ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

ТУПОЛЕВ

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Импортозамещение в рамках учебного процесса УФКБ ПАО «ТУПОЛЕВ» и Самарского национального исследовательского университета им. ак. С.П. Королева В ПРОЕКТИРОВАНИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Должиков Владимир Александрович
Заместитель директора по ЭРАНО

Ульяновский авиационный кластер

Ульяновск

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

Самарский университет

www.ssau.ru

ТУПОЛЕВ И САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

- **СОВМЕСТНЫЕ ПРОГРАММЫ**

  Ульяновский филиал ПАО Туполев активно работает с Самарским авиационным государственным университетом в плане подготовки специалистов и совместным программам

- **ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ**

  Сотрудники ПАО «Туполев» обучаются в магистратуре и аспирантуре

- **ПРОФИЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ**

  Специалисты имеют специализации, как по проектированию конструкций, так и по бортовым кабельным сетям

КЛАСТЕРНЫЙ ПРОЕКТ – ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ САПР

В настоящий момент осуществляется совместный проект с одной из отечественных компаний разработчиков и Ульяновского авиационного кластера

Цели проекта:

- Определить задачи, необходимые для импортозамещения CAD и PLM систем, используемых при проектировании воздушных судов
- Разработать процедуру взаимодействия при передаче КД от разработчика в производство с использованием отечественного ПО
- Определить технологии совместного использования российского и зарубежного ПО при проектировании воздушных судов

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВЫХ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

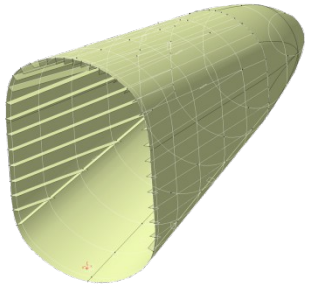
ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

ТУПОЛЕВ

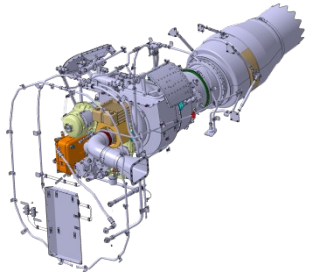
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ SAMARA UNIVERSITY

УФКБ ПАО «Туполев» совместно с АО «Авиастар-СП» имеет уникальный опыт реализации полного цикла разработки и изготовления нового изделия с применением современных цифровых технологий

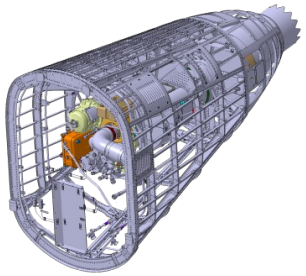
КД на отсек Ф6 самолёта Ту-204СМ разработана «с нуля» и передана на производство, где выполнен этап подготовки производства и произведено изготовление партии отсеков



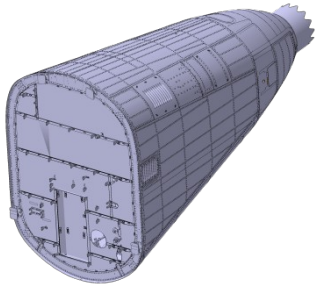
Разработка мастер-геометрии



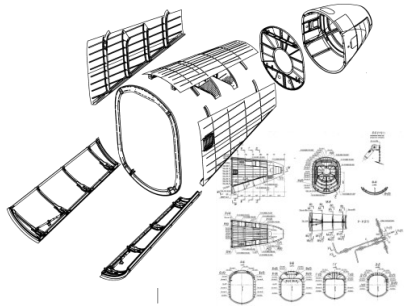
Электронный макет ВСУ предоставлен разработчиком



