

## Интеграция различных CAD-систем в едином информационном пространстве на базе Teamcenter

На многих промышленных предприятиях России для решения однотипных задач проектирования используются многочисленные САПР от разных производителей. Данные трехмерных моделей, получаемых от различных CAD-систем, становится проблематично использовать в последующей цепочке процессов КТПП из-за их разнородности, неупорядоченности и несовместимости между собой. Следствием этого помимо прочего может быть упущенная выгода из-за неполного использования CAD-системы, в то время как проектирование в 3D предполагает использование данных трехмерных моделей на всех этапах жизненного цикла изделий, что является условием окупаемости вложений на приобретение программного обеспечения.

Существующее разнообразие CAD-систем во многом служило препятствием для внедрения на использующих их предприятиях PDM-системы, которая должна объединять разрабатываемые данные и обеспечивать доступ к существующей информации. В итоге к проблеме использования разнородных САПР на предприятиях прибавилась задача по управлению инженерными данными.

Для решения данной задачи необходимо наличие PDM-системы, которая может интегрировать в себя различные CAD-системы и управлять их данными. Одной из подобных систем является Teamcenter от компании Siemens PLM Software. На сегодняшний день это одна из самых распространенных систем управления жизненным циклом изделий, ее выбрали для себя сотни тысячи пользователей по всему миру. Teamcenter успешно используют такие крупные зарубежные и российские компании, как SpaceX, Volvo Cars, Nissan, Adam Opel AG, Ford Motor Company, LG Electronics, Samsung, ГП "Антонов", АО "ОКБ "Аэрокосмические системы", АО "Гражданские Самолеты Сухого", ПАО "НПО "Сатурн", ПАО "КАМАЗ", ООО "УАЗ", АО "МВЗ им. М.Л. Миля", АО "НПЦ газотурбостроения "Салют", АО "ОДК-Авиадвигатель".

Функционал Teamcenter, предназначенный для работы с разными CAD-системами и их данными, условно

объединяется под наименованием Multi-CAD. Multi-CAD – это набор функциональных решений, позволяющих сохранять и использовать данные проектирования различных CAD-систем, а также предоставляющих возможность визуализации данных в Teamcenter и системах автоматизации подготовки производства.

Условно Multi-CAD можно разделить на следующие составляющие:

- ▶ интеграционные компоненты, обеспечивающие связь Teamcenter с CAD-системами;
- ▶ трансляторы в универсальный формат обмена данными JT;
- ▶ функционал NX и Solid Edge для чтения JT.

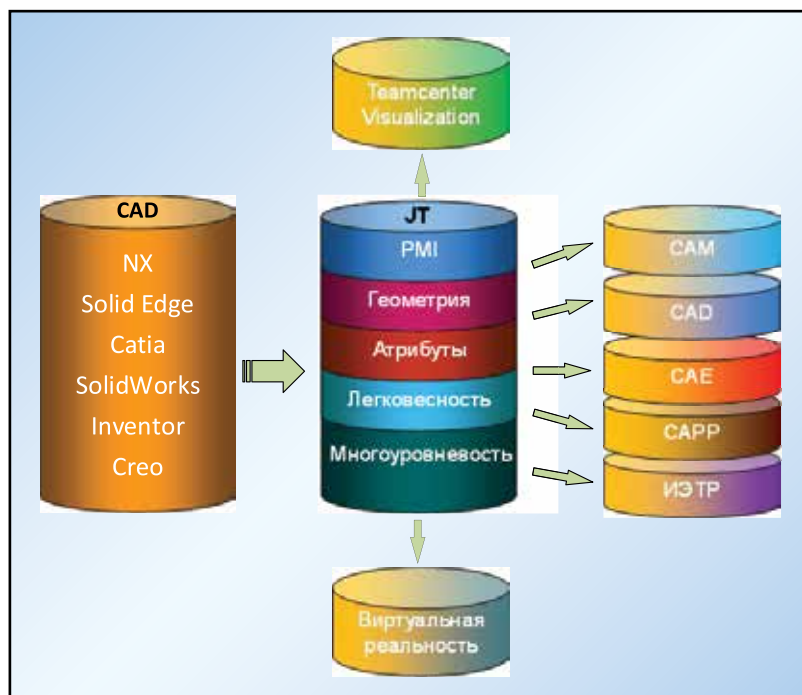


Рис. 1. Варианты использования JT-данных

Интеграция Teamcenter с различными CAD-системами обеспечивает возможность разработки и сохранения инженерных данных в процессе проектирования для их дальнейшего использования на всех последующих стадиях жизненного цикла изделия.

