

# КОНСОЛИДАЦИЯ СИСТЕМ CAD:

## ИЗМЕНЕНИЕ ПРАВИЛ ОБМЕНА КОНСТРУКЦИЯМИ



*Сегодня многие компании продолжают использовать несколько приложений CAD, откладывая консолидацию, из-за трудностей обмена конструкциями, которые это может повлечь. Однако новые возможности приложений CAD по работе с 3Dмоделями в разных форматах означают, что эту тенденцию можно изменить. Консолидация систем CAD опять стала достижима.*

**Издатель:**



# Консолидация систем CAD: изменение правил обмена конструкциями

## Никто специально не планирует использовать несколько приложений CAD, но это все равно случается.

И, к сожалению, это часто выходит изпод контроля. Иронично, но диверсификация систем CAD часто возникает совершенно не по воле проектировщиков, в результате корпоративного поглощения. Нескольким проектным отделам, раньше принадлежавшим разным компаниям и использующим разные приложения CAD, неожиданно приходится тесно работать вместе. Каждая организация часто приносит с собой тысячи моделей и чертежей в самых разных форматах.

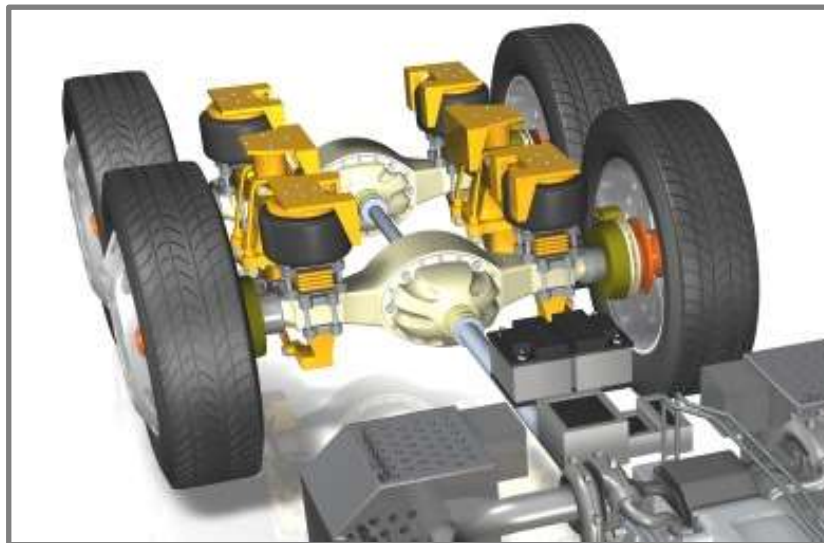
Достаточно скоро конструкторы и инженеры начинают обмениваться файлами в нейтральных форматах, например IGES и STEP. Это неизбежно приводит к потере многих часов на исправление геометрии, поврежденной в результате преобразования. Фактически, результаты исследования совместной работы и функциональной совместимости в 3D показывают, что 49 % инженеров тратят более 4 часов в неделю только на это действие. С точки зрения производительности проектирования следующим логичным шагом является консолидация на основе единого приложения CAD. Такое изменение обещает, по крайней мере, прекратить распространение файлов в таком широком спектре форматов. Однако реализовать это изменение совсем непросто.

Попытки консолидации на базе единого приложения CAD вскрывают множество проблем. Модели и чертежи, первоначально разработанные в разных форматах, приходится открывать в одном приложении CAD, выбранном организацией в качестве стандартного. Как можно чисто преобразовать эти файлы? Кроме того, изменения присущи циклу конструирования. Как можно изменять данные конструкции после преобразования в формат выбранного приложения CAD? Более того, как можно сочетать эти модели в разных форматах в сборках?

