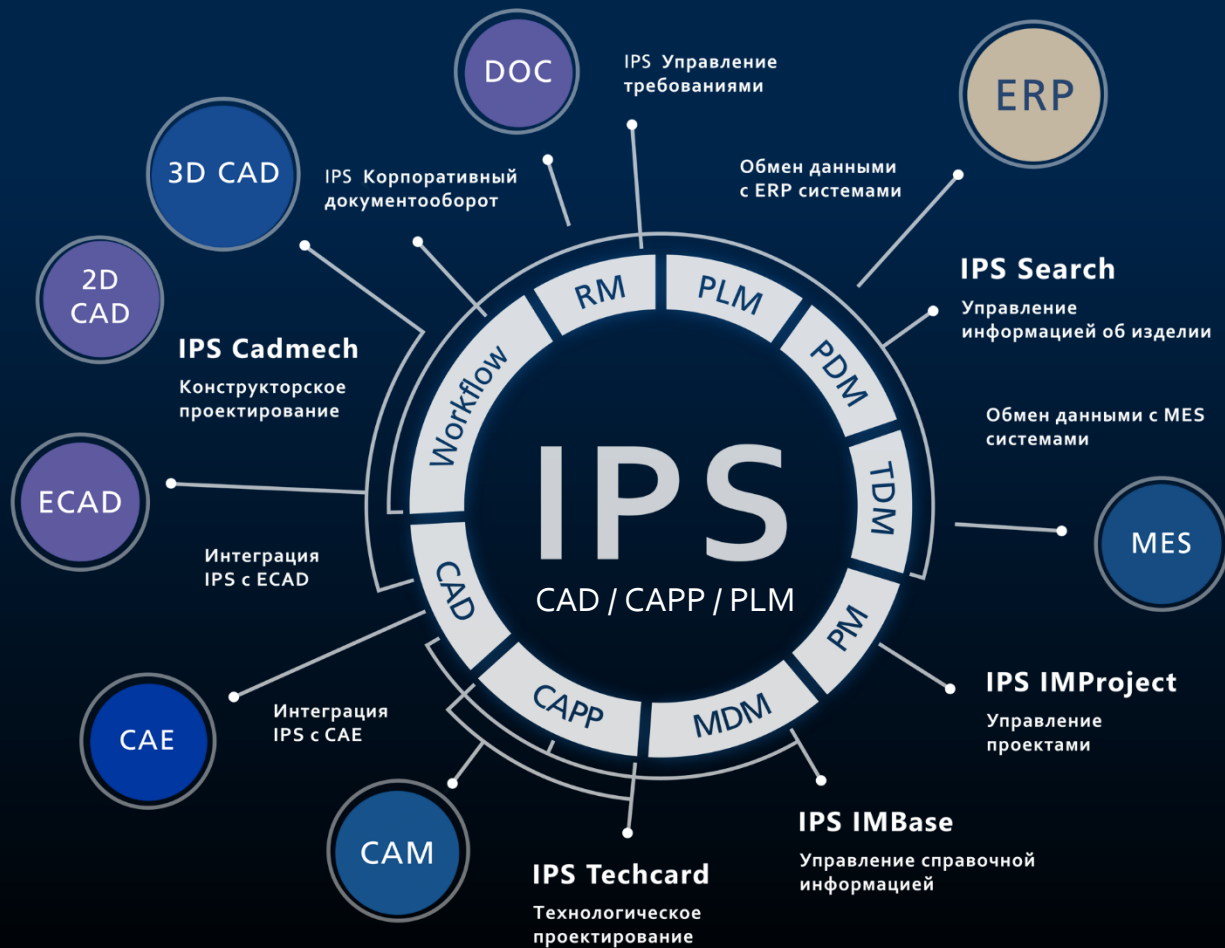


# Инструменты ИНТЕРМЕХ для эффективного перехода с западных CAD-систем на отечественные решения

Крижик Виталий  
ОДО «ИНТЕРМЕХ»



# Ключевые отрасли и пользователи решений ИНТЕРМЕХ



АО «Концерн ВКО  
«Алмаз-Антей»



АТОМЭНЕРГОМАШ  
РОСАТОМ



ТВЭЛ  
РОСАТОМ



ТРАНСМАШХОЛДИНГ



ОБЪЕДИНЕННАЯ  
ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНАЯ  
КОРПОРАЦИЯ

ВЫСОКОТОЧНЫЕ  
КОМПЛЕКСЫ



Ростех

ВЕРТОЛЕТЫ  
РОССИИ

ГАЗПРОМ  
НЕФТЬ

УЗТМ  
КАРТЭКС



BELAZ

Машиностроение

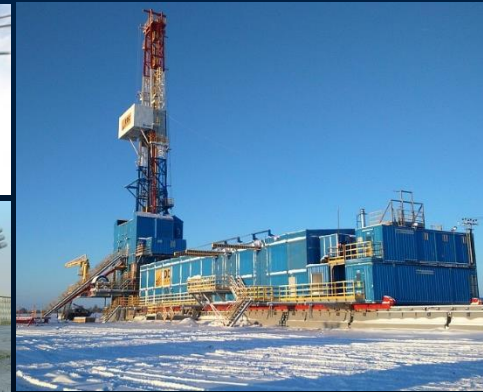
Авиадвигателестроение

Атомная промышленность

Авиационно-космическая  
промышленность

Радиоэлектроника,  
микроэлектроника и  
приборостроение

Промышленное и гражданское  
строительство



ИНТЕРМЕХ

# Проблемы при переходе с западного на отечественное инженерное программное обеспечение

1

**Совместимость и интеграция** нового ПО с уже существующими системами и данными. Часто требуется значительное время и ресурсы для адаптации и интеграции нового ПО.