Детали отсека разрабатываются в 3D в едином контексте



Электронный макет отсека в сборе передается на завод



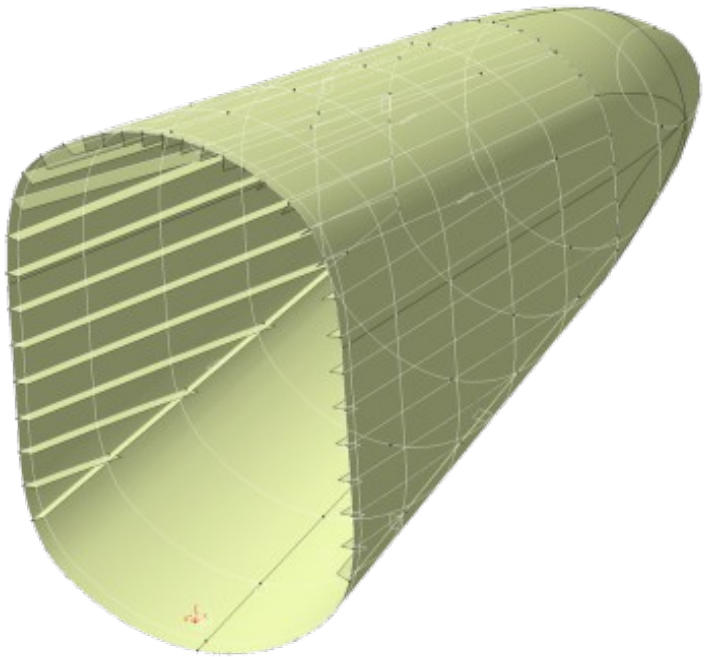
На заводе выполняется этап подготовки производства

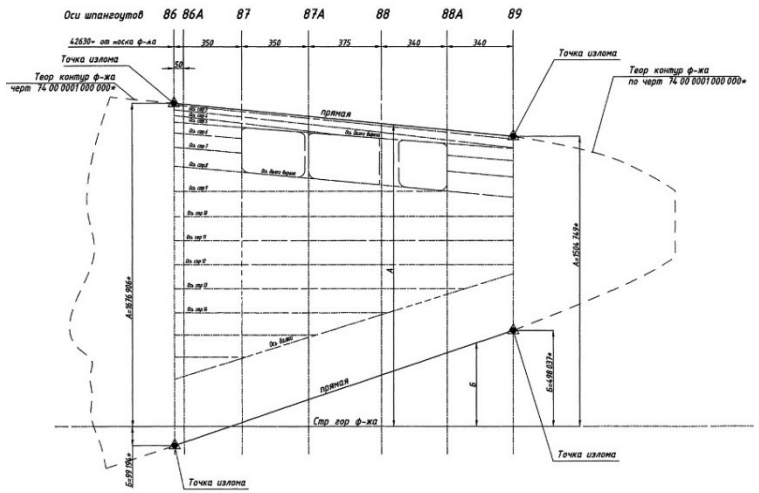
Создается технологическая оснастка

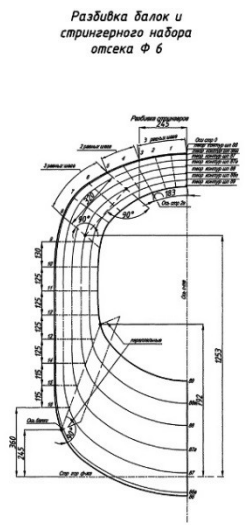
Изготавливается отсек

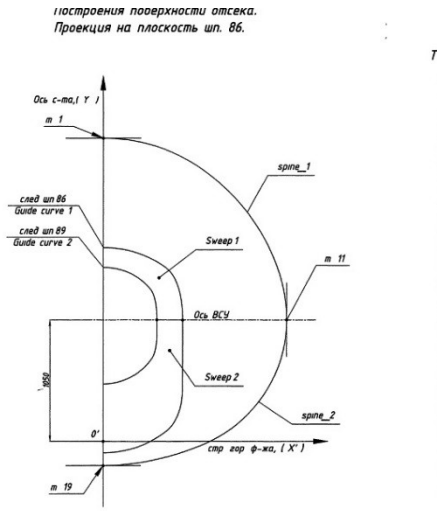
Готовый отсек в составе изделия

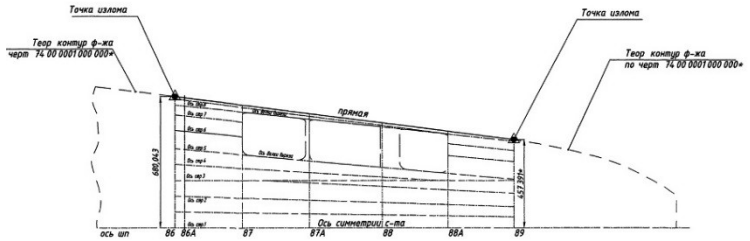
ПОСТРОЕНИЕ МАСТЕР-ГЕОМЕТРИИ

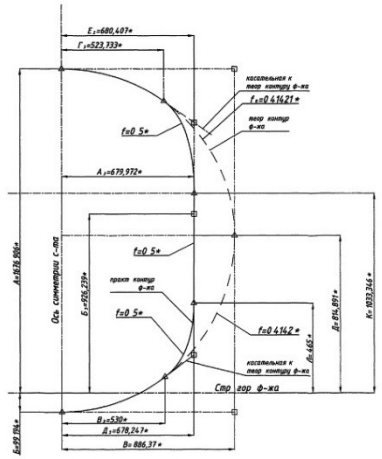


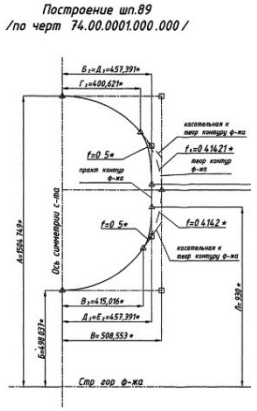




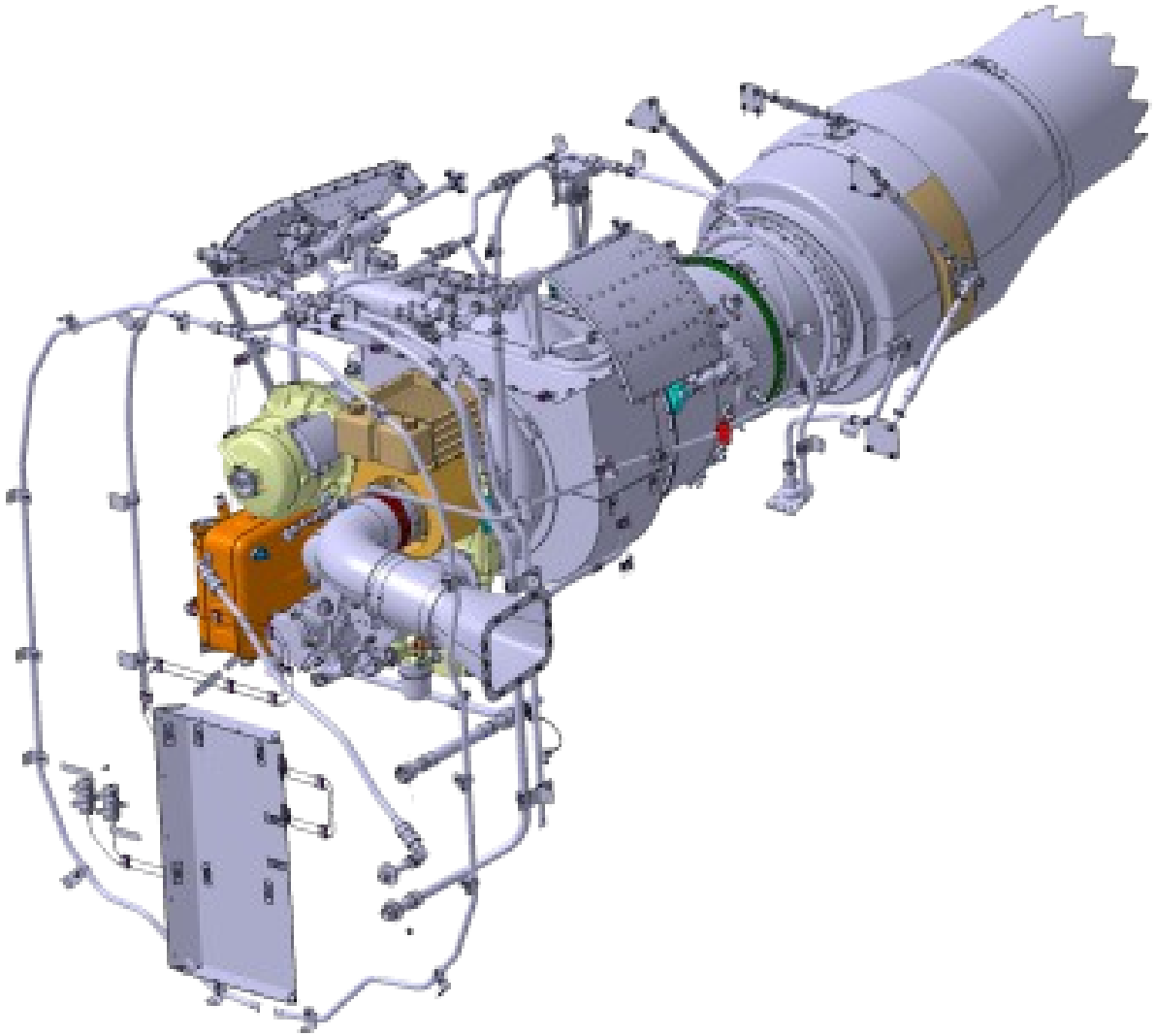






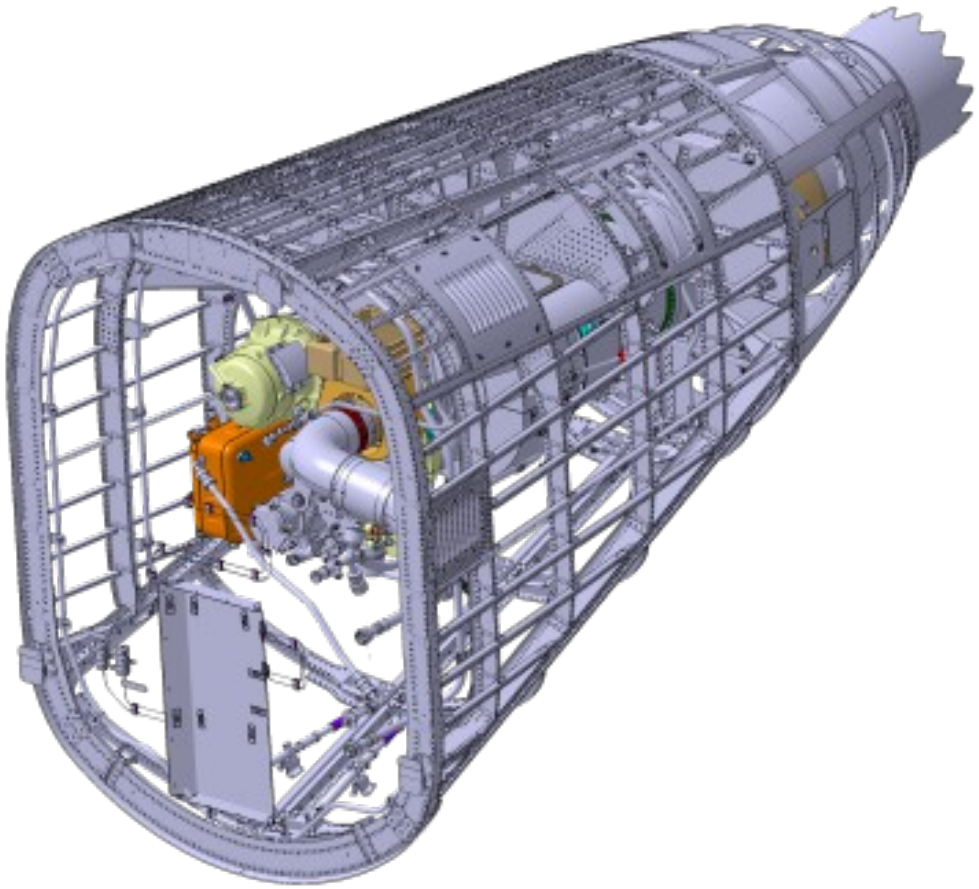


ПОКУПНЫЕ ИЗДЕЛИЯ



Электронные макеты изделий, предоставляемые компаниями-поставщиками в нейтральном формате заводятся в сборку без дополнительных действий кроме позиционирования

ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



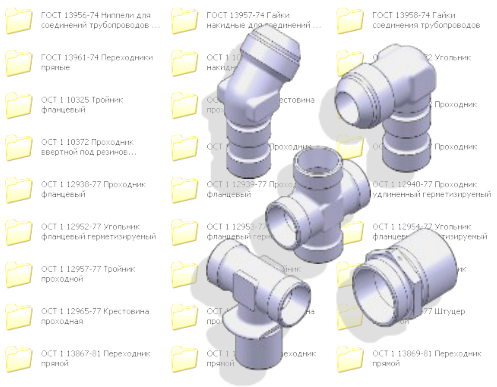
Моделирование твердотельных деталей, которые получается на производстве с помощью токарно-фрезерной обработки, не вызывает каких-либо затруднений

ЭЛЕКТРОННЫЕ КАТАЛОГИ

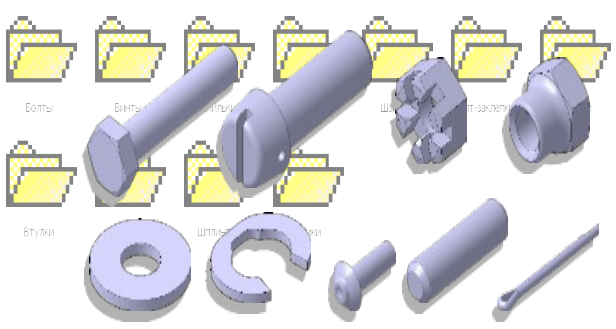
ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

ТУПОЛЕВ

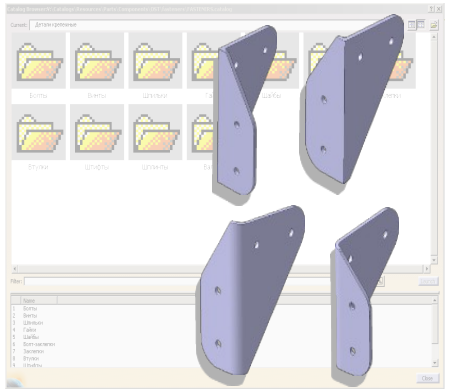
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ SAMARA UNIVERSITY



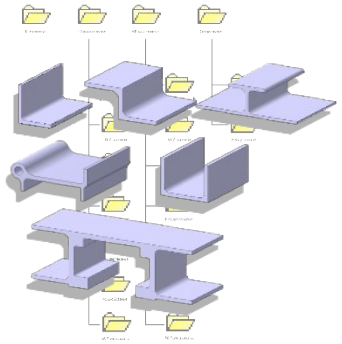
Каталог унифицированных элементов трубопроводов