К счастью, ответы на эти сложные вопросы в последнее время улучшились. За прошедшие пять лет произошло добавление новых возможностей в приложения CAD, включая возможности чистого преобразования моделей, быстрого их изменения, а также распространения изменений конструкции в ассоциированную конечную документацию. За счет консолидации приложений CAD компании могут экономить средства и уделять больше времени конструированию, а не исправлению поврежденной геометрии.

Этой теме и посвящена данная электронная книга. В ней приведен обзор указанных возможностей, их работа, а также последствия для компаний, работающих с данными конструкций в множестве форматов приложений CAD.

На протяжении десятилетий многие рассматривали диверсификацию систем CAD просто как эксплуатационные издержки. Но теперь ситуация изменилась. Консолидация систем CAD опять стала достижима.



## Достижение чистого преобразования моделей

При консолидации приложений CAD возможность чистого преобразования моделей из разных форматов CAD является важнейшим этапом. Без этого очень трудно выполнять многие фундаментальные полезные операции, например проверку пересечений, вычисление массовых свойств и многие другие.

## Трудности, связанные с чистым преобразованием геометрии

Хотя это и очень важно, чистое преобразование моделей является непростой задачей. В приложениях CAD используются ядра обработки геометрии (специализированные вычислительные модули), в которых часто применяются собственные методы вычисления размера, формы и расположения геометрии, обеспечивающие разный уровень точности. Различия в ядрах обработки геометрии и соответственно в самих приложениях CAD являются фундаментальной причиной повреждения геометрии в результате преобразования. Это является основным препятствием для консолидации систем CAD.

Независимо от того, насколько чисто преобразовывается модель, еще одной важной, хотя и небольшой трудностью в консолидации систем CAD является форма, которую принимает преобразованная геометрия в другом приложении CAD. В частности, существуют ограничения в плане манипуляции и изменения неаналитической геометрии, потому что для ядер обработки геометрии не очевидно, как такая геометрия может продлеваться или обрезаться, даже если она чисто преобразована. В противоположность этому, аналитическую геометрию большинство ядер обработки геометрии и, соответственно, приложений CAD могут изменять. Если организации хотят

иметь возможность изменять модели после преобразования, они должны быть представлены как аналитические формы.

## Возможности, способствующие чистому преобразованию

В прошлом не было доступных решений для преодоления двух указанных трудностей. Соответственно, компании отказывались от консолидации систем CAD. В последние годы наблюдался прогресс, выраженный в форме новых возможностей, включая следующие.

- **Открытие исходных моделей:** за последнее десятилетие средства визуализации 3D-моделей обеспечили и усовершенствовали возможность открывания моделей в исходных форматах CAD. Недавно эти возможности были внедрены в сами приложения CAD, давая альтернативный способ чистого преобразования в нейтральные форматы.
- **Преобразование геометрии как аналитических форм:** еще одним важным достижением является не просто чистое преобразование моделей, но также преобразование геометрии в виде аналитических форм, которыми можно манипулировать. Это усовершенствование в основном связано с интеграцией во многие приложения CAD средств прямого моделирования, которые используют аналитические формы для редактирования.
- **Исправление поврежденной геометрии:** наконец, не менее важным является значительное улучшение возможности быстрого исправления геометрии. Это также связано с интеграцией во многие современные приложения CAD средств прямого моделирования.

Возможность быстрого получения чистой преобразованной модели значительно улучшилась за последние пять лет. Это составляет первую из трех групп возможностей, которые позволяют осуществить консолидацию систем CAD.

# Консолидация систем CAD: изменение правил обмена конструкциями

## Возможность внесения и распространения изменений геометрии

Поскольку конструкторы и инженеры выполняют неоднократные итерации и исследуют разные альтернативы и варианты, конструкции обновляются хаотично. В случае коллективного проектирования изделия в рамках всей цепочки поставок крайне важно, чтобы все стороны могли видеть вносимые изменения.