Teamcenter интегрирован со всеми наиболее распространенными на мировом рынке CAD-системами:

NX, Solid Edge, SolidWorks, CATIA, Inventor, AutoCAD, Creo. При работе с Teamcenter пользователям перечисленных CAD-систем в общем случае доступны следующие возможности:

- ▶ сохранение в Teamcenter разрабатываемых в CAD-системах данных;
- ▶ возможность открытия из Teamcenter и повторного использования ранее сохраненных данных;
- ▶ открытие в CAD-системе на чтение закрытых для редактирования документов из Teamcenter;
- ▶ двусторонняя передача атрибутов между файлами CAD-системы и данными в Teamcenter;
- ▶ получение состава изделия в Teamcenter на основе трехмерной модели сборочной единицы из CAD-системы;
- ▶ сохранение в Teamcenter, помимо исходных файлов CAD-систем, файлов в форматах JT, DWG и PDF с целью их дальнейшего просмотра без CAD или использования в других САПР.

В зависимости от конкретной CAD-системы возможности интеграции могут быть существенно больше (узнать о возможностях интеграции конкретной CAD-системы с Teamcenter можно у специалистов ГК "ПЛМ Урал").

Преимущество различных данных достигается благодаря использованию универсального формата обмена данными моделей – формата JT (рис. 1).

Формат JT содержит в себе точные данные трехмерной геометрии, конструкторско-технологическую информацию в виде трехмерных аннотаций PMI. Кроме того, формат является более компактным и в сравнении с исходными данными занимает в 10-100 раз меньше дискового пространства, что отражается на скорости загрузки при визуализации больших сборок.

Формат JT является распространенным стандартом 3D-визуализации, совместной работы и обмена данными в таких отраслях, как автомобилестроение, авиационно-космическая, оборонная промышленность, а также тяжелое машиностроение. Многие мировые OEM-производители используют этот формат для визуализации на различных этапах жизненного цикла изделия.

JT поддерживает различные САПР (NX, Solid Edge, CATIA, SolidWorks, Creo, Inventor) и дает возможность

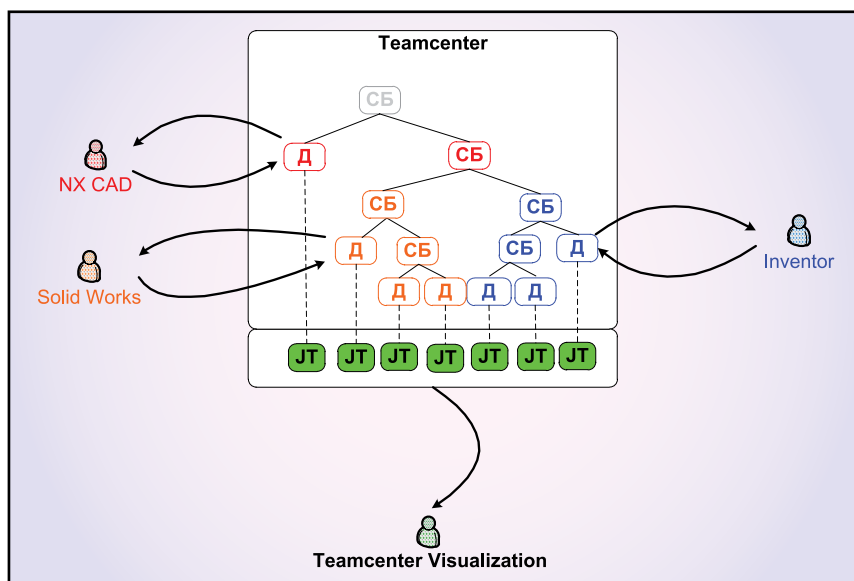


Рис. 2. Схема взаимодействия при работе в среде Multi-CAD

совместного использования облегченного представления проекта изделия, при этом не имеет значения, в какой САПР эти данные были созданы и какие их приложения будут использоваться далее. Это позволяет использовать JT для облегченного представления данных в цифровых макетах, создаваемых на базе нескольких различных САПР.