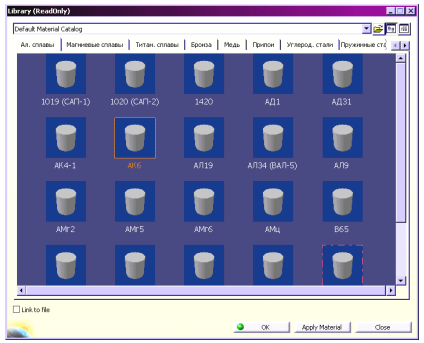
Каталог крепежных изделий



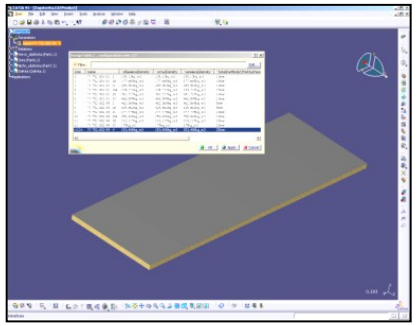
Каталог нормализованных косынок



Каталог прессованных профилей



Каталог материалов



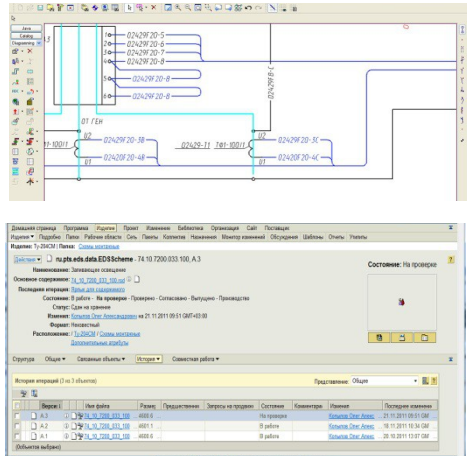
База сотовых панелей

РАЗРАБОТКА ЭРАНО АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

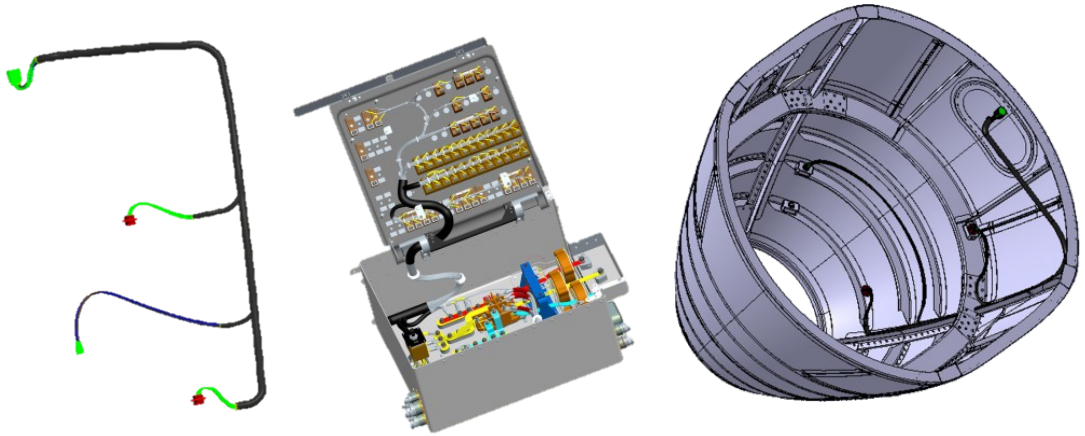
ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

ТУПОЛЕВ

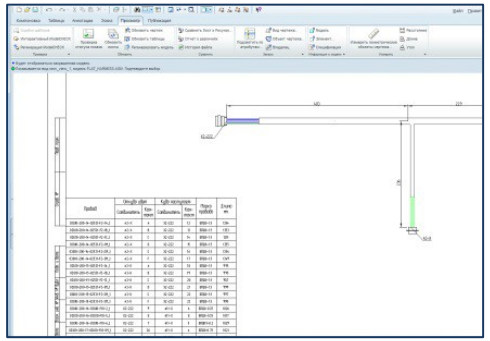
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ SAMARA UNIVERSITY



Разработка, утверждение согласование электрической схемы



Проектирование жгутов на основе схемы в контексте компонентов элнектрооборудования и самолётных конструкций



Чертежи и спецификации жгутов

Действующие в УФКБ ПАО «Туполев» электронные технологии проектирования электрооборудования обеспечивают:

- Единое информационное пространство для коллективной разработки схем
- Электронное согласование/утверждение схем
- Автоматический контроль ошибок
- Накопление и учет истории изменений в схемах
- 3D-представление бортовой кабельной сети для разработки и оптимизации

ПЛАНЫ РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОГО ПРОЕКТА

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ
ТУПОЛЕВ
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ SAMARA UNIVERSITY

Пилотный проект внедрения САПР + PLM

- Разработка функционала интероперабельности между отечественной PLM и сторонними PLM-системами
- Разработка параметрической интеграции CAD для задач проектирования оснатски
- Выработка требований и доработка приложения Кабели и Жгуты 3D
- Формирование технических предложений к вендору CAD по развитию функционала моделирования авиационных листовых деталей

ВЫВОДЫ И МНЕНИЯ

Достоинства:

· Математический и геометрический аппарат соответствует отечественным (советским/российским) принципам построения.

· Элементы построения геометрии (коники и сплайны) можно читать напрямую с чертежа и строить с теми же значениями параметров без дополнительных пересчетов. Порядок кривых в сплайнах и узловой вектор не перегружается без необходимости.

· Есть возможность вставлять в качестве эскизов внешние фрагменты. Это может быть полезно при коллективной работе над продуктами типа мастер-геометрии, строящейся по сечениям.

· Приятно осознавать, что есть отечественный программный продукт с русскоязычной дружелюбной техподдержкой. Цена тоже радует.

ВЫВОДЫ И МНЕНИЯ

Недостатки:

· Математика, обеспечивающая навигацию в 3D пространстве проработана проще чем в CATIA, поэтому не так комфортна, а также не соответствует моторным навыкам специалистов, привыкших к другим CAD-системам.

· Возможности ее перенастройки весьма малы, поэтому приходится переучиваться, что замедляет процесс миграции и усложняет адаптацию, если требуется работать в нескольких продуктах одновременно.

· Рабочая среда в 3D включает в себя сразу все наборы инструментов для работы с поверхностями, твердыми телами, вспомогательной геометрией и т. п. Это вызывает избыточное количество движений при выборе команды, которое обычно совершается по принципу: Выбор группы команд – Выбор подгруппы команд – Выбор команды. В CATIA реализованы переключаемые рабочие среды (Workbenches), внутри которых команды находятся сразу на первом (втором) уровне доступа.

КОМПАС-3D V16.1 x64 - 74_10_0601_000_000 _ 74_10_0601_000_000 (деморежим) [74_10_0601_000_000]

Файл Редактор Выделить Вид Операции Спецификация Сервис Окно Справка Библиотеки

74_10_0601_000_000 _ 74_10_0601_000_000 (деморежим) [74_10_0601_000_000]

74_10_0688_100_000 (деморежим) [74_10_0688_100_000]

Дерево модели

- (-) Компоненты
  - (-) 74_10_0601_001_000 74_10_
  - (-) 74_10_0687_000_000 74_10_
  - (-) 74_10_0687_100_000 74_10_
  - (-) 74_10_0688_000_000 74_10_
  - (-) 74_10_0688_100_000 74_10_
  - (-) 74_10_0601_008_000_2 74_1
  - (-) 74_10_0601_009_000_3 74_1
  - (-) 74_10_0601_010_000_4 74_1
  - (-) 74_10_0601_011_101_5 74_1
  - (-) 74_10_0601_011_103_6 74_1
  - (-) 74_10_0601_012_101_7 74_1
  - (-) 74_10_0601_012_103_8 74_1
  - (-) 74_10_0601_013_101_9 74_1
  - (-) 74_10_0601_013_103_10 74_
  - (-) 74_10_0601_013_105_ 74_10
  - (-) 74_10_0601_014_001_12 74_
  - (-) 74_10_0601_015_001_13 74_
  - (-) 74_10_0601_016_001_14 74_
  - (-) 74_10_0601_023_000_15 74_
  - (-) 74_10_0601_029_000_16 74_
  - (-) 74_10_0601_030_000_17 74_
  - (-) 74_10_0601_031_000_18 74_
  - (-) 74_10_0601_011_102_19 74_
  - (-) 74_10_0601_011_104_20 74_
  - (-) 74_10_0601_012_102_ 74_10
  - (-) 74_10_0601_012_104_22 74_
  - (-) 74_10_0601_013_102_23 74_

Файл Правка Выделить Вид Вставка Инструменты Спецификация Сервис Окно Приложения Справка Debug

74_10_0600_020_000.a3d

Сборка
Твердотельная модель
Инструменты эскиза

Добавить компонент из...
Создать деталь
Компоненты

Переместить компонент
Совпадение
Включить фиксацию
Отключить фиксацию
Размещение компонентов

Отверстие простое
Элемент выдавливания
Вырезать выдавливанием
Операции

Массив по сетке
Массивы, копии

Создать новый чертеж по мо...
Чертеж

Дерево моде... Параметры Переменные

(-) 74_10_0600_020_000 74_10_0600_020_000 (Тел-(

(-) 74_10_0600_020_000 74_10_0600_

Системы координат

(-) Компоненты

CATIA V5 - [74_10_0600_020_000.stp]

Пуск ENOVIA V5 VPM Файл Правка Вид Вставка Сервис Анализ Окно Справка

74_10_0600_020_000
74_00_0600_005_000 ( )
74_00_0600_015_000 ( )
74_00_0600_019_001_3 ( )
74_00_0600_019_002_4 ( )
74_00_0600_020_007_5 ( )
74_00_0600_020_008_6 ( )
74_00_0600_020_009_7 ( )
74_00_0600_020_010_8 ( )
74_00_0600_020_017_9 ( )
74_00_0600_020_017_9 ( )
74_00_0600_020_019_ ( )
74_00_0600_020_020_12 ( )
74_00_0600_020_021_13 ( )
74_00_0600_020_022_14 ( )
74_00_0600_020_025_15 ( )
74_00_0600_020_026_16 ( )
74_00_0600_020_048_17 ( )
74_00_0600_020_049_18 ( )
74_00_0600_020_056_19 ( )
74_00_0600_020_056_19 ( )
74_00_0600_020_057_ ( )
74_00_0600_020_057_ ( )
74_00_0600_020_058_23 ( )
74_00_0600_020_058_23 ( )

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

ТУПОЛЕВ

САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!