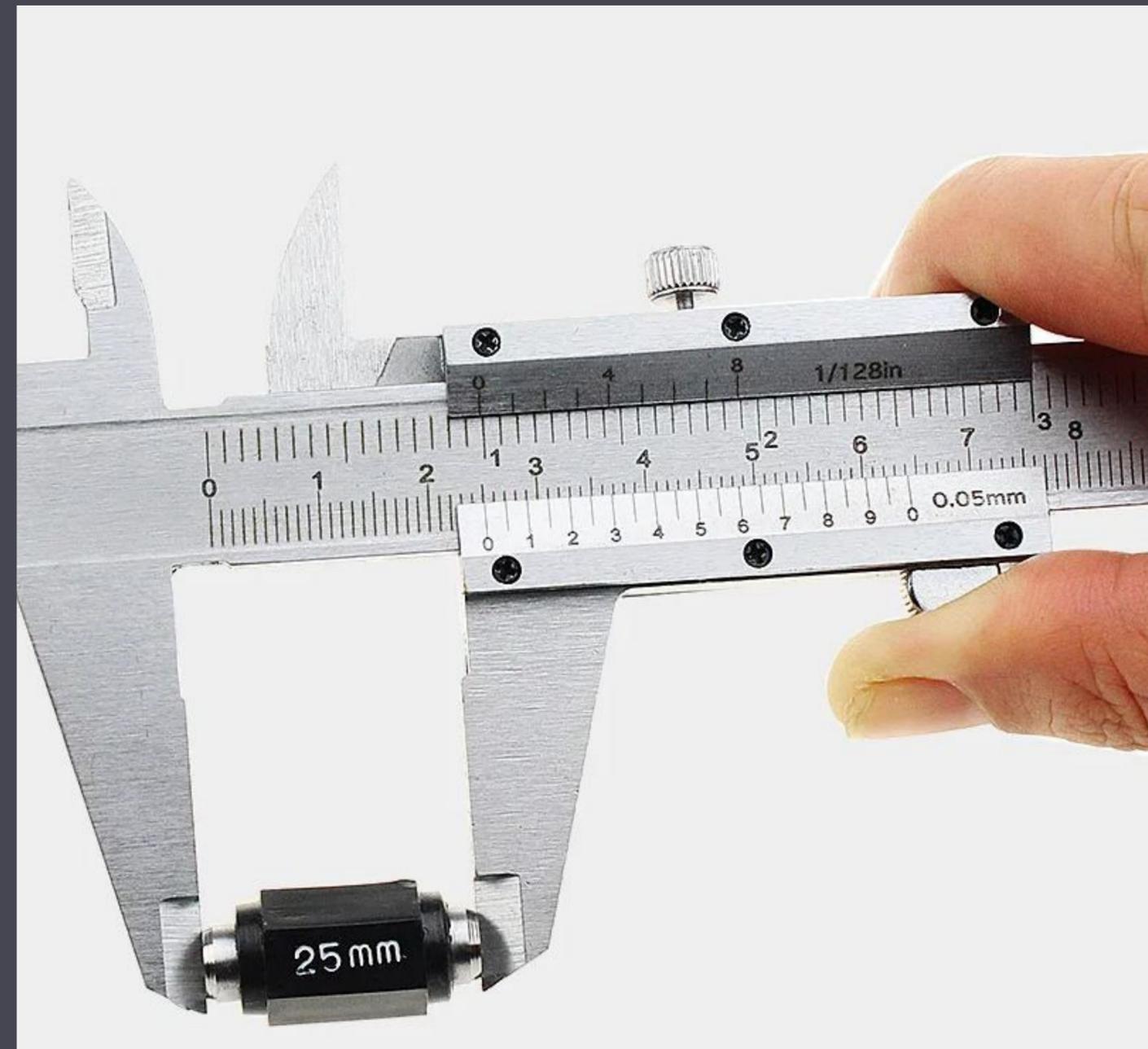
СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

Реальная модель покрывается специальным составом, необходим для выполнения точного, детального сканирования. Материалы сканирования отправляются на прорисовку, дополняются сечениями и недостающими элементами.



СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

Созданный вариант проходит тщательную проверку сравнивается с оригиналом, замеряется, контролируется масштаб всех деталей агрегата, соответствие положения, градуса наклона и прочее.