Различные группы конструкторов могут работать в нескольких CAD-системах. Например, узлы изделия разрабатываются в NX, SolidWorks и Inventor. Так как все эти системы поддерживают экспорт данных в формат JT, а визуализатор Teamcenter позволяет собирать и визуализировать сборки в формате JT, представление всех узлов в Teamcenter будет одинаковым, универсальным. Состав головной сборки изделия может быть создан в "Менеджере структуры" Teamcenter, а ее графическое представление может быть собрано непосредственно в визуализаторе. При этом даже нет необходимости в использовании CAD-системы головной сборки, хотя для удобства сборка может осуществляться в CAD, поддерживающей чтение и визуализацию формата JT (например, в NX). Схема взаимодействия различных систем между собой условно изображена на рис. 2.

Рассмотрим подробнее возможности интеграции MCAD-систем с Teamcenter на примере системы SolidWorks (рис. 3).

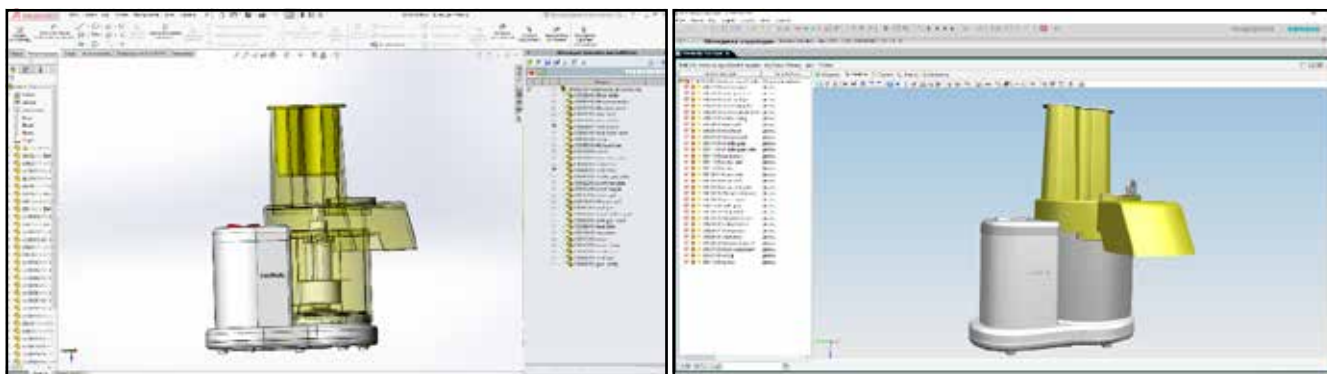


Рис. 3. Вид модели в SolidWorks и Teamcenter

Интеграция Teamcenter и SolidWorks обеспечивает:

- ▶ создание или открытие документов SolidWorks непосредственно из базы данных, а также сохранение данных из SolidWorks в Teamcenter. Для работы с объектами Teamcenter в интерфейс SolidWorks встроена специальная панель инструментов (рис. 4) и вкладка интеграции в области “Панели задач” (рис. 5). Инструменты работы с базой данных позволяют регистрироваться в системе Teamcenter, открывать и сохранять объекты в Teamcenter, работать с составом сборки;
- ▶ добавление и замену компонентов сборки непосредственно в SolidWorks из базы данных Teamcenter. Специальные интерфейсные окна позволяют выбирать объекты базы данных при вставке (или замене) в сборку существующей детали;
- ▶ возможность осуществлять из интерфейса SolidWorks расширенный поиск объектов в базе данных по различной реквизитной информации с использованием поисковых запросов Teamcenter;
- ▶ сохранение моделей и чертежей в Teamcenter в исходном виде и формате для их визуализации и использования без CAD. При сохранении объекта возможно выбрать его тип, назначить новый идентификатор, присвоить наименование, номер ревизии, дополнительные свойства, необходимые для управления объектом в Teamcenter. При сохранении сборки SolidWorks автоматически формируется состав изделия в Teamcenter. При сохранении чертежа SolidWorks автоматически формируется вторичное представление в формате PDF, который можно использовать при согласовании. При сохранении детали SolidWorks автоматически формируется набор данных JT для визуализации детали в Teamcenter (рис. 6);
- ▶ поддержку применения правил модификации составов изделия в Teamcenter при открытии моделей в SolidWorks. При открытии сборки из базы данных возможна загрузка сконфигурированных по правилам модификации составов, отображающих состояние изделия на определенную дату, по заводскому/серийному номеру или с использованием других правил. Применение “на лету” разных ревизий детали в текущей сборке дает возможность проработки нескольких вариантов одновременно. Также есть возможность сохранения точных составов;
- ▶ работу с конфигурациями моделей SolidWorks. Разные конфигурации детали могут храниться в отдельных объектах Teamcenter, что позволяет прорабатывать различные исполнения детали в одной 3D-модели. Разные конфигурации сборки можно сохранять как различные объекты и составы изделия Teamcenter. Это дает возможность прорабатывать различные модификации конструкции в одной 3D-модели сборки;
- ▶ возможность не включать в состав изделия выбранные компоненты, если модель используется как ссылочная