## Трудности, связанные с изменением преобразованной геометрии

На протяжении последних двадцати лет параметрические функции были основным механизмом, используемым для изменения конструкции. Однако в процессе преобразования через нейтральные форматы эти функции модели теряются. Традиционно, после преобразования не было механизма для изменения моделей, даже в случае чистого преобразования. Это является еще одной из причин диверсификации систем CAD, потому что рабочим группам необходима возможность предлагать изменения конструкции.

Еще одна трудность состоит в распространении изменений. При переходе на единое приложение CAD могут продолжать использоваться многие другие устаревшие приложения CAD. В этот период важно, чтобы все участники знали об изменениях конструкции, даже если эти изменения вносятся в устаревших приложениях CAD. До настоящего времени рабочим группам часто приходилось повторно преобразовывать модели, чтобы увидеть изменения, или просто пользоваться устаревшими моделями, что создавало риски для принятия конструкторских решений. Очевидно, ни один из этих вариантов не является приемлемым. В результате большинство организаций использует много приложений CAD, чтобы избежать таких ситуаций.

## Возможности, помогающие вносить изменения в преобразованную геометрию

Как и в случае с чистым преобразованием моделей, было создано несколько хороших решений, позволяющих вносить изменения в преобразованные модели и распространять их. Как и чистое преобразование моделей, это стало еще одним направлением развития приложений CAD, включающим следующие новые возможности.

- **Прямое изменение преобразованных моделей:** широкое внедрение возможностей прямого моделирования, позволяющих произвольно изменять геометрию, дает новый и гораздо более практичный подход к изменению преобразованных моделей.
- **Применение параметрических функций к преобразованным моделям:** такое изменение модели с помощью прямого моделирования, однако, не ограничено простыми интерактивными изменениями. Для внесения изменений возможно также использование параметров даже за рамками параметрических функций модели.
- **Распознавание логики в преобразованных моделях:** альтернативой использованию подходов прямого моделирования была попытка выявления исходного построения модели и воссоздания хронологии ее конструкторских элементов. Воссозданные конструкторские элементы затем могут использоваться для обновлений модели.
- **Распространение изменений модели:** еще одним существенным преимуществом в плане открывания моделей в исходном формате является ассоциативность. При внесении изменений в исходную модель в устаревшем приложении CAD изменение распространяется в преобразованную модель в другом приложении CAD.

Пять лет назад и раньше мало кто думал, что эти возможности сегодня станут доступны. Но эти усовершенствования уже используются. Это составляет вторую из трех групп возможностей, которые позволяют осуществить консолидацию систем CAD.

## Распространение изменений в конечную документацию

Важность моделей деталей не вызывает сомнений. Но они не являются единственными полезными элементами, создаваемыми в приложениях CAD. С помощью чертежей конструкторы и инженеры формируют необходимые виды модели, документируя конструкцию для производства. С помощью сборок многие детали можно объединить для виртуальной проверки изделия. Каждое из этих представлений ассоциативно связано с исходной моделью, так что внесенное в одном месте изменение проявляется везде.

## Трудности, связанные с ассоциативной конечной документацией

Сегодня практически каждое приложение CAD может распространять изменения деталей в чертежи и производственные модели. Однако после преобразования детали в другое приложение CAD эта ассоциативность теряется. Конечно, с помощью преобразованных деталей можно создать чертежи и производственные модели. Но изменения, вносимые в исходную деталь, не распространяются в преобразованную, в результате чего чертежи и прочие модели становятся устаревшими. Многие организации имеют много разных приложений CAD, чтобы в случае внесения внешним участником изменений в 3D-модель они могли обновить связанную конечную документацию. Это в свою очередь способствует диверсификации систем CAD.

Создание сборок из преобразованных деталей представляет очень схожую проблему, хотя и более узкую. Сборки возможно создавать из преобразованных деталей. Проблема возникает, как и в случае с чертежами и производственными моделями, в случае изменений исходной детали. Такие изменения не распространяются в преобразованную деталь, в результате чего сборка не только становится устаревшей, но также вводит в заблуждение тех, кто использует ее для конструирования и последующих этапов.

