

Генеративное проектирование в CATIA V5

Статья посвящена описанию метода генеративного проектирования (GMD) – подхода, применяемого при работе с функционалом CATIA V5 в рамках гибридного проектирования совместно с модулями работы с Базой знаний. Метод включает в себя работу в основных проектных модулях, а также в модулях Knowledge Advisor, Expert, Product Engineering Optimizer. Основная цель, которая преследуется при использовании этого подхода, – помочь конструктору выявить многовариантную схему построения конечного продукта и ускорить ее разработку, обеспечить соблюдение корпоративных правил при построении цикла разработки.

Использование метода GMD способствует постоянному накоплению Базы знаний инженерных подразделений, а самое главное, позволяет сделать их доступными и понятными большому количеству сотрудников. Теперь эти знания в виде инженерных ноу-хау могут быть сохранены непосредственно в самих 3D-моделях или в системе управления данными об изделии (PDM) в виде библиотек стандартных компонентов.

Генеративное проектирование

Существует большое количество практических примеров использования данного подхода в повседневной работе конструкторских отделов. Проиллюстрируем его возможности на примере построения модели роликового конвейера – рольганга.

Прежде, чем приступить к проектированию, необходимо определиться с техническим заданием, проанализировать конструкционные и заявленные требования и ограничения. Предположим, что все эти этапы были успешно выполнены и можно приступать к моделированию. Существенным ограничением технического задания на конструкцию зачастую является многовариантность,

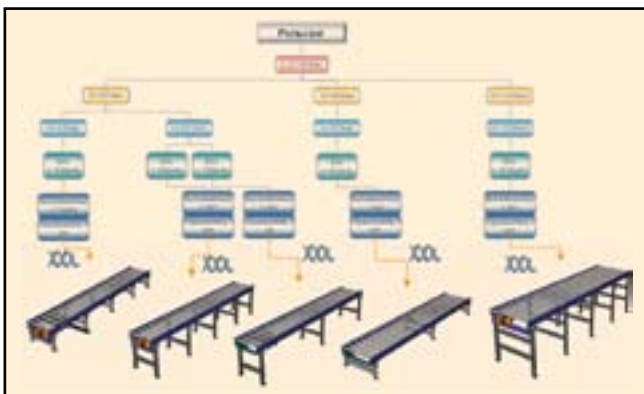


Рис. 1. Многовариантная схема продукта

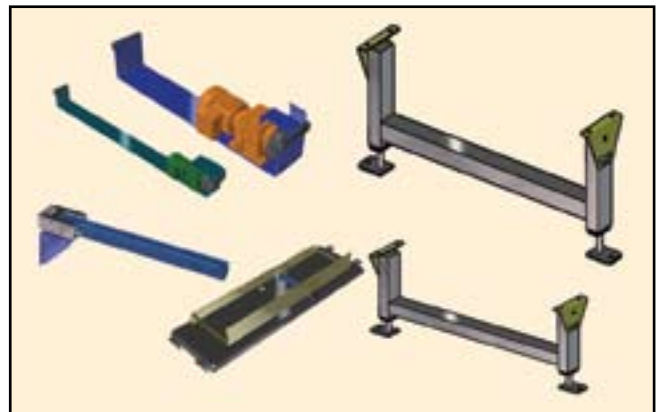


Рис. 2. Стандартные параметрические объекты

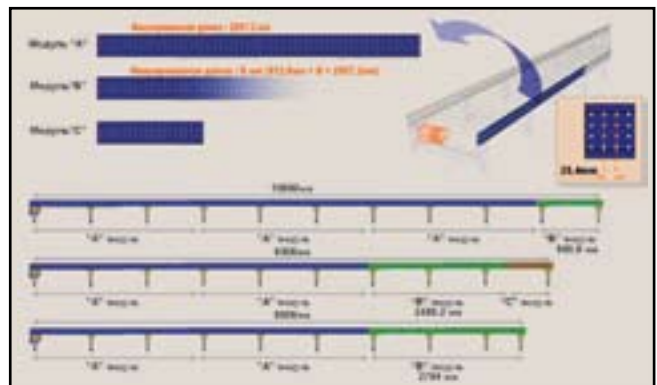


Рис. 3. Модульная схема построения

предусматривающая различную степень оснащения будущего продукта, модульность построения и максимизация использования стандартных элементов.