2

**Функциональные возможности** отечественного ПО не всегда обладают всеми необходимыми функциями, которые были доступны в западных аналогах.

3

**Обучение сотрудников** при внедрении нового программного обеспечения потребует значительное время и ресурсы, временно снижая общую эффективность работы.

4

**Недоступность технической поддержки** для западного программного обеспечения. Качество и доступность технической поддержки для отечественного ПО.

5

**Безопасность и надежность**  
Переход на новое ПО может потребовать дополнительных мер по обеспечению безопасности.

# Инструменты ИНТЕРМЕХ для эффективного перехода с западных CAD-систем на отечественные решения

1

PLM: западный  
CAD: западный

Задача: заменить CAD и PLM на отечественные

Выбор целевой PLM системы согласно требованиям предприятия

Подготовка модели данных IPS PLM

2

PLM: западный  
CAD: западный

Задача: заменить PLM на отечественный, без замены CAD

Перенос исторических данных в IPS PLM

Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

3

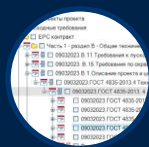
PLM: IPS (ИНТЕРМЕХ)  
CAD: западный

Задача: заменить CAD на отечественный

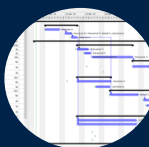
Перевод конструкторской документации в среду отечественной CAD-системы

# Основные цели и задачи концепции управления полным жизненным циклом изделия (PLM)

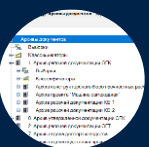
- Централизованное управление инженерными данными
- Управление жизненным циклом продукции
- Повышение эффективности процессов и качества продукции
- Сокращение времени на разработку
- Территориально-распределенная работа (портал)
- Интеграция со смежными системами (ERP, MES)
- Обеспечение безопасности данных
- Учет специфики продукции: длительные жизненные циклы и высокие требования к надежности



Управление требованиями



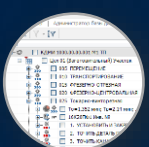
Управление проектами



Техническая документация



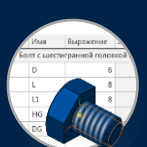
Электронные бизнес-процессы



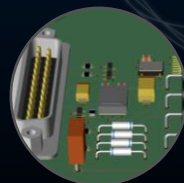
Технологическая подготовка производства



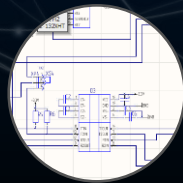
Автоматизация конструкторского проектирования



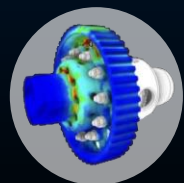
Управление справочной информацией



Интеграция IPS с ECAD



Интеграция IPS с 3D CAD



Интеграция IPS с CAE

# МАСШТАБИРУЕМАЯ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ IPS

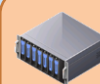
ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ И  
МЕТАДАННЫХ



Сервер СУБД  
**PostgreSQL**  
Oracle  
Microsoft SQL Server



Файловый шкаф  
хранение файлов и  
двоичных данных в  
базе данных



IPS DataVault Server  
хранение файлов и двоичных  
данных на защищённых дисках  
серверов

ПРОВАЙДЕРЫ ДАННЫХ

ADO.NET

СЕРВЕРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



IPS 9. Сервер  
приложений

.NET 6



IPS  
WebInterface  
Server



IPS WebPortal  
Server



БАЛАНСИРОВЩИК НАГРУЗКИ

WebAPI

IPS Брокер подключений

.NET REMOTING

КЛИЕНТСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

IPS Web-интерфейс  
Клиент



React  
JavaScript  
TypeScript



IPS Bridge

Кросс-платформенная  
интеграция IPS Клиент  
со смежными  
приложениями



IPS Desktop Клиент



.NET



ИНТЕГРАЦИЯ С ПРИЛОЖЕНИЯМИ

IPS Bridge

COM

XML

ПРИКЛАДНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

CAE

CAD

ECAD

MES

ERP

Office

...



