

Оригинал этого документа компании *CIMdata* на английском языке можно найти по следующему адресу: www.ptc.com/WCMS/files/158575/en/PTC_Creo_View_WhitePaper_31Oct2013.pdf

PTC Creo View

Решение для корпоративного рассмотрения и валидации проектов

© 2013 *CIMdata, Inc.*

Цифровые данные, которые прежде были частным владением конструкторов и технологов, теперь стали важным фактором во взаимодействии широкого спектра участников расширенного предприятия и в принятии решений. Технология **PTC Creo View**, которая является основой всеобъемлющего корпоративного решения для валидации и рецензирования *CAD*-проектов (*Enterprise Validation and Review*), поддерживает визуализацию *3D*-моделей и возможность влиять на то, каким будет итоговый продукт. *PTC Creo View* обеспечивает визуальную коллаборацию в масштабе всего предприятия и создание цифрового макета изделия.

В настоящем документе компания *CIMdata* рассматривает функциональные возможности *PTC Creo View*, включая способность объединять данные по механике и электронике для визуализации всего изделия в целом. Особо выделены моменты, которые относятся к поддержке стратегии «**производства, базирующегося на компьютерных моделях**» (*Model-based Enterprise*), а также к анализу пересечений и возможностям анимации сборочных моделей.

Краткое изложение темы

Цифровые данные, которые когда-то использовались только для проектирования и производства, теперь стали важным фактором при взаимодействии и принятии решений участниками расширенного предприятия. Технология визуализации создана для того, чтобы предоставить заинтересованным лицам, не являющимся инженерами, возможность работать с данными, которые содержит *CAD*-модель изделия. Эта технология основана на облегченном, компактном формате представления данных, работа с которыми обеспечивается через упрощенный интерфейс, интуитивно понятный пользователю.

Технология визуализации создана для того, чтобы предоставить возможность заинтересованным лицам, не являющимся инженерами, совместно работать с информацией, которую содержит *CAD*-модель изделия.

История *Creo View* уходит корнями в 1999 год, когда компания *PTC* приобрела поставщика ПО для визуализации – компанию *Division Group plc* (штаб-квартиры в Бристоле, Англия, и Сан-Диего, штат Калифорния), которая, в свою очередь, в 1998 году приобрела компанию *Object Logic Inc.*, разработавшую первоначальный вариант инструмента для визуализации *3D*-моделей под названием **ProductView 3D**. С тех пор *PTC* инкорпорировала дополнительный функционал в свой комплект продуктов для визуализации и сделала значительные

изменения в архитектуре ПО, результатом которых стало появление в 2010–2011 гг. продукта нового поколения под новым брендом – *PTC Creo View*.

Компания позиционирует *PTC Creo View* как **средство визуальной коллаборации и создания цифрового макета изделия**. Все модули *PTC Creo View* построены на основе единой, масштабируемой архитектуры, которая позволяет управлять отображением как одиночной *CAD*-модели, так и сборки, состоящей из более чем миллиона компонентов (для этого используется опция *Massive Assembly*). Более того, *PTC* смогла создать полностью открытое интероперабельное решение, которое может оперировать не только родными *CAD*-файлами *PTC*, но и *CAD*-данными других вендоров машиностроительных (*MCAD*) и электротехнических (*ECAD*) систем, а также текстовыми и графическими файлами. В пользовательском интерфейсе используются наработки *Microsoft Office “Fluent”* с модульной лентой (*ribbon*), что хорошо согласуется с другими приложениями *Creo*; поддерживается тесная интеграция с системой *PTC Windchill*.

Помимо этих важных характеристик следует отметить, что компания *PTC* обратила внимание на современные тенденции – в отношении как методологии проектирования, так и обеспечения качества продукции. Основные функции *PTC Creo View* для внесения пометок и опция проверки конструкции (*Design Check*) поддерживают методологию **Model-based Enterprise**, обеспечивая возможности измерения размеров и аннотирования *3D*-модели и устраняя необходимость генерации *2D*-чертежей. Следующим шагом стало обращение к мобильной технологии, что воплотилось в бесплатное приложение *PTC Creo View Mobile*.

Основной сценарий использования *PTC Creo View*, на который ориентированы базовые возможности этого инструмента, – коллективная работа с облегченными *CAD*-моделями (визуальная коллаборация) всех заинтересованных лиц в рамках расширенного предприятия. Набор функций для проведения измерений и внесения пометок может служить цели изучения конструкции изделия по мере его разработки и внесения своих комментариев всеми сотрудниками, независимо от их местонахождения. Для импортирования механических *3D*-моделей и электрических *2D*-моделей в формате конкурирующих *CAD*-систем (или в стандартных форматах) *PTC* предоставляет **программные адаптеры**. Защита интеллектуальной собственности компаний обеспечивается тем, что в облегченных файлах *PTC Creo View* содержатся сжатые данные, из которых удалены параметрические и формообразующие структуры.

Базовые возможности *PTC Creo View* ориентированы на обеспечение визуальной коллаборации всех заинтересованных лиц.

Компания *PTC* особо выделяет такой аспект, как способность *PTC Creo View MCAD* фильтровать громоздкие структуры спецификаций (*BOM*) с целью создания и просмотра вариантов исполнения изделия. Тесная взаимосвязь между геометрическими данными, которые можно отобразить на экране, и информационной структурой изделия дает пользователю возможность визуализировать и изучать альтернативные конфигурации изделия.

Производственные инженеры взаимодействуют [друг с другом посредством] *PTC Creo View*, чтобы лучше описывать и визуализировать производственные процессы; это относится и к проектированию оснастки, и к разработке технологических операций обработки и сборки. Службы маркетинга и реализации могут использовать виртуальное изделие для того, чтобы начать взаимодействие с потенциальными клиентами еще до того, как изготовлен первый физический прототип или готовый продукт. По мере того, как использование визуализации ширится, она становится критически важной для обеспечения и качества изделия, и сроков поставки. Можно выделить три области, имеющие существенное значение для успешной разработки изделия и запуска производства:

- проверка конструкции;
- анализ пересечений компонентов сборки;
- анимация сборочной модели – как для симуляции её функционирования, так и для демонстрации последовательности сборки/разборки, что необходимо для её производства и обслуживания.

Сегодня достигнуты новые рубежи сложности конструкций при создании новых изделий, что бросает вызов многим конструкторским и производственным организациям. Необходимость дать в руки всех заинтересованных лиц точную и актуальную цифровую информацию об изделии стала критически важным аспектом деятельности по обеспечению своевременной поставки новых, высококачественных изделий. Чтобы клиенты *PTC* могли достойно отреагировать на это давление, компания вооружила их современным оружием – системой *PTC Creo View*.

PTC Creo View – сильный ответ на современные вызовы при разработке изделий.

Предлагаемое исследование было частично поддержано компанией *PTC*.

Введение

В XXI веке эволюция в сфере создания изделий привела к тому, что высокоценный цифровой контент, который прежде был частной вогчиной конструкторов и технологов, стал существенным фактором взаимодействия и принятия решений для большого количества участников разработки в рамках всего расширенного предприятия. Необходимость просматривать *CAD*-модели, запрашивать их и работать с ними возникает у сотрудников таких подразделений, как служба

качества, снабжения, технической поддержки, технической документации, маркетинга и продаж. Технология визуализации создана с той целью, чтобы даже люди, не являющиеся инженерами, могли работать с моделью изделия без необходимости приобретать и осваивать сложные средства компьютерного проектирования (*CAD*), которые используют конструкторы. Технология визуализации основана на применении облегченного, компактного формата представления цифровой модели и упрощенного, интуитивно понятного интерфейса, подходящего для широкого спектра пользователей на предприятии. Это позволяет расширить применение данной технологии при работе с актуальными моделями изделий, чтобы поддерживать повседневные процессы оценки конструкции и принятия решений.

Возможность просматривать *CAD*-модели сегодня стала значимой для множества сотрудников предприятия.

В данном исследовании компании *CIMdata* рассматривается пакет программ *PTC Creo View*, предназначенный для визуализации *CAD*-моделей изделий и цифрового макетирования. Цель исследования – оценить возможности этого приложения и его способность удовлетворять потребности пользователей в ряде конкретных областей, критически важных для современной среды разработки изделий.

Наследство *PTC Creo View*

История *PTC Creo View* началась в 1999 году, когда компания *PTC* приобрела *Division Group* – британского провайдера программного обеспечения для визуализации. В то время профессионалы рассматривали компанию *Division* как глобального поставщика средств визуализации с выдающейся репутацией – отчасти из-за поглощения ею в 1998 году небольшой компании *Object Logic* (Сан-Диего, США), которая разработала инструмент визуализации 3D-моделей под названием *ProductView*. Компания *PTC* объединила эти технологии под брендом *ProductView* и расширила их применение путем интеграции с *Windchill* – платформой для управления данными об изделии (*PDM*) и управления жизненным циклом изделия (*PLM*).

История *PTC Creo View* прослеживается с 1999 года, когда компания *PTC* приобрела *Division Group*, ранее поглотившую *Object Logic*.

В конце 1990-х в индустрии *CAD/CAM/CAE* было много перемен. Этот период – время появления того, что теперь мы называем *PLM*-решениями, которые охватывают те области разработки изделий, которые не относятся непосредственно к конструированию и технологии изготовления.

Маленький независимый провайдер программного обеспечения привлек внимание рынка, представив технологию визуализации изделий на основе облегченных моделей деталей и сборок как начальный шлюз для спектра приложений, включая *CAD*, *CAE* и *CAM*. Вместо того чтобы начинать свою ежедневную работу

в CAD-программе и уже из нее вызывать приложения поддержки, разработчикам изделия предлагалось начинать с запуска приложения визуализации, которое может быстро отобразить изделие, запросить его метаданные, а затем запустить другие приложения, включая CAD. Провайдеры больших решений, которые ранее позиционировали свои CAD-системы как главные инструменты, за которыми следуют все остальные средства разработки изделий, почувствовали угрозу потери ведущих позиций в умах пользователей. Они начали прилагать значительные усилия, чтобы приобрести или разработать собственный функционал визуализации. Путем поглощения *Division Group* компания *PTC* получила один из лучших инструментов визуализации на рынке.

Вскоре после этого приобретения, *PTC* интегрировала технологию *ProductView* с *PTC Windchill* – чтобы можно было управлять многочисленными процессами для поддержки пользователей инструментов визуализации. В 2004 году, после приобретения компании *Design Automation* с её продуктом для организации коллективной работы при электротехническом проектировании, *PTC* инкорпорировала в свой портфель электротехнический вывер *InterComm*. Получившееся решение для визуализации и коллаборации позволяло импортировать обширный набор проектных баз данных, создаваемых в ведущих системах электротехнического проектирования (*Electrical Design Automation – EDA*), включая *Cadence Design Systems*, *Mentor Graphics* и *Zuken*.

В следующее десятилетие *PTC* инкорпорировала дополнительные возможности в свой набор продуктов для визуализации машиностроительных и электротехнических проектов и изменила архитектуру программного обеспечения, результатом чего стало появление *ProductView* нового поколения. В 2010–2011 гг. компания переименовала эту технологию в *PTC Creo View*, чтобы название соответствовало её новому бренду – *Creo*.

Рыночная позиция *PTC Creo View*

Заявленная цель *PTC* – позиционирование *PTC Creo View* как “масштабируемого, простого в использовании и высокопроизводительного” инструмента визуальной коллаборации и цифрового макетирования данных об изделии. Для достижения этой высокой цели *PTC* построила все модули *Creo View* на основе единой масштабируемой архитектуры, которая может управлять отображением как одиночной CAD-модели, так и сборки, состоящей более чем из миллиона компонентов, для чего используется опция *Massive Assembly*.

В полной мере осознавая, что сегодня разработчики изделий вынуждены действовать в мире, где существует множество CAD-систем и CAD-модели разного формата должны функционировать сообща, компания *PTC* создала открытое интероперабельное решение, которое может использовать не только файлы её родной CAD-системы, но и файлы машиностроительных (MCAD) и электротехнических (ECAD) систем других поставщиков. *PTC Creo View* может отображать множество типов документов, включая форматы PDF (и может автоматически публиковать PDF из документов в форматах *Microsoft Office*), а также большой набор графических форматов. Данные *PTC Creo View*

можно встраивать в документы *Microsoft Office*, электронные таблицы и презентации.

Компания *PTC* позиционирует *PTC Creo View* как масштабируемое, высокопроизводительное решение для визуальной коллаборации.

Другой важный аспект: все модули *PTC Creo View* имеют одинаковый интерфейс на основе пользовательского интерфейса *Microsoft “Fluent”*, что хорошо согласуется с другими приложениями *Creo*. Такое единообразие помогает быстрее освоить разнообразные приложения *Creo*. Кроме того, пользователи могут конфигурировать интерфейсы для определенных задач и пользовательских ролей. Дополнительная возможность: можно самостоятельно разработать пользовательский интерфейс с помощью языков *Java* или *HTML*, используя *PTC Toolkit*. Библиотека *PTC Toolkit* позволяет подогнать визуализацию под определенные потребности компании. Набор примеров помогает включить визуализацию изделия в маркетинговую презентацию или разработать интерфейсы для конкретных операторов или задач в цехах.

Помимо этих важных возможностей, которые *PTC* инкорпорировала в *PTC Creo View* для обеспечения масштабируемости, открытости и удобства использования, компания не обошла вниманием и современные тенденции в индустрии разработки изделий, касающиеся как методологии проектирования, так и качества изделий. Сегодня растет интерес предприятий к корпоративной стратегии, основанной только на компьютерной модели изделия (***Model-Based Enterprise***), которая первоначально была опробована и реализована в аэрокосмической отрасли. Этим термином называют методологию создания изделий, базирующуюся на том, что инженеры могут узнавать точные размеры непосредственно по 3D-модели, а также могут аннотировать её – без необходимости распечатывать 2D-чертежи. Такой подход полностью исключает ошибки, которые возникают тогда, когда чертежи изделия перестают соответствовать 3D-моделям. Слово “*Enterprise*” в данном контексте акцентирует то, что аннотированная 3D-модель используется во всех процессах при создании изделия – для симуляции и анализа, валидации, подготовки производства, изготовления, документирования – по сути, в масштабе всего предприятия. Для поддержки этой методологии *PTC Creo View* предлагает опцию *Design Check*.

Следующая основная тенденция в PLM-отрасли, как и во многих других отраслях, – использование мобильных приложений (*apps*). Этот подход опирается на визуальное взаимодействие с дисплеем. Компания *PTC* разработала визуальные компоненты базовой технологии *PTC Creo View*, которые найдут применение во всех текущих и будущих мобильных приложениях *PTC Windchill*. Существующее приложение *PTC Creo View Mobile app* может просматривать данные в электронных письмах – предварительно скачав их, или прямо с сервера. Навигационный интерфейс в стиле *Apple* построен на отслеживании комбинированных касаний пальцами сенсорной панели (*multitouch*). Приложение бесплатно доступно на *App Store*.

PTC Creo View в действии

Компания PTC заложила в PTC Creo View базовый функционал, обеспечивающий основное использование этого продукта в качестве визуального инструмента для совместной работы конструкторов и их коллег из других подразделений предприятия, включая производство и контроль качества. Помимо обширных возможностей для просмотра (зуммирование, панорамирование, вращение модели изделия) имеется набор средств для проведения измерений и внесения пометок, что помогает изучать и комментировать конструкцию по мере её совершенствования, обсуждая её с коллегами, независимо от их географического местонахождения.