В нашем примере под этим подразумеваются различные геометрические параметры и включения стандартных компонентов в конструкцию (рис. 1-3).

В подобных случаях целесообразно применять концепцию GMD. Как правило, основными этапами в среде CATIA V5 с применением данного подхода являются следующие: проектирование компонентов в модулях твердотельного поверхностного моделирования с одновременным заданием размеров в эскизах, последующее составление библиотеки стандартных элементов и часто используемых узлов и, конечно, параметризация всех элементов, позволяющая создавать и управлять уникальными параметрами каждого объекта (рис. 4).

Следующее действие – задание в сборке или в детали конструкторских таблиц (рис. 5), которые связывают параметры модели и числовые значения из обычного файла в формате xls или txt (причем, файл после этого может быть удален).

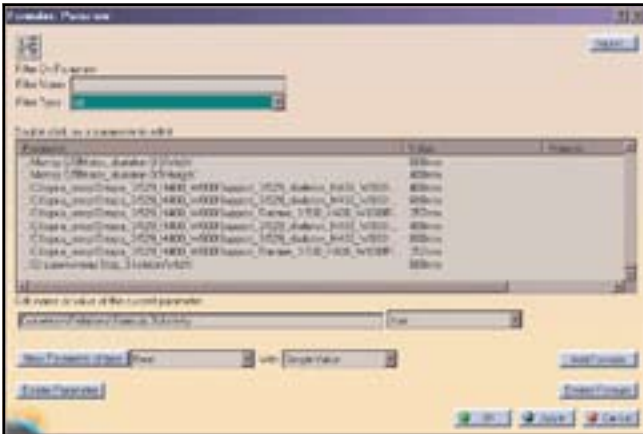


Рис. 4. Интерфейс создания параметров и зависимостей

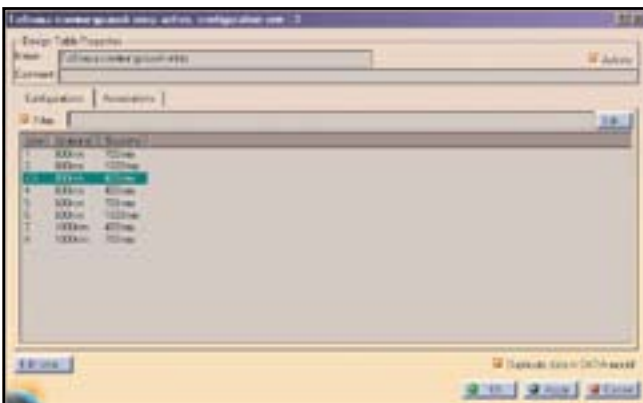


Рис. 5. Конструкторские таблицы

Как правило, эти действия хорошо знакомы пользователям CATIA V5 и не вызывают вопросов, поскольку описанная функциональность является базовой для модулей проектирования деталей и сборок и используется при так называемом скелетонном подходе к проектированию сборки.

В нашем примере геометрические параметры скелетона (деталь, входящая в сборку, содержащая геометрические примитивы и не включенная в спецификацию конечного продукта) могут принимать различные значения, взятые из отдельного конфигурационного файла. Это позволяет управлять первым уровнем параметров в дереве многовариантности (высота, ширина и длина).

Теперь наша задача сводится к управлению конфигурацией будущего продукта на втором уровне. В свою очередь, эта задача осложняется тем, что происходит логическое ветвление структуры конечного продукта в зависимости от параметра "Вес". В данном случае пригодится функциональность модуля Knowledge Adviser, который является частью архитектуры V5 и входит в пакет модулей для работы с Базой Знаний.

Для начала необходимо выявить в сборке управляющие параметры, изменяя которые, можно менять остальные геометрические размеры. Такими параметрами будут являться: "общая длина рольганга", "удельный вес на единицу длины", "шаг между роликами", "наличие выталкивателя и ограничителя". Причем, главным управляющим параметром будет считаться "общая длина рольганга" и связанные на этот параметр характеристики ширины и высоты конструкции. Все эти параметры, а также конструкторская таблица, связывающая характеристики ширины и высоты,

объединяются по группам и имеют соответствующее название и обозначение в дереве (параметры, зависимости).