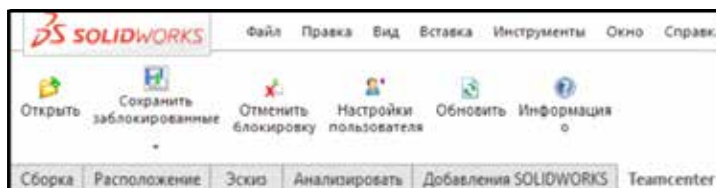


Рис. 4. Ленточная панель интеграции

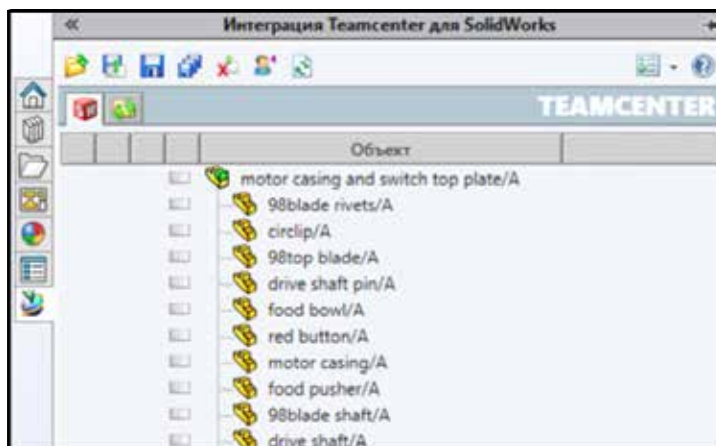


Рис. 5. Вкладка интеграции в “Панели задач”

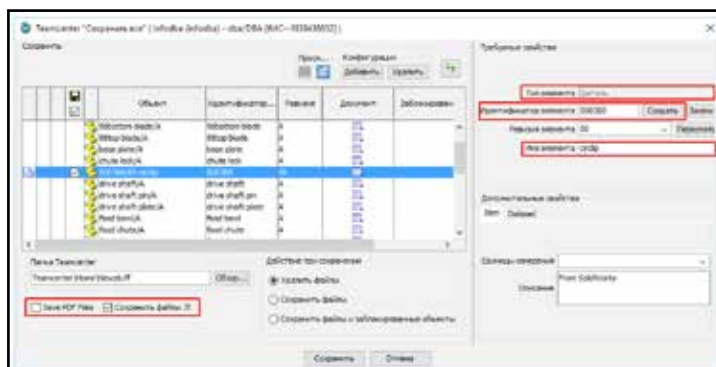


Рис. 6. Меню сохранения в Teamcenter

или элемент обстановки. Такая возможность позволяет проектировать модель в контексте обстановки;

- ▶ передачу атрибутивной информации в соответствующие поля карточки объекта Teamcenter, а также ввод всей первичной реквизитной информации непосредственно в модель;
- ▶ возможность использования библиотечных деталей Toolbox в сборках с сохранением их в качестве объекта Teamcenter. Это позволит пользоваться готовыми библиотеками стандартных изделий. При повторной вставке изделия в другую сборку оно будет браться из базы данных Teamcenter. Это исключает дублирование данных в системе.

Таким образом, если предприятие использует несколько CAD-систем, но не имеет полноценного решения для управления инженерными данными, Teamcenter может стать универсальным решением для работы в едином информационном пространстве. Помимо широкого функционала управления инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла изделия Teamcenter позволит сделать переход от используемых CAD-систем к полноценному PLM-решению максимально быстрым и эффективным.

**М. В. Конев, ведущий специалист  
отдела PLM, ГК “ПЛМ Урал”**