Компании могут повысить эффективность процесса рецензирования конструкций своих изделий, используя такие рабочие процедуры, которые предоставляют необходимую визуальную информацию и фиксируют пометки, предложенные каждым пользователем на каждой итерации процесса рассмотрения. Весь контекст итерации сохраняется для возможности будущего отслеживания (*traceability*). Дополнительная возможность: подключившись к PLM-системе, пользователи могут осуществлять поиск по цветовым кодам, используя такие атрибуты PLM, как статус жизненного цикла, статус итерации, состояние версии, изменения, ожидающие подтверждения. Подключение к ERP-системе дает доступ к таким атрибутам, как складские запасы и затраты.

Машиностроительная визуализация

Компания PTC структурировала PTC Creo View MCAD для поддержки концепции “Создание-Оценка-Выпуск” (“*Create-Evaluate-Deploy*”) в отношении 3D-модели.

На стадии создания модели пользователь генерирует “*viewables*” (файлы облегченного формата); для этого применяется патентованный алгоритм сжатия, что существенно уменьшает размер файла при сохранении геометрической точности. Полученные файлы включают: структуру сборки (с положениями деталей); метаданные и основные характеристики, которые необходимы для принятия решений; геометрические данные вместе с допусками и предельными отклонениями формы и взаимного расположения; слоями, цветом и текстурами.

Компания PTC поддерживает программные адаптеры для импортирования 3D-моделей в форматах сторонних CAD-систем и файлов в таких стандартных для отрасли форматах, как IGES, JT и STEP. Облегченные файлы PTC Creo View надежны; они имеют высокую степень сжатия, но предусматривают быстрое восстановление в прежнее состояние. Для того чтобы защитить интеллектуальную собственность компании, из упакованных файлов могут быть удалены любые параметрические и формообразующие структуры. Кроме того, этот формат предусматривает поддержку интерактивных технических иллюстраций, создаваемых средствами PTC Creo Illustrate и просматриваемых в PTC Creo View.

Стадия оценки предполагает использование визуальных данных (*viewable data*) PTC Creo View в полном наборе пользовательских решений, которые могут работать с CAD-данными. Как уже упоминалось, основное предназначение этих данных – использование для

коллективной работы и рецензирования конструкции. Однако, они еще являются источником данных для построения “*walk-throughs*” или “*fly-throughs*” моделей сложных изделий – для детальных исследований аспектов конструкции изделия. В дополнение к этому, PTC Creo View предоставляет пользователям возможность лучше понимать изменения конструкции с помощью графического сравнения 2D-чертежей и 3D-моделей (рис. 1).

Одна из особенностей PTC Creo View MCAD, которую особо подчеркивает компания PTC, это способность фильтрации перегруженных структур спецификаций (BOM) для создания и просмотра вариантов структур изделия – в связке с PTC Windchill. Тесная взаимосвязь между геометрическими данными, которые можно отобразить на экране, и информационной структурой модели позволяет визуализировать и изучать альтернативные конфигурации изделия. Кроме того, для управления визуализацией у PTC Creo View есть механизм динамического группирования. Пользователь может указать расстояние или размер и объединить подходящие объекты в группы. При внесении изменений в изделие система динамически обновляет группу, что способствует более эффективной работе пользователей.

На стадии выпуска изделия характерным моментом является возможность использования PTC Creo View MCAD в масштабах всего предприятия. С помощью этой системы инженеры-технологи разрабатывают и визуализируют производственные процессы [и осуществляют подготовку производства], включая проектирование оснастки и технологических процессов изготовления и сборки изделия. Работники службы контроля могут визуально, опираясь на предустановленный цветовой код, выделять компоненты, которые не соответствуют определенным требованиям. Службы маркетинга и

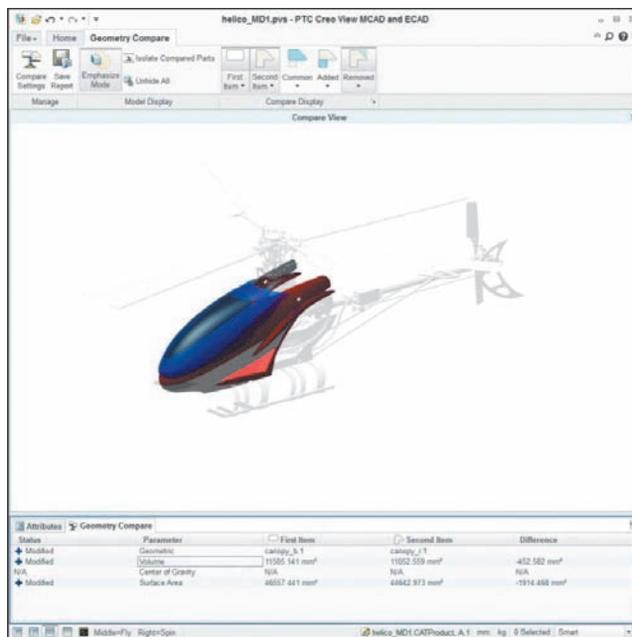


Рис. 1. Сравнение вариантов 3D-модели в PTC Creo View MCAD (предоставлено компанией PTC)

продаж могут воспользоваться виртуальным представлением изделия еще до создания реального прототипа или начала первой поставки, что улучшает взаимодействие с потенциальными заказчиками.