ИНТЕРМЕХ



# Ключевые особенности платформы IPS PLM

## Масштабируемая архитектура

эффективная работа ПО на проектах любой сложности от малых предприятий до корпорации

## Гибкая модель данных

использование ПО в различных предметных областях и направлениях промышленности

## Универсальные механизмы интеграции с системами CAD/ ECAD

импортозамещение без потери исторических данных

## Кроссплатформенность

полноценная кроссплатформенная PLM-система на Web-технологиях и продуктах семейства Linux

## Зарегистрирован в Реестре ПО ЕАЭС

допущено к применению на российских предприятиях критической информационной инфраструктуры (КИИ)

## Открытые механизмы разработки и интеграции

расширение возможностей системы без привлечения вендора

## Специализированные решения для конструкторской и технологической подготовки производства

повышение эффективности работы технических подразделений за счет комплексной автоматизации их деятельности

## Информационное взаимодействие распределенных площадок

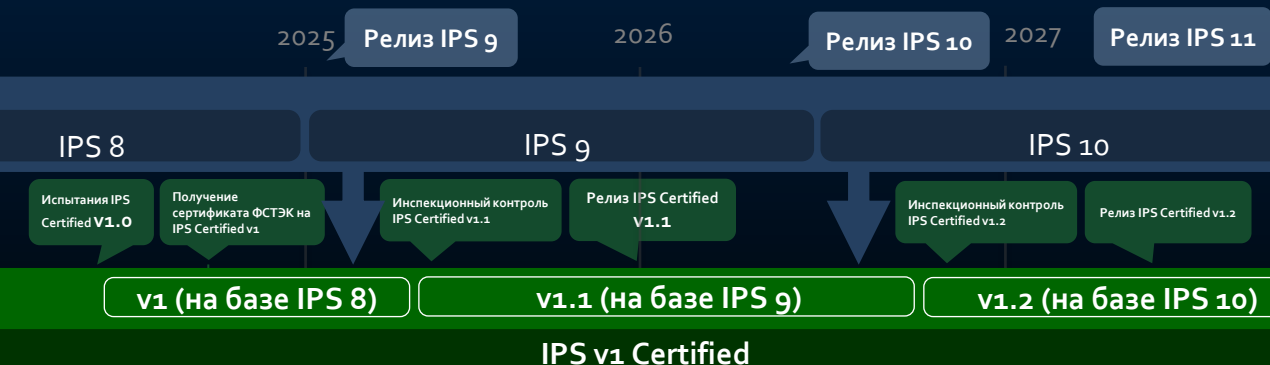
безопасная коллективная работа предприятий в рамках распределенного информационного пространства

## Усиленные средства защиты

наличие сертификата ФСТЭК по 4 уровню доверия СЗИ

# Платформа IPS Certified - модернизированный программный комплекс системы информационной поддержки жизненного цикла изделий IPS

Компания ИНТЕРМЕХ успешно прошла сертификацию Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) своего флагманского продукта **IPS Certified** и получила на него сертификат соответствия по 4 уровню доверия. Сертификат Соответствия № 4919 выдан 5 марта 2025 г.





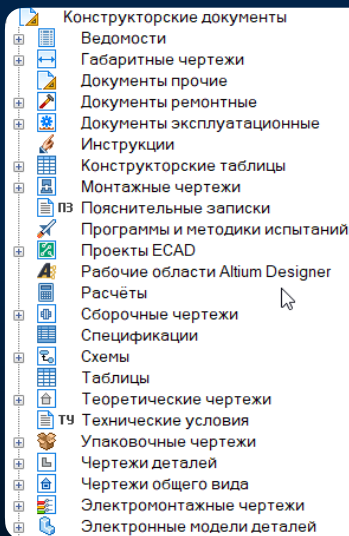
# ПОДГОТОВКА МОДЕЛИ ДАННЫХ IPS PLM

Совокупность **Типов объектов**, **Атрибутов** и **Связей** составляет **модель данных IPS** по умолчанию.

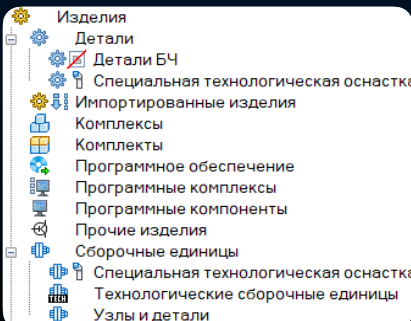
Данная модель данных включает **конструкторские** и **технологические типы** данных, **изделия**, **строительные объекты**, **вспомогательные типы данных** для работы модулей IPS.

Модель данных может быть **легко расширена** пользовательскими типами данных и связей **без привлечения вендора и средств программирования**.

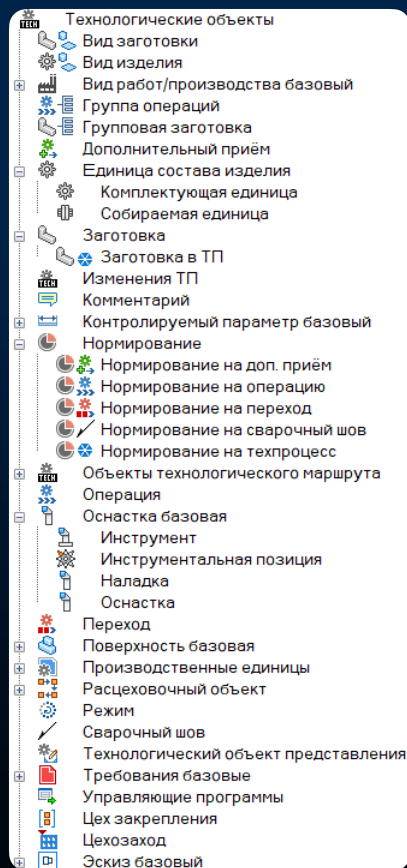
## Конструкторские типы



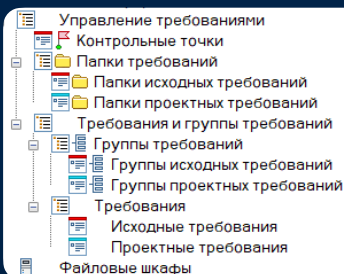
## Изделия



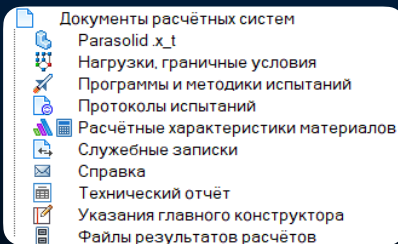
## Технологические типы



## Управление требованиями

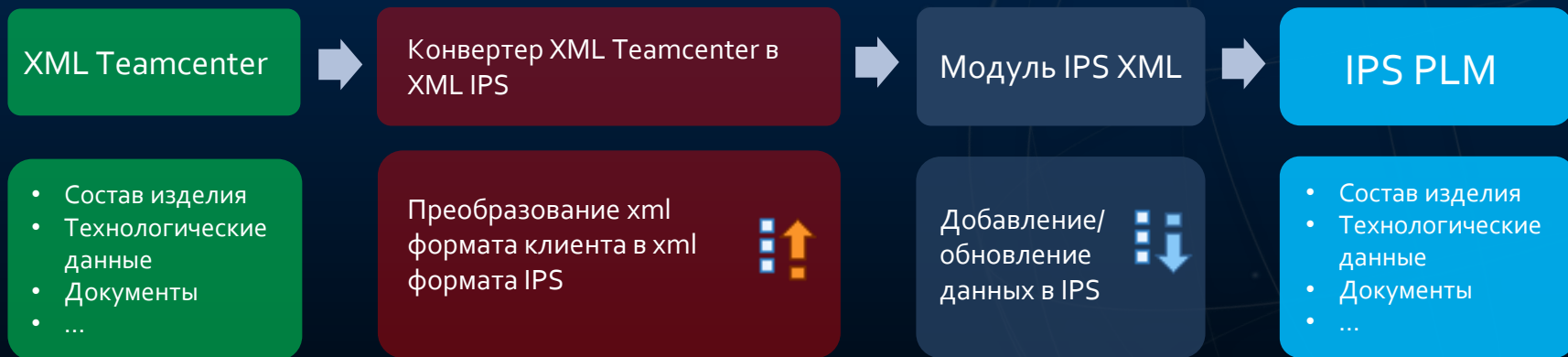


## Управление расчетными данными



# Перенос исторических данных в IPS PLM

Конвертер для преобразования XML Teamcenter в XML IPS предназначен для автоматизации процесса загрузки исторических данных в систему IPS ИНТЕРМЕХ



# Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

## IPS Desktop Клиент

### IPS CAD/ECAD connectors

Бесшовная интеграция с офисными приложениями и системами проектирования



**IPS CAD Connector** - мост между IPS и соответствующей **CAD (ECAD)-системой**, позволяет управлять составом изделий и статусом документа непосредственно из CAD-системы.

**Реализация CAD-интерфейса** для каждой CAD/ECAD системы **учитывает ее специфику** (например поддержка виртуальных компонентов Компас-3D, WAVE для NX, адаптивность для Inventor и т.д.).

**Взаимодействие** между IPS и приложениями **организовано через COM**, минуя промежуточные файлы и ручной ввод данных.

Атрибуты

Конфигурации

Структура

Представления документов

## Офисные приложения

Microsoft Excel  
Microsoft Office  
Liber Office

## 2D CAD

КОМПАС-График  
nanoCAD  
AutoCAD  
BricsCAD

## 3D CAD

КОМПАС-3D  
Siemens NX  
Inventor  
Pro/ENGINEER, Creo  
Solid Edge  
SOLIDWORKS

## ECAD

AltiumDesigner  
MentorGraphics  
DeltaDesign

# Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

## 3D CAD КОМПАС-3D, NX, Inventor, Creo, Solid Edge, SOLIDWORKS

Двухсторонний обмен атрибутивной информацией между CAD и IPS PLM

Получение из CAD/ECAD ЭСИ в IPS PLM с учетом конфигураций (исполнений)

Поддержка технологии геометрических зависимостей CAD-систем (виртуальные компоненты Компас-3D, WAVE для NX, адаптивность для Inventor и т.д.)

Расширенные средства вариантного конфигурирования в интеграции с CAD

Точное управление электронной структурой изделия через PDM-флаги

Автоматизированное формирование аутентичных 3D/2D представлений в формате .imv, .pdf, .step

Управление допустимыми заменами в CAD с передачей в электронную структуру изделия

Технология multiCAD параллельная ассоциативная работа с изделием в CAD-системах NX и КОМПАС-3D

Интеллектуальный поиск 3D-моделей по геометрическим признакам независимо от CAD-системы, способа построения и пространственной ориентации геометрии

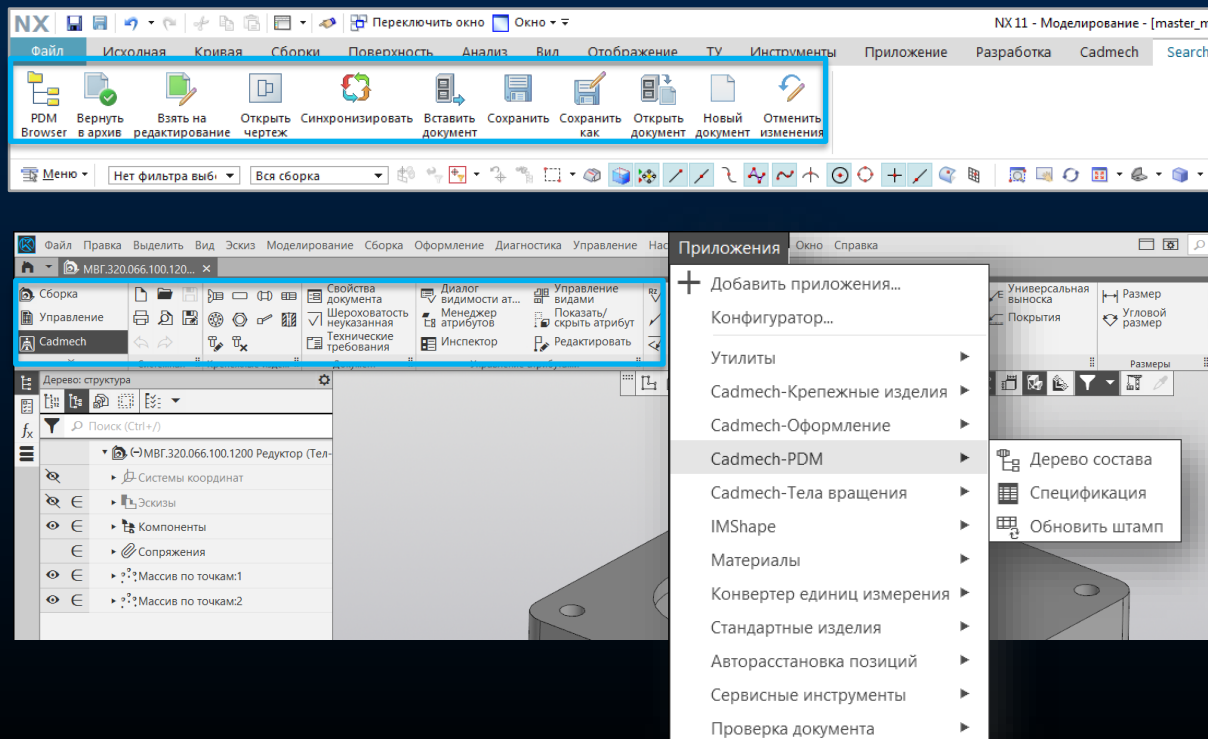
Интеграция CAD-системы с централизованной НСИ IPS PLM (стандартные, прочие, материалы и пр.)

Формирование 3D-сборки в CAD-системе на базе ЭСИ IPS PLM

# Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

- Автоматизированное построение состава изделия, разработанного в различных 2D- и 3D-системах.
- Организация коллективной работы группы специалистов над одним изделием.
- Обеспечение ассоциативной связи между свойствами моделей и карточками документов и изделий.
- Многовариантное проектирование.
- Поддержка конфигураций моделей (семейства деталей) и их автоматическая синхронизация с исполнениями изделия.

## Пример интеграции решений в интерфейс NX и КОМПАС-3D

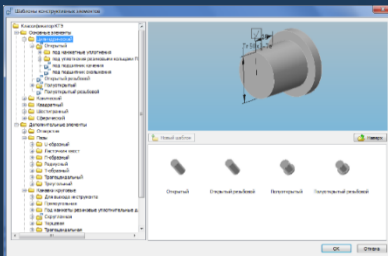


## Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

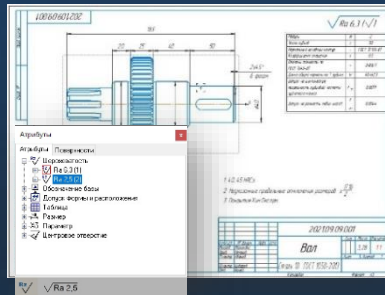
**Cadmech** - комплекс средств автоматизации конструкторского проектирования моделей деталей, сборочных единиц и оформления чертежей на базе CAD-систем

(Компас-3D, SolidWorks, Inventor, NX, Solid Edge (ST), Creo)

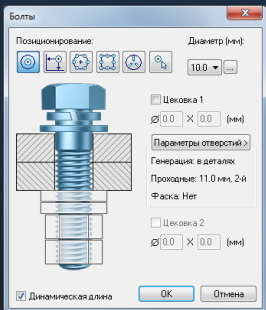
## Управление базой данных конструкторско-технологических элементов



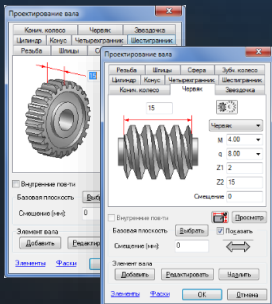
## Автоматическое формирование чертежа на основании элементов оформления в 3D



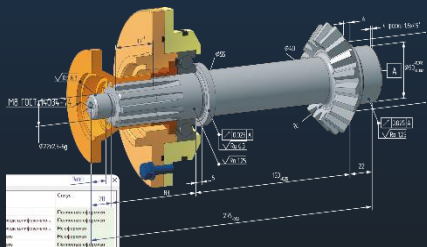
## Интеграция с системой управления НСИ IPS IMBASE



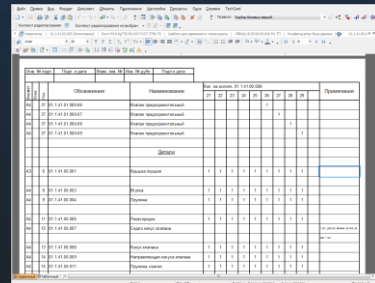
## Проектирование деталей типа «тело вращения» и зубчатых передач



## Оформление электронной модели изделия по ГОСТ 2.052



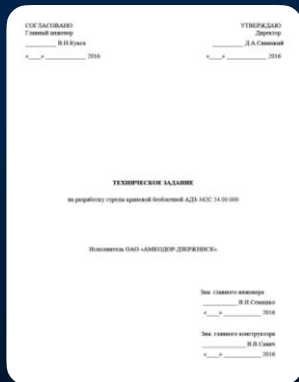
Редактор конструкторских  
текстовых документов IPS AVS



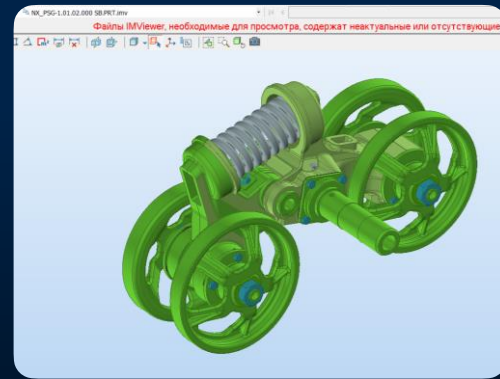
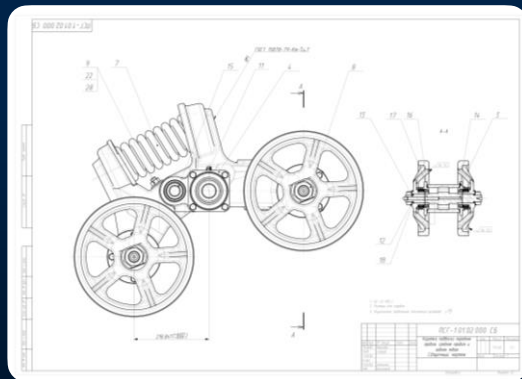


# Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

## Формирование представлений документов (imv, pdf)



Обозначение	Наименование	Тема
МШ 000.000.000.000.000	Общий чертеж	
МШ 000.000.000.000.000	Детали	
МШ 000.000.000.000.000	Сборочный чертеж	
МШ 000.000.000.000.000	Экспликация	
МШ 000.000.000.000.000	Спецификация	
МШ 000.000.000.000.000	Ведомости	
МШ 000.000.000.000.000	Перечни	
МШ 000.000.000.000.000	Технологические документы	



Аутентичные файлы

IMV

Представления документов

### Офисные приложения

Microsoft Excel  
Microsoft Office  
Liber Office

### Редактор документов IPS

Спецификации  
Ведомости  
Перечни  
Технологические документы

### ECAD

AltiumDesigner  
MentorGraphics  
DeltaDesign

### 2D CAD

КОМПАС-График  
nanoCAD  
AutoCAD  
BricsCAD

### 3D CAD

КОМПАС-3D  
Siemens NX  
Inventor  
Pro/ENGINEER, Creo  
Solid Edge  
SOLIDWORKS

# Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

## Реализованные доработки в рамках перехода с зарубежных систем

Подбор версий по применяемостям статусов: указание применяемости статуса, группы критериев подбора, критерий подбора «Статус версии» и т.д.

Расширение функционала вариантного конфигурирования: возможность просмотра сконфигурированных изделий, развитие функционала управления опциями конфигуратора.

Спецификация доработки: возможность обработки данных по дорабатываемому, снимаемым и вновь устанавливаемым компонентам в составе «Доработанной сборочной единицы» при взаимодействии с CAD

Развитие двухсторонней интеграции с CAD: передать состав в CAD, создание чертежа из CAD, вставить компоновочную геометрию из архива.

Развитие функционала управления доступом: проектный доступ, доступ по условию, доступ по групповладению и т.д.

# Организация работы с историческими данными в интеграции с применяемыми инженерными системами (CAD/ECAD/CAE)

Состав изделия на основании 3D-модели сборки из CAD

Электронные документы в исходных CAD-форматах

История изменений в конструкторской и технологической документации

Электронные процессы согласования изделия

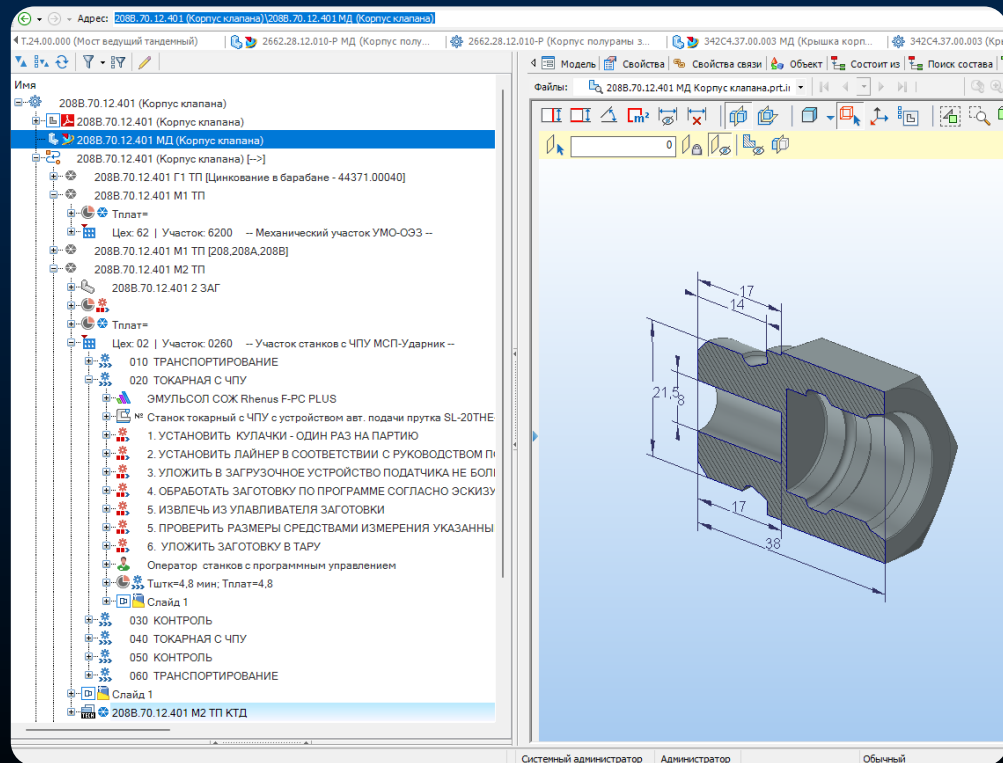
Электронное описание технологического процесса

Трудовые и материальные нормы

Маршруты изготовления

Управление версиями в общей структуре изделия

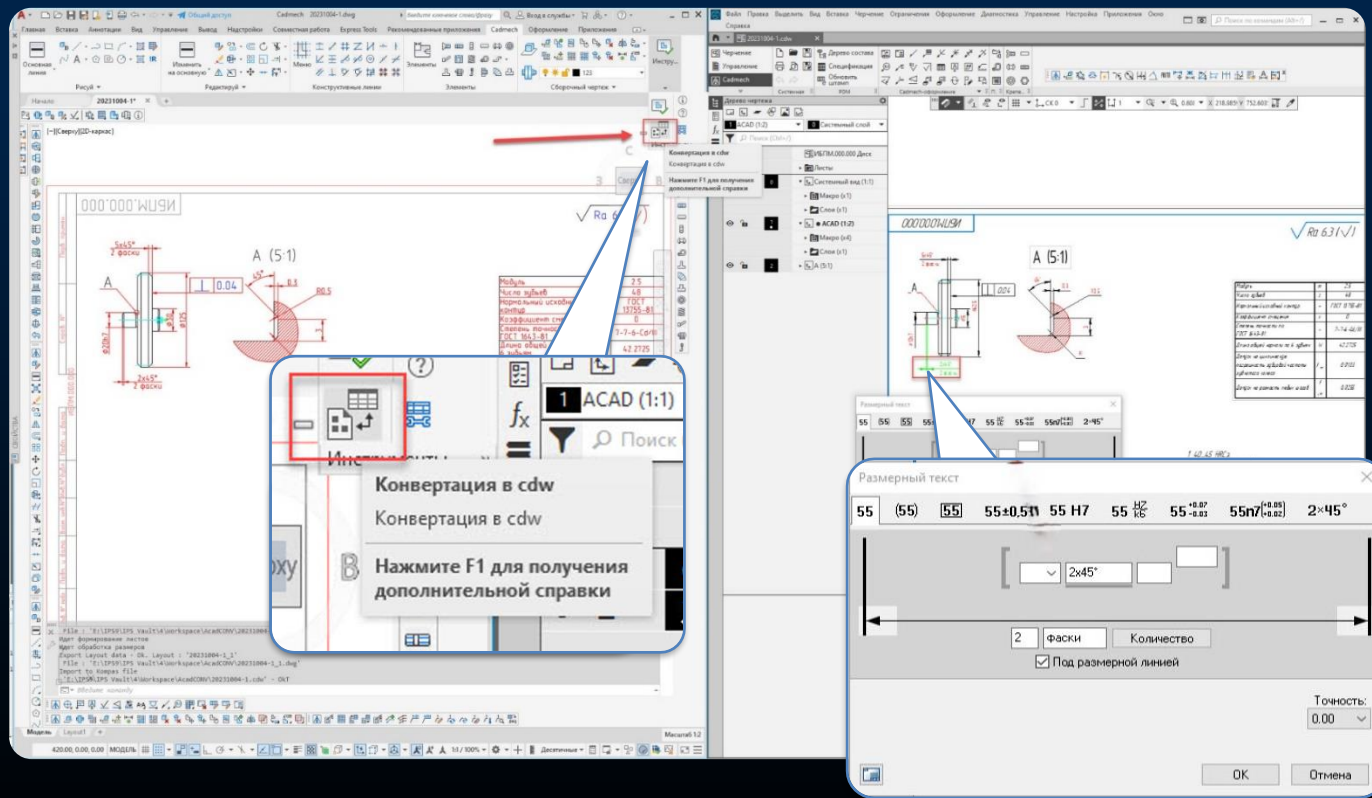
Управление вариантами изделия с помощью конфигуратора