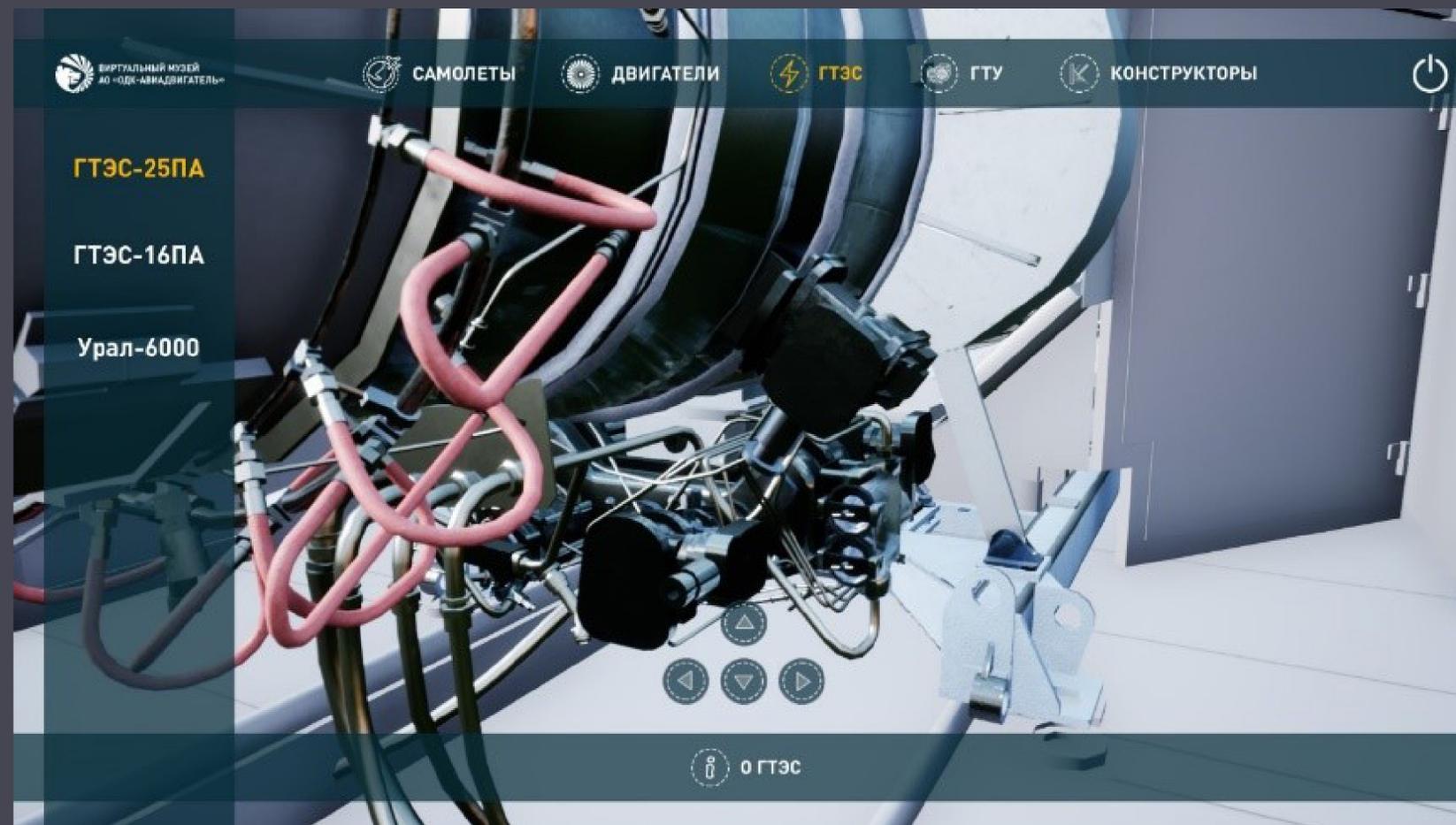
СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

Сроки создания такой модели в значительной степени зависят от результата 3D сканирования двигателя и его качества.



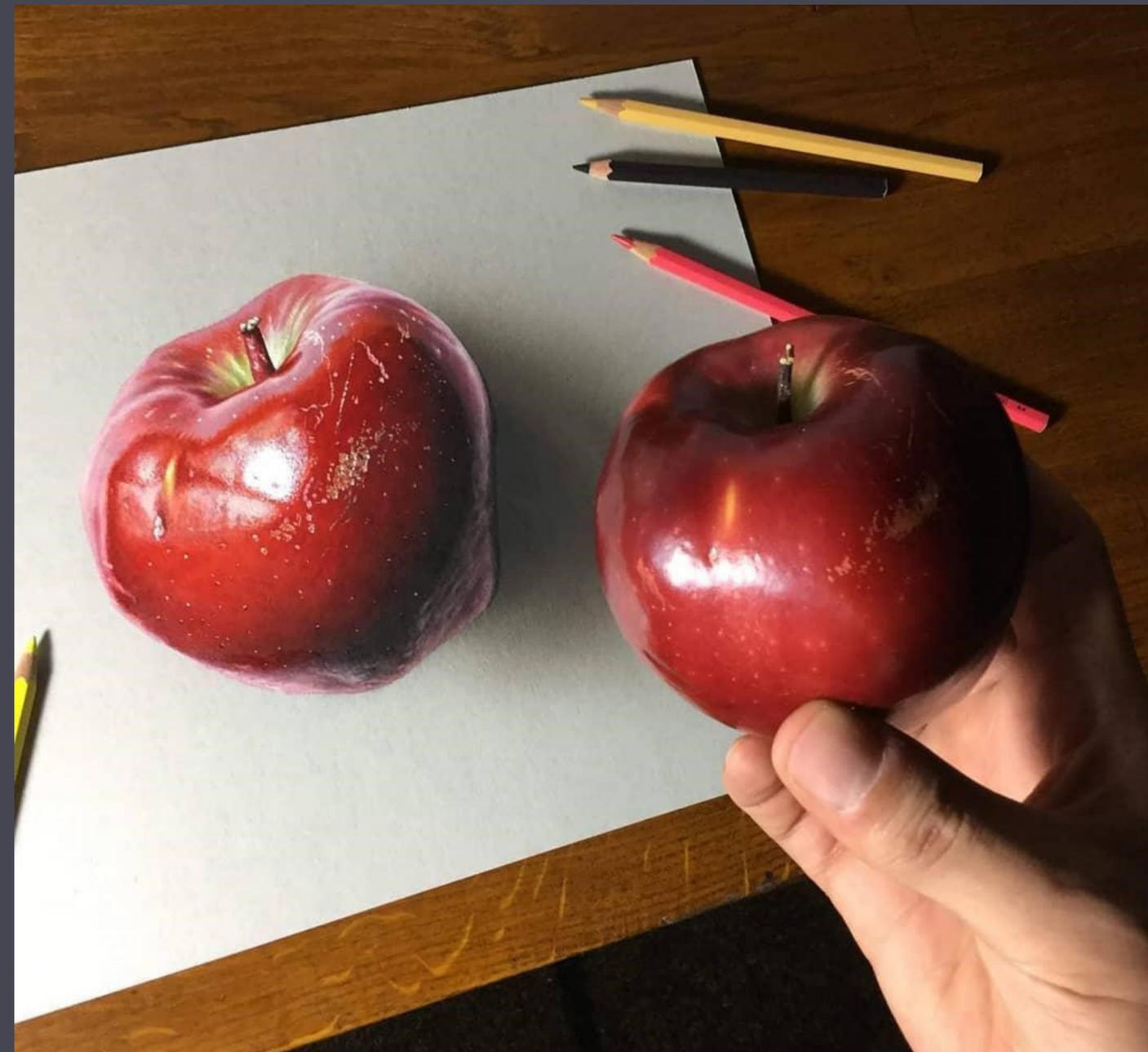
СБОР ИНФОРМАЦИИ (ПОИСК ЧЕРТЕЖЕЙ И ОПИСАНИЕ)

3D скан двигателя дает примерное очертание отдельных деталей и их масштаба (размеров отдельных элементов) которые дополняются фотоматериалом и прорабатываются с более лучшей детализацией всех объектов.



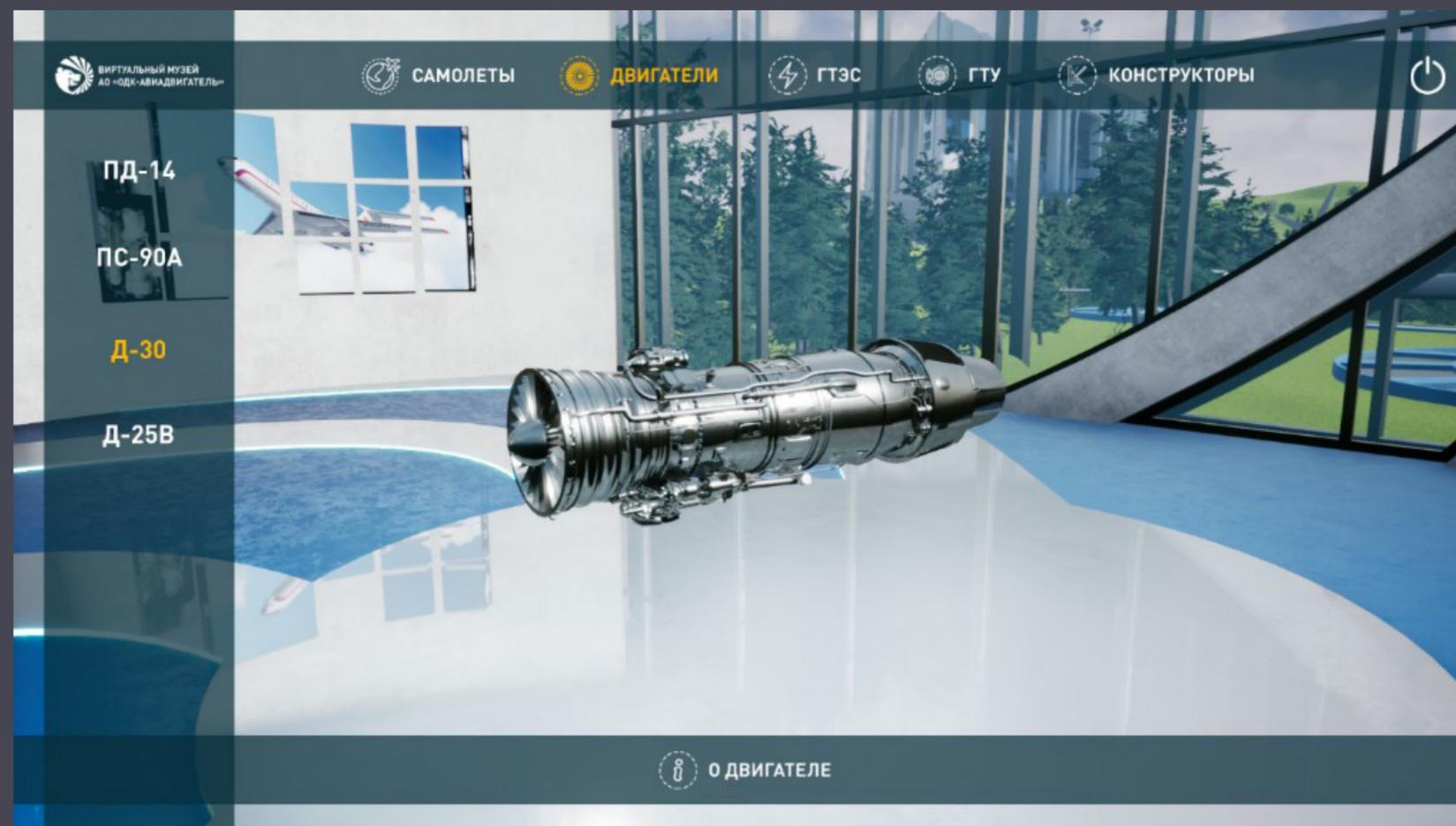
РАЗНОПЛАНОВОСТЬ ЗАДАЧ

Производство каждого экспоната делится на 4 ряда работ.



РАЗНОПЛАНОВОСТЬ ЗАДАЧ

Создание 3D модели экспоната.



РАЗНОПЛАНОВОСТЬ ЗАДАЧ

Создание 3D модели с вырезом.



РАЗНОПЛАНОВОСТЬ ЗАДАЧ

Создание экспоната с разделением на модули.



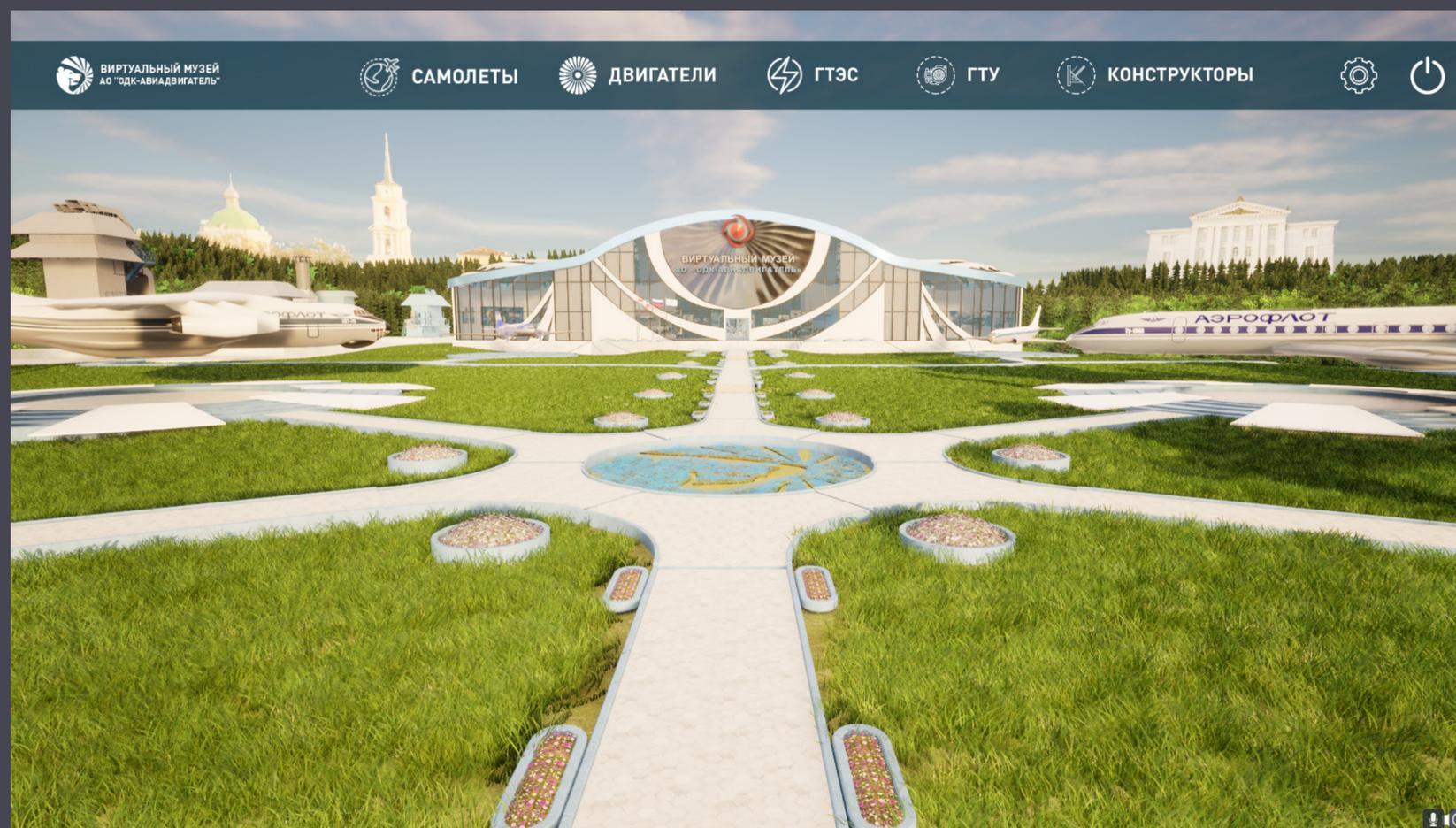
РАЗНОПЛАНОВОСТЬ ЗАДАЧ

Создание каждого модуля с вырезом.



РАЗНОПЛАНОВОСТЬ ЗАДАЧ

В дальнейшем каждый готовый элемент отправляется к разработчикам музея для создания единого приложения.



РАЗДАЧА МАТЕРИАЛА-ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

После определения окончательного объема работ начинаем распределение заданий ориентируясь на опыт каждого члена команды.



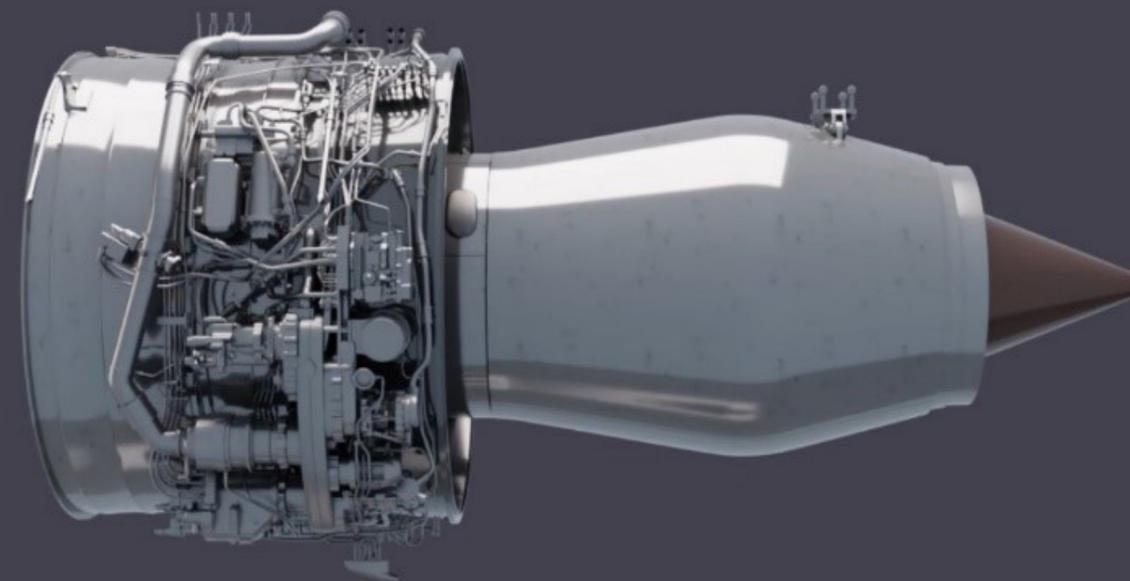
РАЗДАЧА МАТЕРИАЛА-ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