## Возможности, способствующие созданию ассоциативной конечной документации

С учетом наличия и других фундаментальных препятствий, способствующих диверсификации систем CAD, очень немногие организации вообще рассматривали возможность их решения. Но последние усовершенствования приложений CAD дают реальную надежду на их устранение, включая следующие возможности.

- **Выполнение автоматических обновлений:** преобразование моделей в исходном формате обещает не только получение чистой геометрии, но и поддержку ассоциативности. При обновлении модели в исходном приложении CAD чертежи и производственные модели, содержащие ссылки на измененные детали, также ассоциативно обновляются. Это возможно с помощью единого приложения CAD вместо поддержки нескольких приложений.
- **Создание сборок из моделей разных систем CAD:** преимущества открывания моделей в исходном формате также распространяются на сборки. При изменении моделей в исходном приложении CAD сборка, даже существующая в другом приложении CAD, также обновляется. Это также возможно с помощью единого приложения CAD.

До недавнего времени организации, которым требовалось автоматическое ассоциативное обновление чертежей, производственных моделей и сборок на основе моделей цепочки поставок, вынуждены были достигать этого с помощью множества приложений CAD. Однако возможность открывать модели в исходном формате в конечном итоге обеспечивает более интересную альтернативу. Это является еще одним путем к консолидации систем CAD вместо диверсификации.

## Заключение и выводы

В этой электронной книге рассмотрен ряд важных тем, касающихся консолидации систем CAD. В ней подробно раскрываются трудности, связанные с консолидацией. В ней также описаны последние достижения в области приложений CAD, которые помогают преодолевать эти трудности. Обзор основных фактов.

### Достижение чистого преобразования геометрии

Проблемы преобразования связаны с различиями в вычислительных ядрах, используемых приложениями CAD для расчета форм, размеров и расположения геометрии. Эти проблемы позволяют устранить последние достижения в области приложений CAD, включая следующие возможности.

- Открывание исходных моделей.
- Преобразование геометрии в виде аналитических форм.
- Исправление поврежденной геометрии.

### Возможность внесения и распространения изменений геометрии

В процессе преобразования теряются параметрические функции модели, являющиеся механизмом для внесения изменений. Кроме того, изменения, вносимые в исходном приложении CAD, не распространяются в преобразованные модели. Эти проблемы позволяют решать новые возможности, включая следующие.

- Прямое внесение изменений в преобразованные модели.
- Применение параметрических функций к преобразованным моделям.
- Распознавание логики в преобразованных моделях.
- Распространение обновлений конструкции.

## Поддержка ассоциативности конечной документации.

Преобразованные модели не обновляются ассоциативно при изменении оригинала. Таким образом, чертежи, производственные модели и сборки, в которых использованы преобразованные модели, могут легко устареть, что представляет опасность в современном мире быстро меняющихся конструкций. Эти проблемы решаются с помощью усовершенствований в указанных областях, включая следующие возможности.

- Создание сборок из моделей разных систем CAD.
- Выполнение автоматических обновлений.

До настоящего времени диверсификация систем CAD являлась рациональным подходом для работы в сложных условиях обмена конструкторскими данными. Но сегодня, к счастью, новые возможности современных систем CAD предлагают реальную альтернативу покупке и поддержке нескольких приложений. Все верно: консолидация систем CAD опять стала возможна.

*Дополнительные сведения об обмене конструкторскими данными и консолидации систем CAD см. на вебсайте [центра ресурсов PTC](#). При частичном участии PTC, все содержимое разработано независимо. © LC-Insights LLC, 2013 — 2014 г. г.*



Чад Джексон (Chad Jackson), главный аналитик компании Lifecycle Insights, является признанным авторитетом в области технологий проектирования, включая системы CAD, симуляции, управления данными об изделиях (PDM) и управления жизненным циклом изделий (PLM).

Связывайтесь / следите:

