

Союз систем

*Я ищу то, чего мне не найти.
Я нахожу то, чего не искал.*

Р. Тарор

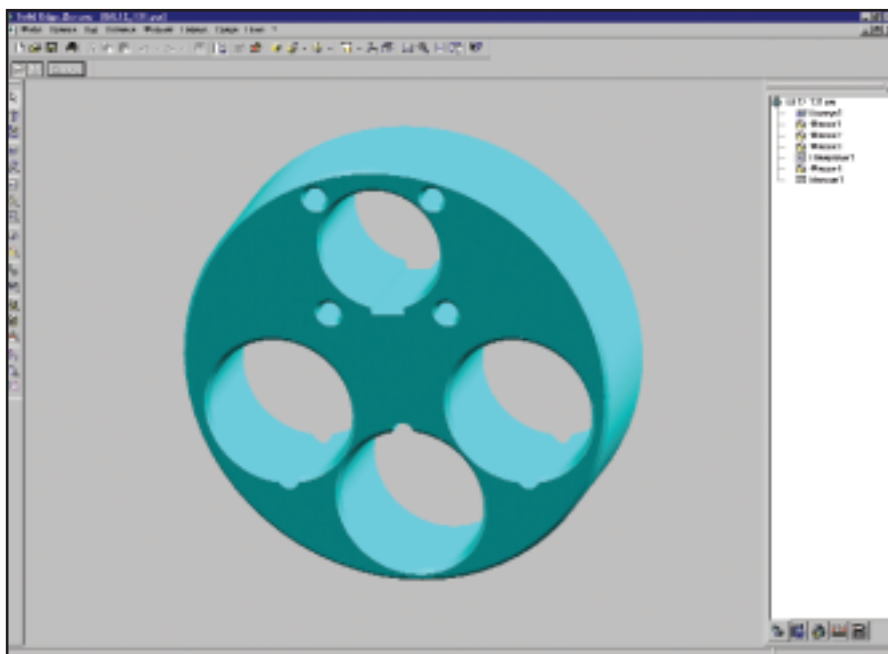
Программные продукты для конструкторов прошли в своем развитии несколько этапов. Первые системы, позволявшие создавать электронные чертежи, хотя и несколько облегчили труд конструктора, но по сути просто заменили кульман. Следующее поколение систем уже работало с трехмерными моделями, формировало сборки, помогало рассчитывать отдельные управляющие программы для обработки деталей на станках с ЧПУ. Закономерным этапом стало появление программ с расширенными функциями — настраиваемых мастеров технологических процессов. Технология WAVE¹ позволила связать управляемой системой параметров все входящие в сборочную модель детали: между собой и с технологическим процессом их изготовления. Несколько позже появилась возможность формализовать знания, накопленные на предприятии, и широко использовать их в дальнейшей работе.

При работе с системой Unigraphics инженеру доступны все эти возможности. Коснемся поподробнее того, как комплексно решаются сквозные задачи — от проектирования до изготовления нового изделия.

Чтобы новый продукт был замечен в общей массе конкурирующих

О том, как с помощью системы Unigraphics разрабатываются новые изделия, какие функции доступны инженерам разной специализации — конструктору, прочнисту, технологу — на различных этапах работы над проектом, какие это сулит выгоды и преимущества, как меняется при этом инженерный труд, мы говорили в предыдущих статьях цикла.

Отойдем теперь от конкретных этапов разработки изделия с использованием Unigraphics и посмотрим на процесс работы в целом.



▲ Деталь спроектирована в системе Solid Edge

¹Wave — волна (англ.).