Как уже было отмечено выше, к основным функциональным особенностям данного модуля относится функция написания специальных "Правил". Правила создаются ради одной цели – управлять конфигурированием конечного продукта, отталкиваясь от параметров, присутствующих в модели. Процесс написания правил требует от конструктора времени и соответствующего опыта, и здесь важно правильно организовать работу в подразделении. Конечно, составлением правил может заниматься любой конструктор, получивший навыки работы в соответствующих модулях, управляющих взаимодействием с Базой знаний, но проще и быстрее поручить это отдельному сотруднику. При таком подходе необходимо воспользоваться функциями сохранения правил в каталоге или создать специализированный каталог для соответствующей конструкции. Что касается самого процесса их написания, для этого в CATIA V5 есть весь необходимый инструментарий, включающий встроенный редактор, объектный словарь, список параметров и окно с перечислением параметров модели. Также имеются функции проверки синтаксиса и редактирования. Применение всего этого функционала не требует специализированных навыков программирования и долгосрочного обучения, поскольку основано на базе логических операндов объектного словаря. На рис. 6 приведен пример такого правила в окне редактора.

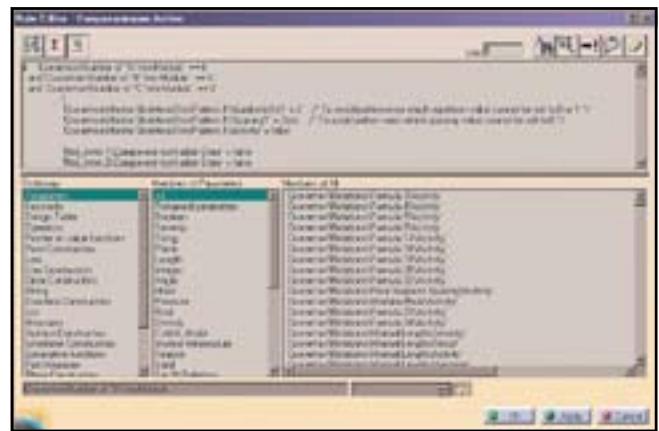


Рис. 6. Задание правил

Следующим объектом базы знаний в конструкторском дереве является "Проверка". Проверка – это специальный объект, главной целью которого является оповещение проектировщика о правильности хода разработки, то есть следовании политике корпоративных стандартов или требованиям технического задания на конструирование. Для этой функции справедливо все, что было сказано в отношении "правил", но есть и отличия. Прежде всего, это возможные варианты оповещения, их три: пассивный режим индикации проверки в дереве построения (система светофора), выдача информационного сообщения с выводом последнего на экран при регенерации модели и выдача предупреждения.

Используя данную функцию, можно запрограммировать систему на выполнение интерактивной проверки повседневной работы, что позволит избежать ошибок на ранних стадиях цикла конструирования.

Рассмотрим еще один объект Базы знаний, который наиболее часто используется и без которого немаловажна полноценная работа в рамках генеративного проектирования, – это “Реакции”. Главной задачей данного объекта является реагирование системы на изменение, вставку или другие действия с любым атрибутом параметра модели. Реакции, как и любые объекты данного модуля, создаются в том же диалоговом интерфейсе и с применением единого объектного словаря, затем отражаются в дереве и позволяют автоматизировать часть действий, которые конструктору пришлось бы выполнять вручную после отработки правил. К ним относятся регенерация модели и выполнение ручной регенерации связей в сборке.

Отдельно следует отметить язык написания объектов Базы знаний, относящихся к правилам и проверкам, – это внутренний язык платформы V5, называемый CATIA Knowledgeware. При создании реакций существует возможность использования всех преимуществ VB Script. Можно воспользоваться всеми преимуществами VB Script и для написания правил и проверок, используя более продвинутый модуль работы с объектами базы знаний, каким является Knowledge Expert.

При работе со сложной структурой, обладающей большой склонностью к многовариантности, приходится иметь дело с большим количеством параметров, что вызывает со временем необходимость делать пометки. Для этого существует специальная функция – “Ссылки и комментарии”.

Ссылки и комментарии можно назначать любому объекту и/или параметру и производить легкую навигацию по ним в любое время и в любом модуле (рис. 7). Ссылочный файл будет открываться в приложении Windows, назначенном по умолчанию для просмотра данного типа файлов.