# Перевод конструкторской документации в среду отечественной CAD-системы

Система конвертации чертежей формата DWG оформленных с помощью Cadtech в формат Cadtech КОМПАС-График

- Размеры
- Знаки шероховатости
- Базы
- Обозначения сварных и прочих неразъемных соединений
- Обозначения маркировки, клеймения и покрытий
- Блоки технических требований
- и т.п.



# Перевод конструкторской документации в среду отечественной CAD-системы

Система конвертации трехмерных моделей и чертежей, созданных в зарубежных системах проектирования в формат КОМПАС-3D

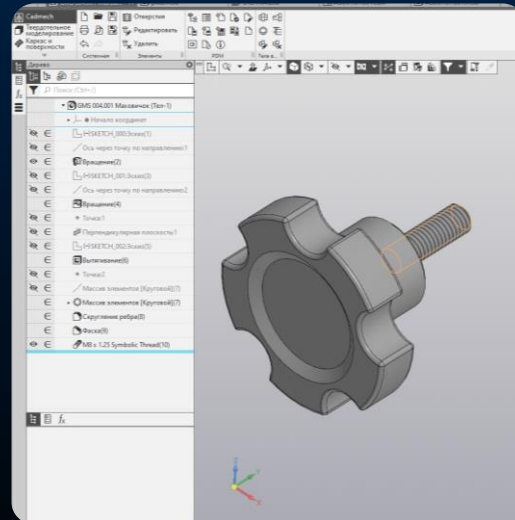
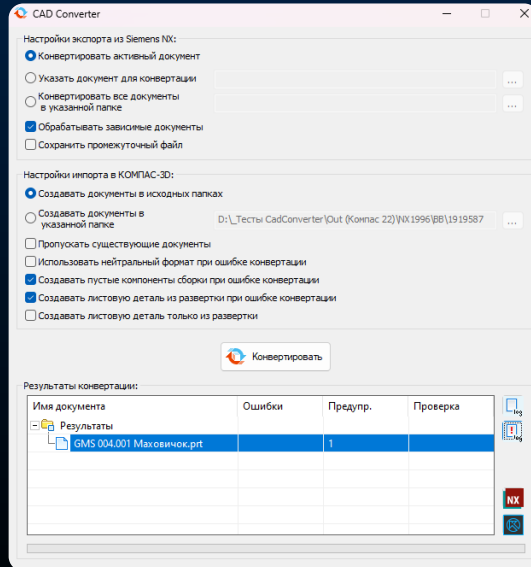
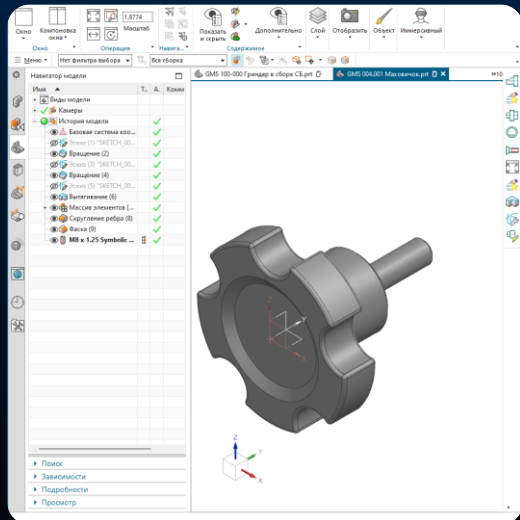
INVENTOR  
SOLIDWORKS  
NX



IMCADConverter

Конвертация: моделей, сборок, чертежей, эскизов, операций и т.д.

КОМПАС





IT ВЫСОКОГО ПОЛЕТА

# Спасибо за внимание



Концерн воздушно-космической обороны

АО «Концерн ВКО  
«Алмаз-Антей»



РОСАТОМ



Ростех



ТРАНСМАШХОЛДИНГ



АТОМЭНЕРГОМАШ  
РОСАТОМ



ТВЭЛ  
РОСАТОМ



ВЕРТОЛЕТЫ  
РОССИИ



ОБЪЕДИНЕННАЯ  
ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНАЯ  
КОРПОРАЦИЯ



ВЫСОКОТОЧНЫЕ  
КОМПЛЕКСЫ



ИНТЕРМЕХ