Хотя визуализация распространяется по всему предприятию, основной сферой её применения остается деятельность производственных инженеров, которая является критически важной для обеспечения качества продукции и планов поставки. Как бы то ни было, визуализация – это нечто большее, чем просто рассмотрение моделей. Сегодня компании хотят усилить процесс создания изделия – путем принятия более обоснованных решений, уменьшения переделок, уменьшения числа прототипов, а также за счет лучшего понимания проблем в таких областях, как производство и техническое обслуживание, теми специалистами, которые напрямую с ними не связаны.

Чтобы лучше соответствовать этим ожиданиям, *PTC Creo View* продолжает развиваться. Сегодня *PTC Creo View MCAD* перекрывает три конкретные сферы, которые имеют существенное значение для разработки и запуска изделий:

- 1 проверка конструкции;
- 2 анализ на пересечения;
- 3 анимация – как для функциональной симуляции, так и для иллюстрации процесса сборки/разборки для производства и сервиса.

Проверка конструкции

Модуль *PTC Creo View Design Check* соответствует методологии *Model-based Enterprise* и позволяет пользователю убедиться, что все необходимые геометрические размеры и допуски представлены на модели и однозначно определены (рис. 2). Такая информация часто называется производственной (*product manufacturing information – PMI*), и отрасль ускоренно движется к стандартизации того, как должны выглядеть размеры и другие пояснения. Кроме того, описываемый модуль позволяет создать примечание для любого элемента модели, а затем отслеживать историю этого примечания, что дает пользователям возможность следить за историей принятия проектных решений: “кто”, “что” и “когда” сказал. Местные эксперты и соисполнители из разных

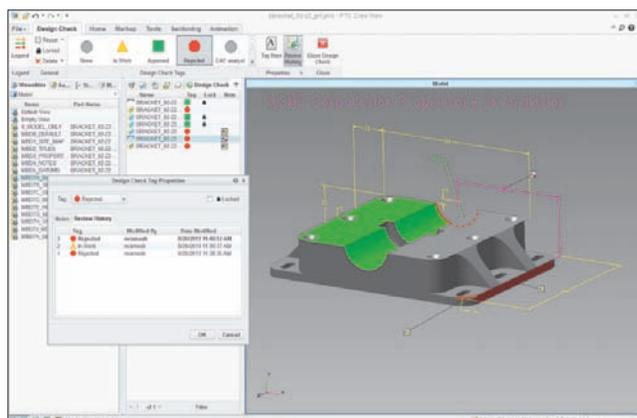


Рис. 2. Изучение результатов после проверки конструкции с помощью *PTC Creo View Design Check* (предоставлено компанией PTC)

географических точек могут общаться, детально обсуждая разрабатываемое изделие во всех аспектах. Для внутреннего использования компания может дополнительно определить собственные символы маркировки.

PTC Creo View Design Check соответствует методологии *Model-based Enterprise*.

Выявление пересечений

Одна из наиболее трудных задач, стоящих перед разработчиками сложных узлов, – обнаружение взаимных пересечений компонентов сборок или подборок, проявляющихся при функционировании изделия или на производстве в процессе его сборки. Трудность задачи еще более увеличивается, если компания использует компоненты, которые проектируются или поставляются по аутсорсингу.

Приходится решать множество оперативных вопросов, помимо сложных компьютерных расчетов, которые выявляют то, что вызывает пересечения – проникновение компонентов, соприкосновение и неправильные допуски. Технические руководители должны иметь возможность инициировать проверку на пересечения между любыми комбинациями компонентов с последующей регистрацией и отслеживанием ошибок для внесения исправлений (рис. 3).

Модуль *Interference Analysis* в сочетании с *PTC Windchill* обеспечивает серверное выполнение проверки и управление результатами анализа.

Модуль *PTC Creo View Interference Analysis* предлагает работоспособную реализацию функционала для всех способов обнаружения пересечений. Система может генерировать подробные отчеты с полным визуальным представлением столкновений компонентов. При работе модуля в связке с *PTC Windchill*, пользователи могут планировать серверное выполнение проверки и управление результатами анализа. Менеджеры проекта могут распределять выбранные ими проблемы с пересечениями между своими сотрудниками – для рассмотрения и внесения изменений в конструкцию для исправления ошибок. Каждое идентифицированное пересечение может быть отслежено и проведено через рабочие процедуры, управляемые *PLM*-системой, чтобы

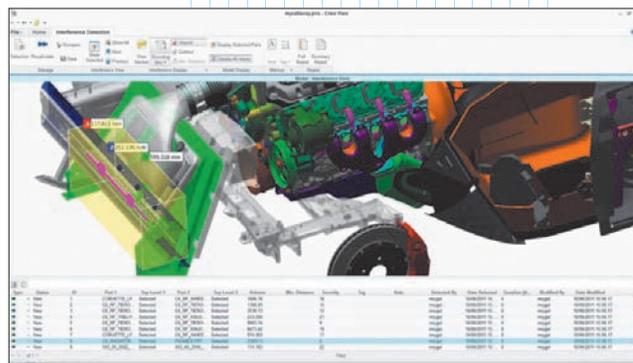


Рис. 3. Выявление пересечений с помощью *PTC Creo View Interference Analysis* (предоставлено компанией PTC)

проблема была зафиксирована и были уведомлены конкретные лица, группы инженеров и даже внешние партнеры. Такая возможность позволяет компаниям запускать процессно-управляемые мероприятия для улучшения конструкции, а также инициативы по повышению качества.

Анимация

На последующих этапах создания изделия должны планироваться и выполняться многочисленные действия – это касается как производства, так и технического обслуживания продукта. Инженеры-технологи разрабатывают подробные инструкции по сборке изделий, зачастую для большого количества вариантов, если изделие будет изготавливаться на различных производствах по всему миру. Различия в операциях сборки могут быть вызваны отличающимися возможностями разных производств; кроме того, могут понадобиться инструкции на разных языках. Вместо того чтобы следовать обычной методологии подготовки статических иллюстраций этапов сборочного производства, многие ведущие разработчики сегодня анимируют последовательность сборки, увеличивая информационность описания процессов, что улучшает качество продукции за счет уменьшения количества ошибок.

Сходные проблемы возникают при планировании обслуживания изделия, которое уже находится у заказчика. Техническому персоналу сервисной службы нужна документация по разборке и сборке изделия, что необходимо для ремонта или замены неисправных компонентов. Все эти задачи требуют и времени, и денег. Чтобы уменьшить это бремя, ведущие разработчики изделия тоже обращаются к инструментам анимации.

По выбору заказчика, компания PTC предоставляет дополнительный пакет для анимации сборочной модели изделия – *PTC Creo View Animator*. Это полнофункциональное средство для функциональной симуляции и для анимации этапов сборки/разборки предназначено как для одиночной CAD-модели, так и для группы деталей или для большой сборочной модели. Пользователи могут задать пути движения компонентов и управлять временем выполнения движений. Кроме того, анимационный ролик можно экспортировать в стандартный видеформат для того, чтобы добавить звук в других программных средствах.

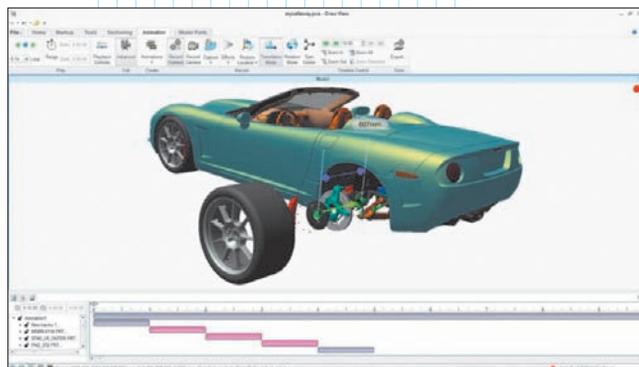


Рис. 4. Анимация процесса разборки с помощью PTC Creo View Animator (предоставлено компанией PTC)

Модуль *PTC Creo View Animator* позволяет осуществлять функциональную симуляцию, анимировать процессы сборки и разборки изделий.

Помимо применения анимации для операционных вопросов в таких областях, как разработка, производство и техническое обслуживание, многие компании расширили её использование в сферу маркетинга и продаж с целью улучшения презентаций изделий потенциальным заказчиком.

Электротехническая визуализация

Проектировщики электроники испытывают постоянно возрастающее давление в отношении поставки конкурентоспособной продукции. Клиенты ждут изделий с новыми дополнительными функциями или улучшения существующих изделий путем кастомизации, что требует усложнения электронных схем и повышения плотности разводки печатных плат (PCB). Такое усложнение влечет за собой не только трудность оценки различий между ревизиями проекта, но также и трудность в размещении печатной платы с компонентами в отведенном физическом объеме. Эти требования усугубляются, когда приходится иметь дело с несколькими географическими распределенными площадками разработки и производства.

До появления технологии визуализации, для обмена данными электротехнического проектирования между коллегами надо было покупать лицензии на дорогие и сложные EDA-системы; помимо дополнительных затрат, для применения этих систем требуется детальное их изучение. Продукт *PTC Creo View ECAD* дает пользователям оправдывающий затраты способ взаимодействовать и совместно использовать электротехнические данные, предлагая для этого простой пользовательский интерфейс.

PTC Creo View ECAD поддерживает обширный перечень возможностей, которые помогают инженерам в процессе разработки электроники. Приложение имеет навигатор по структуре проекта с возможностью запроса в нескольких строках, в дополнение к способности изменять характеристики видимости и цвета “на лету”, что способствует лучшему исследованию печатных плат. Для удобства пользователя предусмотрены фильтры, с помощью которых можно выбирать разные аспекты проекта – такие, как электронные компоненты, трассы, пометки. Дополнительное понимание проблемы проектировщики могут обрести благодаря возможности перекрестного выбора элементов при одновременном отображении принципиальной схемы и разводки печатной платы. Еще более важно то, что, при совместном использовании с *PTC Creo View MCAD*, пользователь может вывести на экран еще и отображение 3D-модели печатной платы, чтобы работать с ней во всех трех ипостасях (рис. 5).

Совместное использование *PTC Creo View ECAD* и *PTC Creo View MCAD* позволяет одновременно отображать принципиальную схему, 2D-разводку и 3D-модель печатной платы.

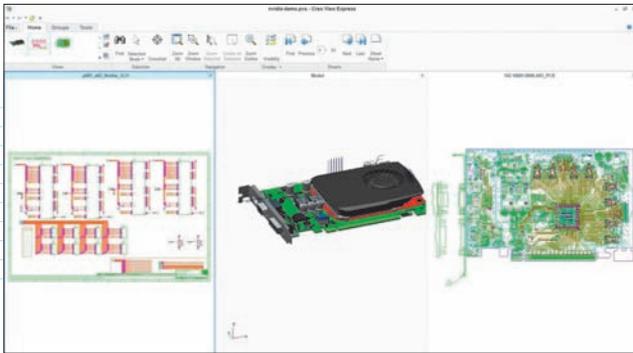


Рис. 5. Отображение принципиальной электрической схемы, 3D-модели и разводки печатной платы (предоставлено компанией PTC)

ECAD Compare

Для оценки изменений электротехнического проекта в период между ревизиями, PTC Creo View ECAD предлагает опции сравнения и валидации. Существует множество разных представлений электроники. На рис. 5 показано три из них, но могут применяться и дополнительные виды для производства. С помощью PTC Creo View ECAD Compare пользователь может определить, являются ли разные представления проекта функционально эквивалентными. Таким путем создатели изделия из разных сфер деятельности – электротехнического проектирования, механического проектирования, производства – могут получить преимущества за счет возможности изучения проблем еще до того, как они станут преградами для своевременного выпуска продукции (рис. 6).

С помощью PTC Creo View ECAD Validate пользователи могут идентифицировать отдельные изменения, которые появились в новой версии проекта (например, перемещение компонента или редактирование трассы), чтобы методично утверждать или отклонять каждое изменение. Группы проектировщиков разных специальностей могут быстрее договориться об окончательной конструкции, которая пойдет в производство,

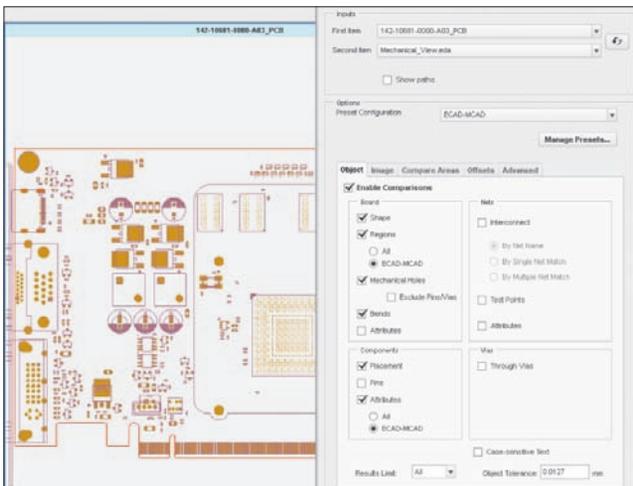


Рис. 6. Выполнение сравнения – ECAD-MCAD Compare (предоставлено компанией PTC)

путем перепроверок и отслеживания изменений в версиях.

Интеграция с PTC Windchill

Для пользователей PTC Windchill интеграция с PTC Creo View добавляет возможность управления планированием и очередями таких чрезвычайно важных для визуализации процессов, как проверки на пересечение, печать и конверсия геометрических САД-данных в упрощенный формат, включая доступ к чужим САД-данным (неродным для PTC). Для того чтобы сбалансировать вычислительную нагрузку, эти процессы (PTC называет их “рабочими САД-процессами” – “CAD workers”) могут автоматически распределяться между процессорами.

Кроме того, сервисы PTC Windchill могут управлять хранением всей информации визуализации, включая пометки, аннотации, водяные знаки и схемы отчетов с цветовыми кодами, в дополнение к возможности представления 2D- и 3D-миниатюр (thumbnails).

Комплектация PTC Creo View

Компания PTC предлагает систему PTC Creo View в виде гибко комплектуемых наборов модулей для поддержки конкретных ролей пользователей в рамках предприятия; цены наборов соответствует их возможностям. Все они построены на общем фундаменте базовой технологии визуализации PTC Creo View (рис. 7). Имеется и бесплатный выювер под названием PTC Creo View Express, предназначенный для просмотра и изучения 3D-моделей PTC Creo View и PTC Creo Parametric. Хотя возможность внесения пометок у PTC Creo View Express отсутствует, приложение может отображать предварительно подготовленные PMI/3D-чертежи (а также и 2D-чертежи в стандартных форматах, например DWG – Прим. ред.), что хорошо соответствует концепции предприятия, основанного на использовании 3D-моделей.

Комплект PTC Creo View Lite является базовым продуктом для визуализации. В качестве плагина для веб-браузера он автоматически устанавливается и администрирует себя. Версия Lite поддерживает отображение сборок, моделей, чертежей, изображений

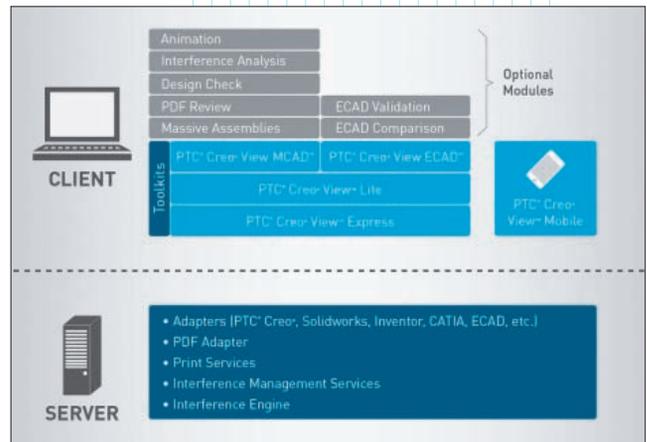


Рис. 7. Комплектация PTC Creo View (предоставлено компанией PTC)

в различных графических форматах, документов, а также имеет инструментарий для измерения размеров, внесения пометок и аннотирования просматриваемого контента. Это делает *PTC Creo View Lite* подходящим средством для многих задач проверки конструкции и коллективного рассмотрения проектов.