товаров, он, помимо всего прочего, просто обязан быть привлекательным внешне. Unigraphics предлагает набор инструментов, который сравним с возможностями специальных программ для промышленного дизайна, а зачастую их и превышает. Инженерный дизайн в Unigraphics — это соединение промышленного дизайна и современных средств инженерного анализа в одном интегрированном пакете. Рабочее место дизайнера содержит инструменты создания поверхностей и управления их внешним видом, помогающие строить модели очень сложных форм, превращать замыслы в математическую модель. Поскольку на внешний вид изделия влияют не только эстетические или инженерные соображения, но и ограничения компоновки и изготовления, промышленный дизайнер (который в конечном счете отвечает за эстетику и удобство продукта) должен иметь возможность корректировать форму изделия на всех этапах разработки. Ассоциативность позволяет ему отражать изменения внешнего вида на любом из этапов проектирования. Используя средства анализа поверхностей в реальном времени, можно добиться наиболее эстетичного вида изделия. Совокупность высокоэффективных инструментов

представляет законченное решение для промышленного дизайна, позволяющее проектировать продукт в единой среде от концептуальной проработки до изготовления.

Допустим, чтобы изготовить то или иное изделие, необходимо смоделировать штамп. Для моделирования штампов, включая планирование процесса и проектирование поверхности матриц и пуансона, Unigraphics предлагает специальный инструмент. Разработка штампов, как правило, происходит после определения внешнего вида деталей и до начала подготовки программ для

Solid Edge содержит полный набор средств для изготовления чертежей непосредственно на основе модели детали или сборочного узла.

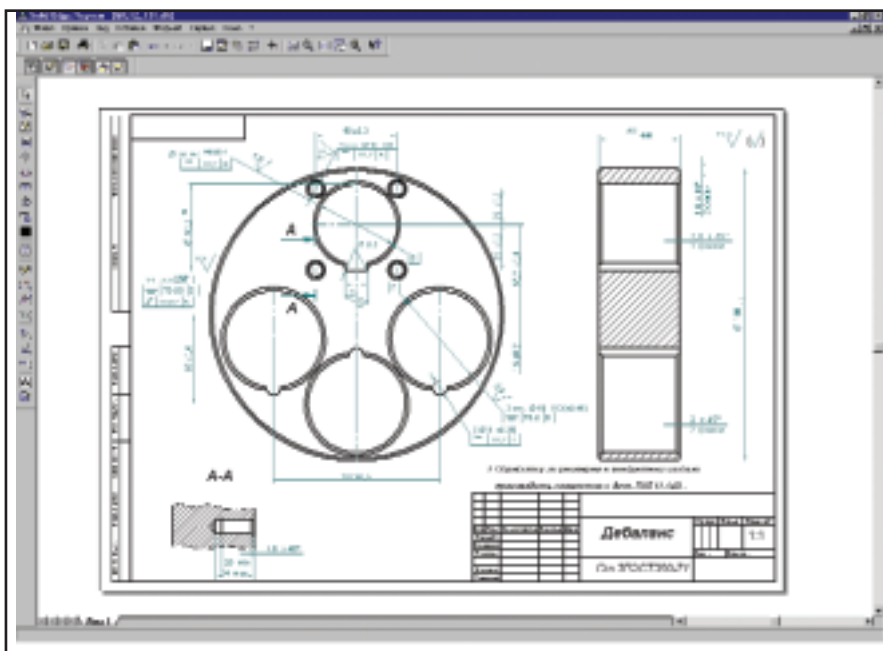
станков с ЧПУ. Инженер полностью, оптимальным образом формирует процесс производства штампованной детали, включая порядок выполнения операций, построение закраин и поверхностей для захватов. Результат работы — набор линейных поверхностей штампа для каждой операции по деформации

листа в ходе производства штампованного изделия.

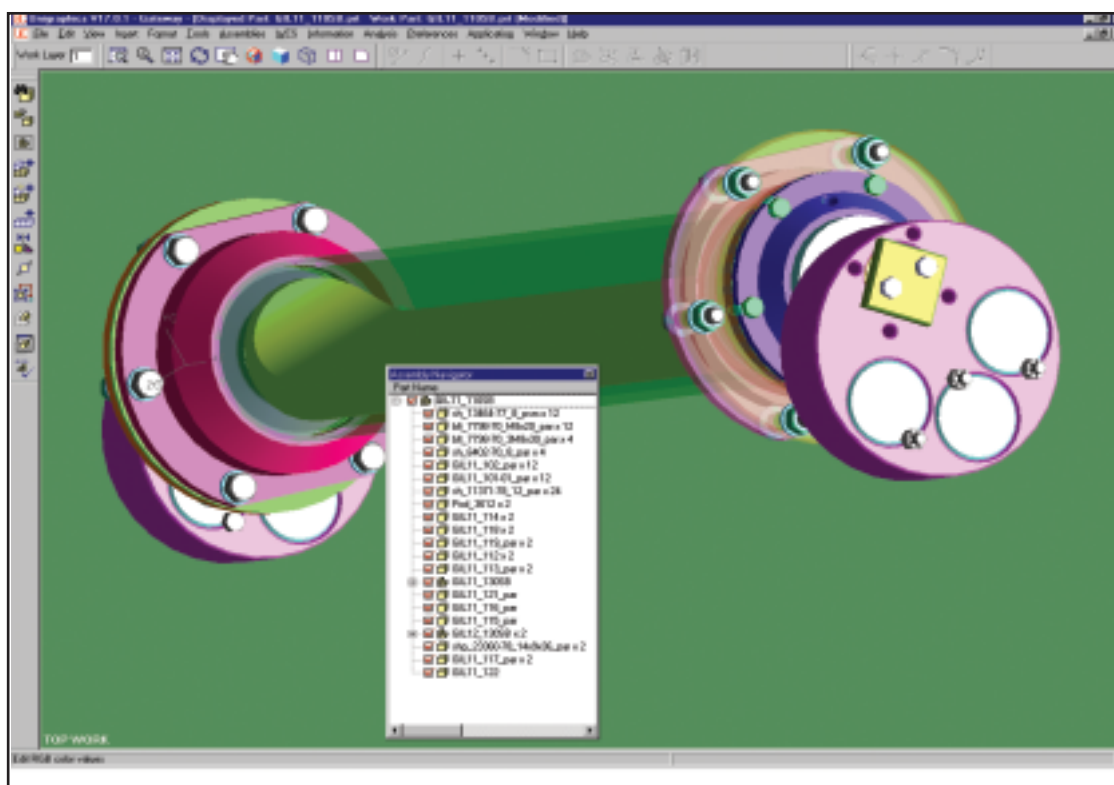
С использованием технологии WAVE возможности системы Unigraphics увеличиваются многократно. По этой технологии все управление проектом сконцентрировано в так называемой "управляющей структуре", которая состоит из нескольких наиболее важных параметров, задающих функциональные характеристики изделия и связанных со всей моделью посредством многоуровневых управляемых ассоциативных связей. Это позволяет быстро создавать новые изделия на основе общей архитектуры продукта, а также строить описание продукта в терминах прикладного значения. Ассоциативная связь управляющей структуры с последующими детальными проработками дает возможность автоматически распространить изменения в структуре проекта на все лежащие ниже более детализированные представления изделия.

Таким образом, этот подход предполагает наиболее экономически эффективный и рациональный способ создания, сопровождения и оценки продуктов, имеющих новые концептуальные решения. В частности, задействовав технологию WAVE при создании сборочной модели штампа, можно изменить ассоциативную модель штампа в течение нескольких минут после изменения исходной детали. Это открывает возможность совместной работы конструкторов и технологов, что значительно ускоряет процесс проектирования. Использование интеллектуальной модели штампа позволяет в считанные минуты создать новую сборку штампа простым изменением однотипной сборки.

Красной нитью сквозь всю линейку продуктов Unigraphics проходит понятие прогнозируемого проектирования. Оно подразумевает целый ряд технологий, о которых мы говорили выше. Эти технологии, соединившие проверенную инженерную практику с широким набором средств моделирования, позволили строить приложения, с помощью которых можно предсказывать характеристики создаваемого продукта. В результате информация



▲ Чертеж детали оформлен в Solid Edge



♦ Деталь из Solid Edge применена в сборке в системе Unigraphics

о продукте (например, наиболее подходящий материал или возможность использования стандартных компонентов) может быть преобразована в электронную форму и включена в любой новый проект в виде меню, настроенных на конкретный процесс. Технология прогнозируемого проектирования положила начало новому поколению инструментов, которые называются мастер-процессами и советниками процесса. Программные системы, использующие знания о продукте и имеющийся инженерный опыт, значительно упростили выполнение большинства специальных инженерных задач. Прогнозируемое проектирование позволяет более эффективно собрать совокупные знания и подготовить их к последующему использованию.

В процессе моделирования изделий при конфигурировании сборок и поиске необходимых модификаций деталей необходимо управлять данными. Эту возможность дает UG/Manager: он обеспечивает тесную интеграцию модулей CAD, CAM, CAE с системой управления проектом (PDM), совмещая передовую технологию управления данными

ми об изделии системы iMAN со средствами моделирования сложных сборок.

В зависимости от тактики оснащения рабочих мест вычислительной техникой можно либо добавить к уже действующей системе Unigraphics систему среднего уровня Solid Edge, либо начать работу с более простой Solid Edge, имея в виду последующую установку Unigraphics.

Solid Edge разработана специально для Microsoft Windows и предназначена для разработки сборочных узлов и геометрического моделирования отдельных деталей с использованием средств параметрического твердотельного моделирования.

Система проста в освоении и использовании. Предложен интуитивный интерфейс, который отражает естественный процесс работы над конструкцией изделия. Поддерживается ассоциативность между геометрией деталей при проектировании в контексте сборки. При моделировании детали, входящей в сборку, можно использовать в построениях поверхности, ребра и другие элементы любой детали сборки. Дополнительные удобства предо-

ставляет возможность копировать ребра с автоматическим добавлением эквидистанты, включать либо отключать копирование внутренних контуров на грани. Произведенные впоследствии изменения деталей сборки (как размерные, так и топологические), приводят к автоматическому обновлению создаваемой детали.

Solid Edge содержит полный набор средств для изготовления чертежей непосредственно на основе модели детали или сборочного узла. Используя эти средства, можно создавать чертежи, ассоциативно связанные с трехмерной моделью таким образом, что чертежи будут отражать все изменения, вносимые в геометрическую модель при работе над проектом. Средства автоматизации оформления чертежа решают все специфические задачи, характерные для этого процесса, включая композицию и создание видов, нанесение размеров, размещение аннотаций, а также отслеживание актуальности версии проекта.

Поскольку большинство проектируемых сборок является механизмами, в которых части сборки перемещаются относительно друг друга,

в среду сборок были включены функции моделирования кинематики механизма и анализа его поведения, что позволило имитировать работу механизма непосредственно в среде сборки. На основе связей, наложенных при построении сборки, система автоматически распознаёт и строит кинематические связи с заданными параметрами. Кроме того, как и предполагает анализ кинематики, можно указать пружины, демпферы, задать закон движения для элементов, определяющих работу механизма. После этого система способна верно имитировать работу механизма, определять возможные столкновения и пересечения деталей во время движения.

В среде сборок есть возможность проектировать элементы трубопроводов для подвода топлива, охлаждающей жидкости, воздуха и т.п. Предлагаемый набор функций поможет при прокладке пространственных трасс в контексте сборки. Можно строить траекторию как кратчайшее расстояние между точками, трехосевой сегмент с разным порядком построения по осям X, Y, Z, использовать при построении трассы ограничения соединения, касания, параллельности и коллинеарности. Трасса может состоять из отрезков и дуг окружности. Построенная траектория полностью ассоциативна с геометрией сборки, которая использовалась при ее создании. После прокладки трасс и определения физических параметров трубы система создает деталь трубопровода, добавляя необходимые гибы заданных радиусов. При построении модели трубы автоматически строится выбранный тип фланца. Для созданной трубы Solid Edge формирует необходимую при изготовлении таблицу сгибов. Позднее нетрудно модифицировать как размеры трубы, так и ее трассу. Труба является специальным типом детали в сборке, моделируется в контексте сборки и полностью с ней ассоциативна. Это означает, например, что изменение положения элементов арматуры приведет к изменению конфигурации трассы и самой трубы. Такая ассоциативность особенно важна при проведе-

нии компоновочных работ, когда конструктору приходится постоянно менять положение тех или иных агрегатов, а затем корректировать подходящие к ним трубопроводы.

Новый пакет для сваривания деталей, появившийся с 9-й версии, значительно упрощает процесс проектирования сварочных швов. Время проектирования сокращается благодаря встроенному автоматическому процессу, определяющему свариваемые компоненты, подготовку деталей к сварке, сварочные швы и послесварочные операции. Модуль черчения Solid Edge обеспечивает простановку всех сварочных обозначений. Чертежи можно оформлять как до сварочных операций, так и после.

При взаимодействии САПР среднего уровня Solid Edge, САПР верхнего уровня Unigraphics и сис-

При взаимодействии САПР среднего уровня Solid Edge, САПР верхнего уровня Unigraphics и системы ведения проекта iMAN обеспечивается уникальная степень интеграции.

темы ведения проекта iMAN обеспечивается уникальная степень интеграции. Происходит не только передача геометрических моделей — обеспечивается сохранение ассоциативности и возможности обновления сборок в обоих направлениях. Чтобы это стало возможным, системы должны иметь как общее геометрическое ядро (Parasolid), так и общие системы именования топологии, идентификации изменения топологии. Работая в связке Unigraphics и Solid Edge, можно использовать детали или сборочные узлы одной системы в другой и быть уверенным, что измененная деталь автоматически изменится в сборке, созданной в другой системе. Можно создать модель в Unigraphics, а чертеж оформить в Solid Edge. Изменения в модели Unigraphics автоматически обновят чертеж, созданный в

Solid Edge. Возможна и обратная ситуация. Можно создать модель Solid Edge и использовать Unigraphics для программирования обработки на станке с ЧПУ. Изменение модели в Solid Edge приведет к автоматическому обновлению программы обработки. Обе системы, Solid Edge и Unigraphics, полностью интегрированы с системой iMAN, доступ ко всем необходимым функциям iMAN осуществляется прямо из Solid Edge или Unigraphics, осуществляется синхронное управление спецификацией изделия.

Подытожим все, о чем говорилось в цикле статей.

Unigraphics гарантирует использование полностью ассоциативной твердотельной модели на всех этапах проектирования, что обеспечивает реализацию сквозных цепочек процессов, встроенных в модули системы. Технологии основаны на следовании реальным процессам. Система проста в использовании, может быть легко и быстро внедрена. Импорт и экспорт данных в Unigraphics обеспечивается с использованием базового ядра твердотельного моделирования Parasolid, который де-факто стал стандартом для всей промышленности. Parasolid позволяет легко и без ошибок обмениваться данными с другими системами.

Кроме того, Unigraphics поддерживает промышленные стандарты обмена данными STEP, IGES, DXF, располагает множеством прямых трансляторов (CATIA, CADDs, SDRS и AutoCAD). Разнообразные программы лизинга, обновления и партнерские программы делают систему Unigraphics привлекательной по цене. Полностью масштабируемая линейка продуктов дает возможность любому предприятию выбрать и лицензировать только необходимое. Предоставляется полный сервис, включающий установку, обучение, прямую техническую поддержку, интеграцию, обмен данными, инжиниринг.

Максим Краснов
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: krasnov@csoft.ru