После получения общего технического образования на кафедре «Авиационные двигатели» сотрудники предприятия, в зависимости от подразделения, которое они выбрали для своего трудового пути имеют узкую специализацию. Для комфортной работы и уменьшения сроков выполнения задания важно учитывать специфический опыт каждого специалиста.



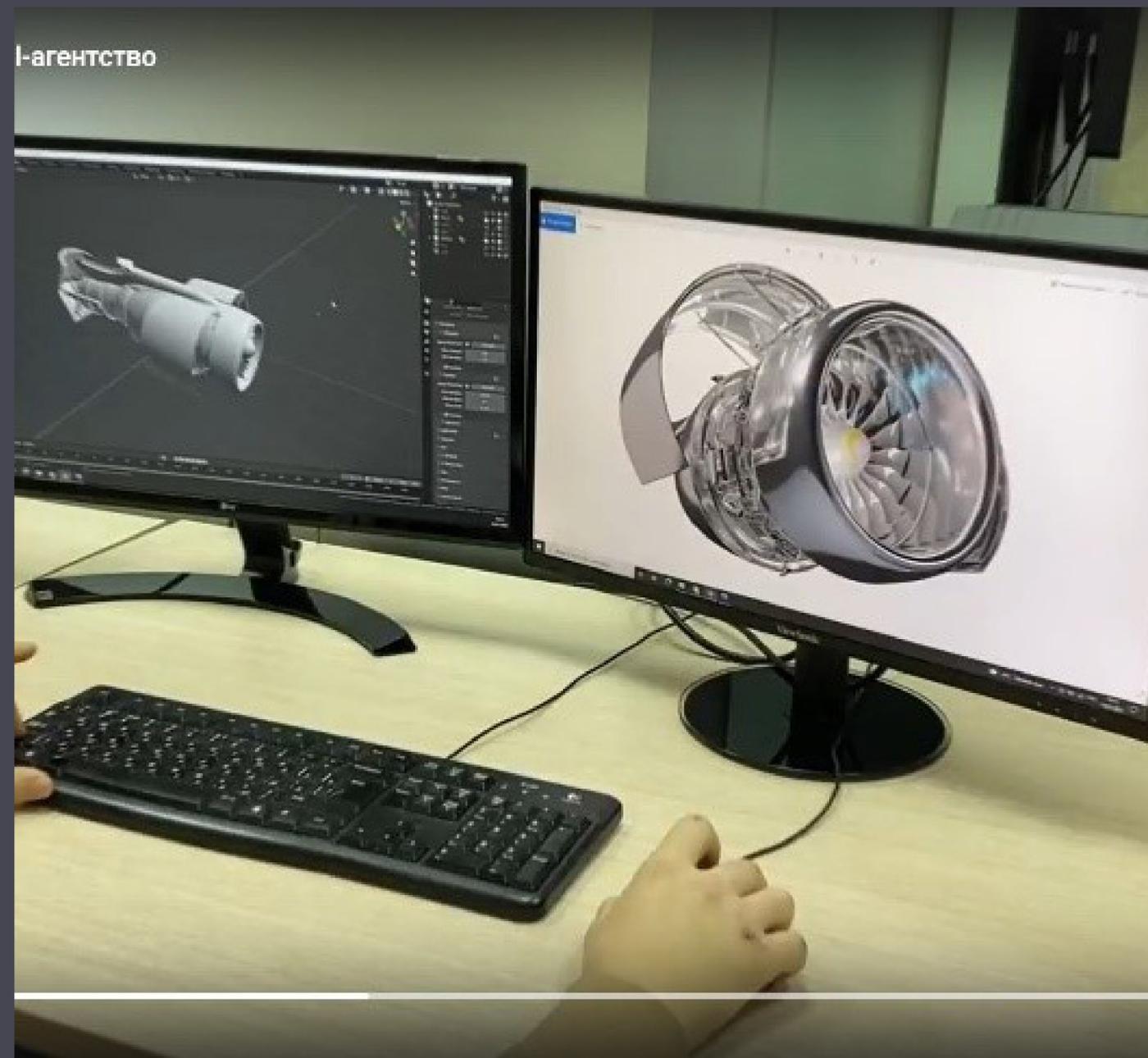
РАЗДАЧА МАТЕРИАЛА-ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

Часто работы над двигателем поручаются одному специалисту под ключ, для того, чтобы впоследствии не тратить время на корректировку результатов и стыковку моделей, выполненных в разных стилях.



