

## ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СРЕДЕ CREO

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Мельник С. А., Храмов Д. А.*

*Столер В. А. – канд. техн. наук, доцент*

Рассматриваются особенности параметрического проектирования в среде CREO - не просто еще одной CAD-системы, а единой программной среды, объединяющей два основных подхода к проектированию: параметрическое моделирование и прямое моделирование. Описываются также средства визуализации и трансляции информации и управления инженерными данными.

Параметрическое проектирование существенно отличается от обычного двухмерного черчения или трёхмерного моделирования. Разработчик в случае параметрического проектирования создаёт математическую модель объектов с параметрами, при изменении которых происходят изменения конфигурации детали, взаимные перемещения деталей в сборке и т. п.

Идея параметрического проектирования появилась ещё на ранних этапах развития САПР, но долгое время не могла быть осуществлена по причине недостаточной компьютерной производительности.

В параметрических геометрических моделях размеры и положение каждого элемента могут быть изменены, что позволяет быстро получать по существующей модели изделия его модификации. Различают два основных вида параметрического проектирования — на базе предыстории и вариационное проектирование.

В наши дни практически все разработчики CAD-систем заявляют о средствах параметризации в арсенале своей программы. Но разработанные задолго до появления концепции параметризации, эти системы вынуждены использовать для ее поддержки свою, не приспособленную для этого, внутреннюю организацию данных. Это приводит к получению либо неэффективных, либо ограниченных решений.

Сложность использования и внедрения систем, их перегруженность функционалом, ненужным большинству пользователей, несовместимость систем и затрудненный обмен данными между ними – все это значительно замедляет процесс разработки и производства изделий и взаимодействие между предприятиями.

Новый пакет Creo позволяет объединить разные парадигмы моделирования: 2D-моделирование, прямое 3D-моделирование и параметрическое 3D-моделирование. Это даёт возможность решить глобальные проблемы проектирования. Система Creo специально разработана, чтобы решить проблемы, возникающие при использовании систем автоматизации проектирования, включая такие вопросы, как удобство работы, совместимость, управление сборками и привязку к имеющимся технологиям. Новый проект компании PTC предлагает пользователям САПР возможность индивидуального выбора решений. Теперь каждый сотрудник производственной компании может быстро включиться в разработку, что открывает обширные возможности для инноваций.

Пакет Creo представляет собой единую программную среду, объединяющую имеющиеся у PTC технологии и сочетающую в себе два основных подхода к проектированию: параметрическое моделирование на базе Creo Parametric и прямое моделирование, реализованное в Creo Direct. Оба инструмента используют общую модель данных, что позволяет работать над проектом с помощью обоих методов. Для визуализации и трансляции информации служит технология Product View, которая особенно полезна при работе с геометрией и большими наборами геометрических данных, а для управления инженерными данными – система Windchill. Пакет Creo включает четыре основных модуля.

AnyRole Apps: проста в использовании. Приложение позволяет выбирать инструменты и интерфейс САПР в зависимости от рабочих задач сотрудников и роли, которую они выполняют на предприятии. Идея состоит в том, чтобы обеспечить доступ к САПР не только инженерам и разработчикам, но и другим специалистам, например маркетологам, продавцам, нормировщикам, планировщикам и т.д. Это облегчает сотрудникам не инженерных специальностей работу с САПР, позволяет им более эффективно взаимодействовать с коллегами.

AnyMode Modeling: широкая функциональность. Приложение представляет собой мультивариантную платформу для проектирования. С его помощью можно выбирать метод проектирования: 2D-, прямое 3D- и параметрическое 3D моделирование. Благодаря новой запатентованной модели представления данных пользователи систем прямого и параметрического моделирования смогут работать с одними и теми же файлами. Чертежи, созданные с помощью этого приложения, будут доступны в любом из модулей, какой бы вариант проектирования ни выбрал пользователь, при этом сохраняются все внесенные в проект изменения. В результате все участники проекта могут видеть, что изменилось, независимо от применяемого метода моделирования. Более того, AnyMode Modeling предоставляет возможность пользователям плавно переключаться с одного вида проектирования на другой без потери времени и данных, что особенно актуально для больших групп разработчиков.

AnyData Adoption: технологическая открытость. Данное приложение позволяет использовать в Creo данные, созданные в других системах автоматизированного проектирования. Обычно для обмена

информацией между разными САПР приходится применять специальные трансляторы, которые требуют дополнительных затрат и ухудшают качество данных, что сильно затрудняет перенос данных и внесение изменений.

ApyBOM Assembly: управление созданием сложных изделий. Это приложение призвано упростить управление большими конфигурируемыми сборками благодаря использованию ядра Windchill – системы управления инженерными данными и проектами. С его помощью можно автоматизировать проектирование сборок, причем Windchill и пользовательский интерфейс служат для визуализации. ApyBOM выполняет генерацию 3D-модели, а затем создает все возможные варианты сборки, позволяя пользователю визуально контролировать этот процесс.

Creo Parametric является инструментом двунаправленной ассоциативностью проектирования. Двунаправленная ассоциативность означает, что все изменения любого объекта в любом режиме Creo (деталь, сборка, чертеж) автоматически отражаются во всех связанных местах. Например, изменения, сделанные в сборочном чертеже, автоматически отражаются в деталях, чертежи которых изменяются. А измененная деталь приводит к изменениям во всех сборках, где эта деталь присутствует. Важно понимать, что ассоциативная связь между объектами в разных режимах Creo возможна, потому что чертеж - это всего лишь форма представления детали, а сборка - совокупность ссылок на детали. В Creo модель является центром всех последующих прикладных разработок. Преимуществом такой системы разработки, при которой центральное место в разработке занимает модель, является наличие сквозных цепочек передачи данных и изменений от модели к остальным составляющим проекта.

В новом релизе, разработчики PTC добавили более 490 улучшений в семействе Creo 2.0, связанных с оптимизацией работы пользователей и повышением производительности проектирования. Например, появились такие новинки, как:

- Свободное моделирование – С расширенными возможностями свободного моделирования, разработчики могут быстро и легко создавать более совершенные поверхности с большим количеством деталей, не упуская из виду общий замысел. Это значительно сокращает время от эскиза до детального чертежа, при этом позволяя создавать подробный эстетический дизайн изделия.

- Сечения – Режим обнаружения неточностей вместе с 2D представлением помогает разработчикам полностью представить конструкцию, возможные изменения, и выявить потенциальные проблем на ранних стадиях разработки. Новые инструменты значительно ускоряют общий процесс разработки и производства.

- Измерения – Разработчики могут управлять процессом отображения результатов измерения на экране, повторно использовать отображаемые значения в других программах, таких как документ Word, что повышает эффективность и корректность информации в процессе проектирования.

- Отслеживание изменений – Новые возможности позволяют разработчикам просматривать, принимать или отклонять изменения модели, сделанные другими пользователями в Creo Direct (приложение для прямого моделирования). Независимо от подхода к моделированию (параметрическое или прямое) вся команда разработчиков теперь по-настоящему работает вместе. Например, гоночная команда Aston Martin Racing сообщила, что она выбрала Creo и Windchill PLM в качестве инструмента разработки своих болидов (см. рисунок 1).



Рис. 1 – Пример успешного использования Creo

В заключение необходимо отметить, что компании PTC удалось создать продукт, который меняет весь подход к проектированию изделий и дает свободу творчества разработчикам.