Большая часть основных возможностей *PTC Creo View* поставляется в виде двух пакетов: *PTC Creo View MCAD* и *PTC Creo View ECAD*. Для визуализации трехмерных механических сборок и моделей совместно с их 2D-чертежами служит *PTC Creo View MCAD*. Для электротехнических задач предназначен пакет *PTC Creo View ECAD*, который поддерживает отображение принципиальных схем и разводки печатных плат. Оба пакета, *MCAD* и *ECAD*, построены на общей архитектуре, имеют одинаковую структуру комплектации и методологию интеграции. Оба предлагают одинаковый пользовательский интерфейс и могут работать совместно, что обеспечивает объединенную комбинированную среду визуализации цифрового изделия.

Для *PTC Creo View MCAD* доступны следующие модули: *PDF Review*, *Design Check*, *Interference Analysis* и *Animator*. Кроме того, тем пользователям, которые работают с очень большими сборками, предлагается дополнительный продукт на 64-битной платформе, именуемый *Massive Assembly Option*.

Для визуализации электротехнических проектов *PTC* предоставляет *PTC Creo View ECAD* с двумя опциями: *ECAD Compare* и *Validate*.

Комбинация сервисов, шаблонов лучших практик и инструментов обучения с технологией *PTC Creo View* создает комплексное решение, которое позволяет каждому заинтересованному лицу (как в рамках компании, так и вне их) одновременно принимать участие в процессах проектирования, валидации и рассмотрения проектов.

Выводы и мнение *CIMdata*

Совместное использование в рамках всего предприятия визуальных данных о новом продукте, созданных в технических департаментах, создает преимущества для компаний, разрабатывающих изделия. Сложные изделия проектируются и изготавливаются быстрее и обладают лучшими характеристиками качества, поскольку за счет применения технологии визуализации квалифицированные специалисты в сфере проектирования, анализа и подготовки производства могут проще общаться друг с другом в ходе разработки. Простота доступа и интуитивная понятность визуальных представлений изделия помогают расширить использование цифровой информации об изделии по всему предприятию, обеспечивая всем участникам прямую, реально ощутимую связь с единым источником правильных данных. Функционал *PTC Creo View* соответствует лучшим отраслевым характеристикам в отношении визуализации.

Технология визуализации предоставляет всем участникам доступ к единому источнику правильных данных об изделии.

Открытая, масштабируемая архитектура *PTC Creo View* удовлетворяет насущные потребности создателей всего спектра изделий – от небольших потребительских товаров до массивных конструкций в аэрокосмической промышленности и судостроении. Компания *PTC* доказала, что понимает природу современной мультисистемной *CAD*-среды, обеспечив открытый доступ к чужим данным и к файлам стандартных форматов с помощью дополнительных программ-адаптеров. Кроме того, способность решения *PTC Creo View* объединять машиностроительную 2D- и 3D-визуализацию с отображением электрических схем и разводки печатных плат, помогает в решении проблемы, с которой сталкиваются разработчики большинства отраслей – драматический рост числа электрических компонентов в изделиях, которые ранее были в основном механическими по своей природе.

Высокой оценки заслуживает то внимание, которое *PTC Creo View* уделяет основным тенденциям отрасли. Возможности образмеривания и аннотирования 3D-видов вместе с функционалом предлагаемой с *PTC Creo View MCAD* опции *Design Checking* дают пользователям все необходимые инструменты для следования методологии *Model-based Enterprise* по всему предприятию. Заслуживает похвалы и модуль проверки пересечений, особенно в сочетании с возможностями системы *PTC Windchill*. Технология *PTC Creo View* формирует хорошую основу для корпоративного рассмотрения и валидации проектов.

В аспекте всё возрастающей сложности изделий, *PTC Creo View* предоставляет мощные, конкурентоспособные возможности для поддержки разработки и механической, и электрической составляющих продукта. На поле механики сложность структуры изделия становится драйвером для того, чтобы компания усилила исследование альтернативных конфигураций. В отношении электроники надо отметить, что растущая сложность этой составляющей в новых изделиях может стать непосильной для многих компаний. Возможности сравнения и валидации, обеспечиваемые пакетом *PTC Creo View ECAD*, дадут таким пользователям конкурентное преимущество.

Решение *PTC Creo View* предлагает сильный ответ на сегодняшние вызовы при разработке изделий.

Разработка новых изделий в XXI веке достигла таких границ сложности конструкций, которые бросают вызов многим инженерным и производственным организациям. Необходимость дать точную и актуальную цифровую информацию об изделии в руки всех заинтересованных лиц стала необходимой и критически важным аспектом для обеспечения своевременной поставки высококачественных изделий. Отвечая на это давление, компания *PTC* вооружила своих клиентов современным оружием – системой *PTC Creo View*. 🍷