В рамках одной статьи можно рассмотреть лишь небольшую часть функциональных возможностей столь обширного направления 3D-моделирования, каким является генеративное проектирование в среде такого продукта, как CATIA V5. Сложно переоценить перспективы, открывающиеся перед конструкторами при проектировании в этой среде изделий, когда требуется применять многовариантные подходы и осуществлять постоянную проверку на соответствие корпоративным правилам.

Большинство пользователей уже сейчас применяют такую методологию проектирования при конструировании пресс-форм для литья под давлением, штамповой оснастки для горячей и холодной штамповки, проектировании технологического оборудования, а также решают задачи компоновки отсеков и оптимального расположе-

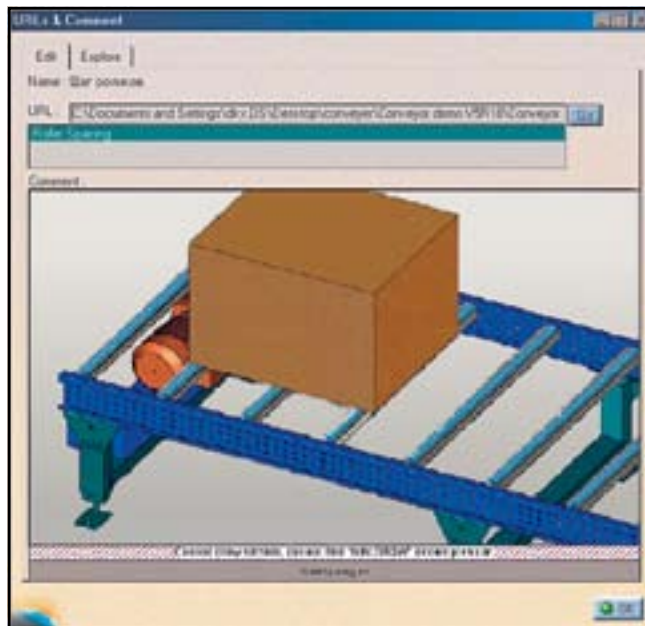


Рис. 7. Задание ссылок и комментариев

ния оборудования, используя дополнительно функционал модуля “Оптимизации”.

Совместная работа с PDM-системой

Отдельного упоминания заслуживает механизм совместной работы в модулях Knowledge с PDM-системой. На практике, обладая столь обширным функционалом работы с параметрической моделью управления конфигурированием продукта, зачастую встают задачи использования библиотечных элементов при работе со сборками. И здесь также доступны все возможности правил, проверок и реакций. Любой компонент, хранящийся в библиотеке, может быть вызван и использован в сборке.

Для приобретения комплексных решений такого уровня и функциональной проработки можно воспользоваться специальным предложением компании – CATIA PLM Express (<http://www.3ds.com/products/catia/offer/catia-plm-express/overview>). Подробную информацию о всех решениях компании Dassault Systemes можно найти на сайте www.3ds.com/russia.

Дмитрий Крысенков,
руководитель центра компетенции,
Константин Шурцов, инженер,
компания Dassault Systemes

НОВОСТИ

EMC: первый коммутатор стандарта FCoE

Корпорация EMC представила коммутатор для передачи данных между системами хранения и физическими и виртуальными серверами Connectrix NEX-5020 с поддержкой стандарта

FCoE (Fibre Channel over Ethernet), предусматривающего использование исключительно надежного протокола Fibre Channel в высокоскоростных сетях Ethernet с пропускной способностью 10 Гбит/с. Коммутатор Connectrix NEX-5020 построен на базе коммутато-

ров Cisco Nexus 5000 для центров обработки данных.

Переход на протокол FCoE помогает упростить серверную и сетевую инфраструктуру за счет сокращения количества кабелей и адаптеров, что, в свою очередь, позволяет сократить потребление электро-

энергии и общую стоимость эксплуатации центра обработки данных. Кроме того, появляется возможность подключить к SAN дополнительные серверы и в полной мере воспользоваться преимуществами ведущих сетевых систем хранения данных EMC.



Универсальный язык 3D одинаково понятен и взрослым и детям

3D технологии позволяют оперативно учитывать предпочтения Ваших заказчиков при разработке новых проектов. Вместе вы творите, делитесь опытом и экспериментируете в 3D. PLM-решения Dassault Systèmes позволяют Вашей компании создавать продукты будущего.

Подробнее о CATIA, SIMULIA, DELMIA, ENOVIA и 3DVIA – www.3ds.com



Увидеть задуманное