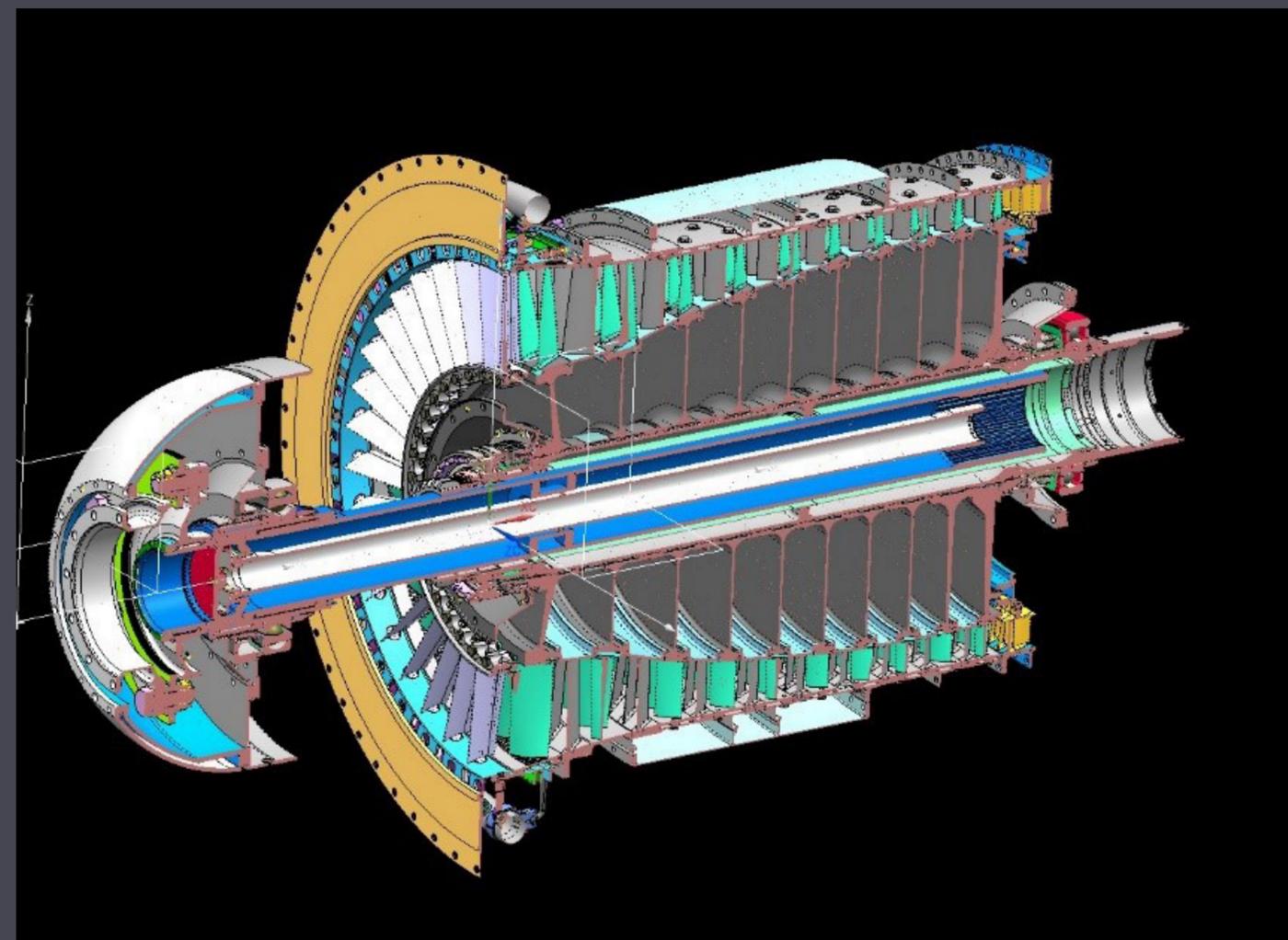
РАЗДАЧА МАТЕРИАЛА-ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

Список работ каждого находится в свободном доступе всей команды. Общее поле деятельности важное условие. Каждый специалист работает удаленно и в удобном для себя режиме, но итоговый результат виден всем.



РАЗДАЧА МАТЕРИАЛА-ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

Таким образом все понимают на какой стадии выполнения находится каждый экспонат, какие части работы за кем закреплены. Сотрудник, выполнивший свое задание берет за следующую часть работы. Остальные сразу видят, что эта часть работы закреплена за сотрудником и не дублируют задания.



РАЗДАЧА МАТЕРИАЛА-ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

Сегодня в виртуальном музее находится 11 двигателей, ГТУ и ГТЭС, самолеты и вертолет, 4 VR-прогулки.



РАЗДАЧА МАТЕРИАЛА-ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ

Большое количество работы было проделано участниками процесса в период пандемии. В условиях самоизоляции работа в виртуальном музее буквально кипела. Удаленные сотрудники с азартом соревновались в выполненных заданиях.



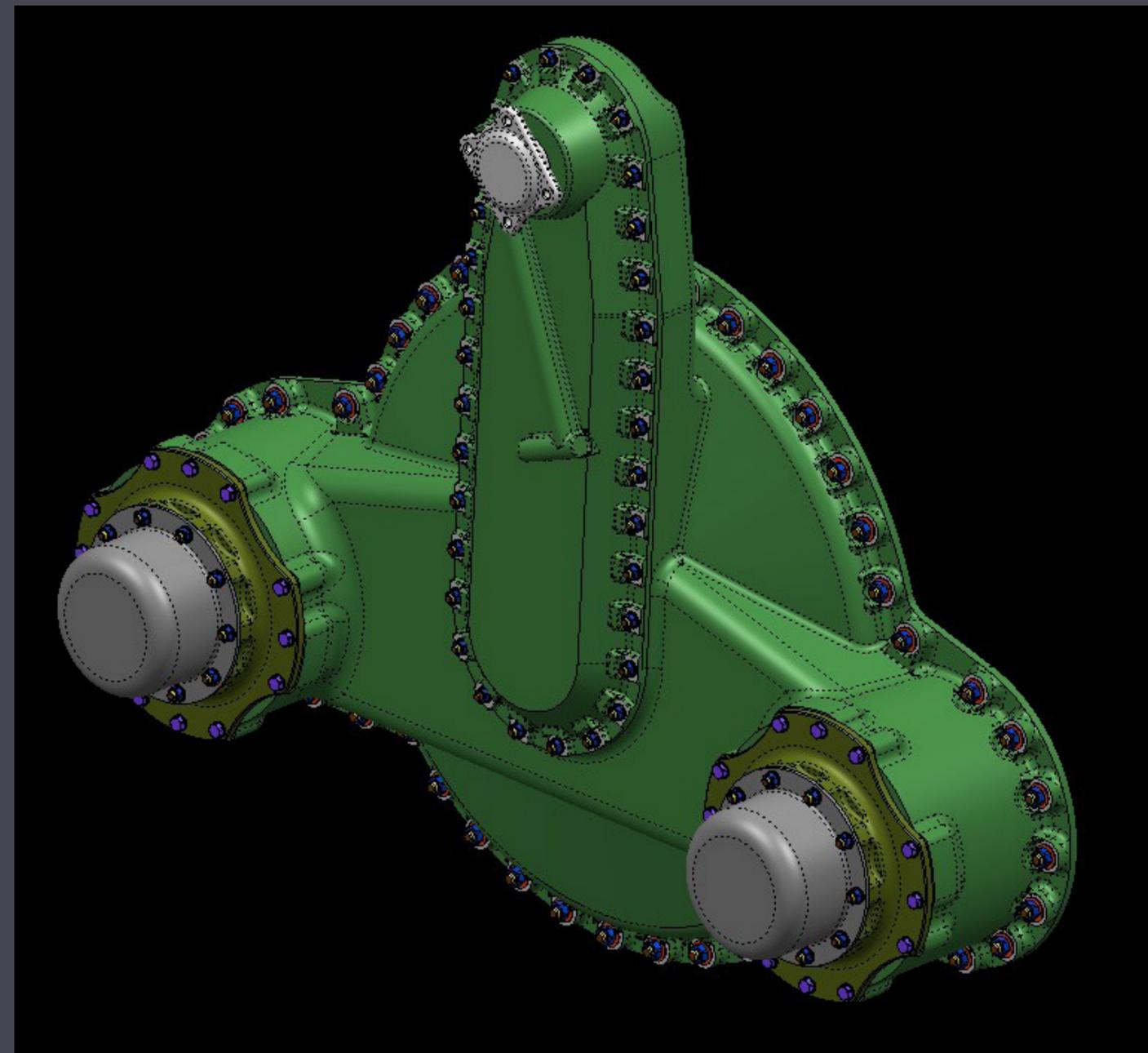
ОПЛАТА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ

Не случайно в этой лекции мы останавливаемся на этом вопросе. При создании каждого виртуального музея необходимо продумать способ поощрения сотрудников. В нашем случае оплату конструкторам, выполняющим работы для виртуального музея начисляет руководитель группы конструкторов, ежемесячно, в зависимости от результатов индивидуальной деятельности.



ВЫПОЛНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

Каждый член команды выполняет работы исключительно в NX (основное программное обеспечение нашего предприятия). Важно соблюдать общие правила выполнения моделей, также с целью возможности в любой момент добавить помощника каждому члену команды.



ВЫПОЛНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

Дополнительно можем прибегать к помощи сторонних ПО с целью облегчить работу над сложными деталями и объектами. Но это сугубо индивидуальная работа.



ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ СБОРКА И ПОДГОНКА ДЕТАЛЕЙ

После проработки всего объема работ, каждый член команды скидывает всю сделанную работу в общую папку из которой виртуальный сборщик выполняют конечную модель. Проверяет себя по сборочному чертежу и спецификации.



ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ СБОРКА И ПОДГОНКА ДЕТАЛЕЙ

Также если имеются определенные ошибки и недочеты – «сборщик» выдает задание на исправление конкретному члену команды, благодаря ведению отчетной таблицы по каждой детали и сборке.



ПРОВЕРКА КОНЕЧНОЙ МОДЕЛИ НА НАЛИЧИЕ ОШИБОК ИЛИ НЕ СОСТЫКОВОК

После сборки 3D модели экспоната происходит проверка на соответствие конструкторской документации и сопряжение всех входящих в него деталей и сборочных единиц.



ПРОВЕРКА КОНЕЧНОЙ МОДЕЛИ НА НАЛИЧИЕ ОШИБОК ИЛИ НЕ СОСТЫКОВОК

Также если имеются определенные ошибки и недочеты – «сборщик» выдает задание на исправление конкретному члену команды, благодаря ведению отчетной таблицы по каждой детали и сборке.



ФОРМАТЫ МОДЕЛЕЙ МУЗЕЯ

Разработанная конструктором модель может быть представлена в виртуальном музее в трех форматах.



ФОРМАТЫ МОДЕЛЕЙ МУЗЕЯ

1. На базе переданных данных выполняется низкополигональная модель, которая становится частью общего 3D архива виртуального музея и строивается в общее приложение.



ФОРМАТЫ МОДЕЛЕЙ МУЗЕЯ

2. Переданная конструкторами модель становится отдельным мобильным приложением. Так модель имеет небольшой вес и легко скачивается на смартфон, либо планшет и может быть использована для отдельной лекции, практики экзамена для эксплуатантов, презентации на выездном форуме, конференции, может стать частью работы специалиста.



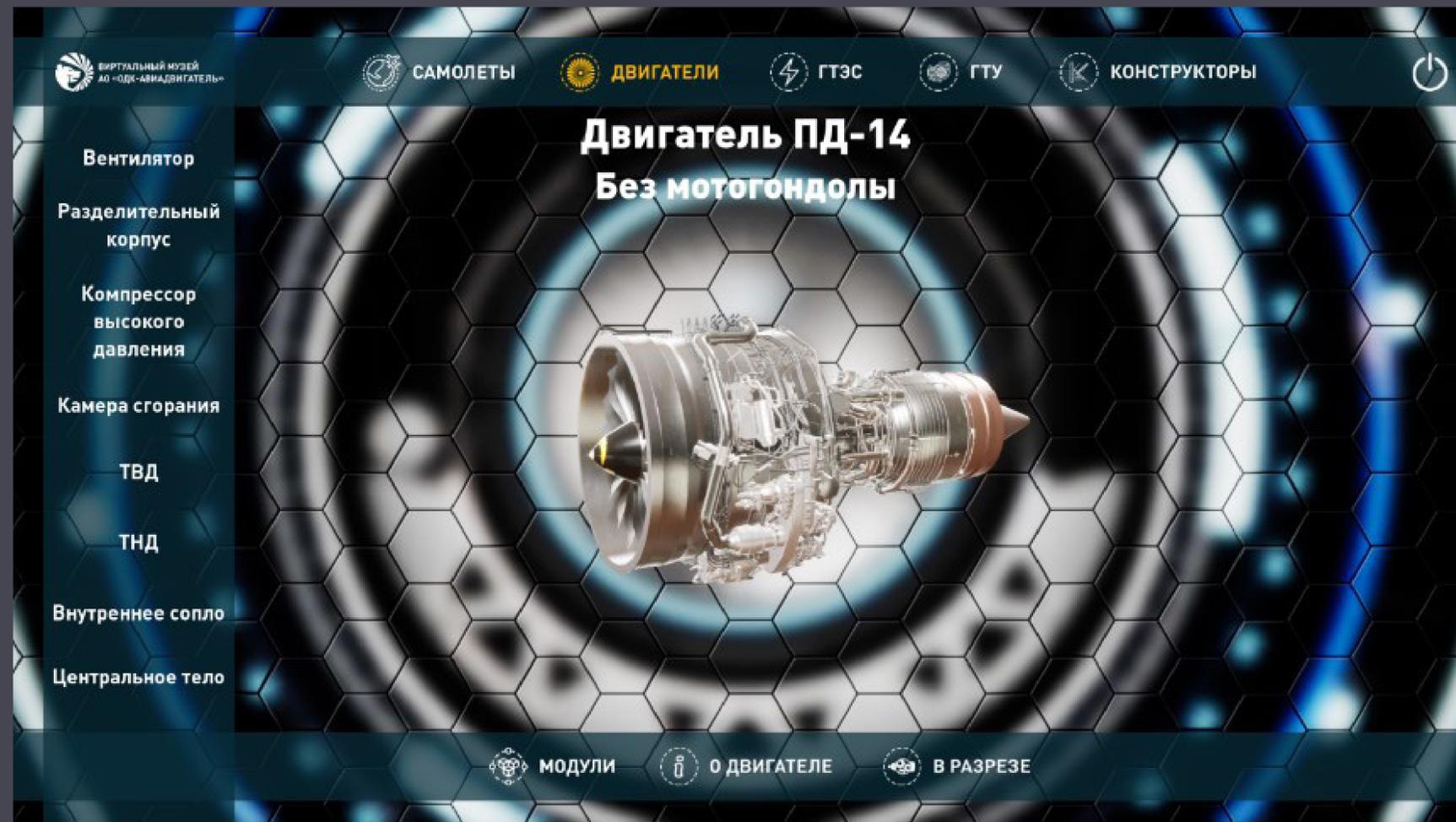
ФОРМАТЫ МОДЕЛЕЙ МУЗЕЯ

3. Модель перерабатывается разработчиком в дополненную реальность и может возникать на экране смартфона при наведении на QR-код. В свою очередь QR код может быть нанесен на любую поверхность, либо бумажный носитель, наклейку, передан по электронной почте или в месенджеры.



ПЕРЕДАЧА МОДЕЛИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТЫ НАД ТЕКСТУРАМИ И КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ МОДЕЛИ, А ТАКЖЕ ОПИСАНИЮ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Готовый результат мы сохраняем в формате Parasolid или STEP для передачи его разработчику визуализации и интеграции в Виртуальный музей.



ПЕРЕДАЧА МОДЕЛИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТЫ НАД ТЕКСТУРАМИ И КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ МОДЕЛИ, А ТАКЖЕ ОПИСАНИЮ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

В конце каждой такой работы, проводится окончательная «приемка» готовой модели в рамках просмотра модели внутри Виртуального музея.



ПЕРЕДАЧА МОДЕЛИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТЫ НАД ТЕКСТУРАМИ И КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ МОДЕЛИ, А ТАКЖЕ ОПИСАНИЮ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Теперь готовая 3D модель переходит из рук конструктора в руки разработчика виртуального музея. Впереди заключительная часть работы. Виртуальная.

