

УДК 519.252

С.И. ШАНЬКИН, Ю.Ф. БАСОВ, А.Ю. БАСОВ, Е.Г. ЛАБЕЦКИЙ, А.Г. ЗАБУГА

ОАО «Мотор Сич», Запорожье, Украина

СКВОЗНАЯ ЦЕПОЧКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДУЛЯ UG/WAVE СИСТЕМЫ UNIGRAPHICS

Рассмотрены методики, а также пути внедрения и использования сквозной цепочки проектирования «конструктор – технолог – инструментальное производство» с целью повышения производительности труда и сокращения времени на конструкторскую подготовку производства.

сквозная цепочка проектирования, электронная модель, Unigraphics, управляющая программа, транслятор

Введение

Проектирование сложных изделий невозможно сегодня без САПР, СУБД и PDM. Функциональность таких систем стремительно расширяется и является предметом пристального внимания разработчиков и пользователей. Однако не менее важным (а возможно – и основным) фактором, определяющим успех крупных проектов, является использование соответствующих методик, позволяющих отслеживать причинно-следственные связи, использовать накопленные ранее знания, создавать и хранить новые.

Такие методики должны учитывать, что на разных этапах жизненного цикла требуются разные представления данных об изделии и при этом значительную актуальность приобретает требование соблюдения целостности данных [1 – 3].

1. Проблемы, возникающие при отсутствии цепочки сквозного проектирования

На крупных предприятиях при проектировании и производстве сложных изделий на различных стадиях развития и использования информационных технологий зачастую возникают типовые проблемы. Наиболее сложные возникают при взаимодействии разных подразделений в рамках отсутствия единой информационной среды.

Как пример, можно рассмотреть процесс проектирования нового изделия по цепочке «конструктор – технолог – инструментальное производство», когда для проектирования деталей, затем оснастки и, наконец, разработки управляющих программ для станков с ЧПУ используются различные системы САПР, обмен данными между которыми возможен только путем передачи информации из одного формата в другой. Компьютерная модель, созданная конструктором, многократно претерпевает перевод из одной системы в другую, при этом теряется возможность ее быстрого изменения, так как в результате переводов теряется дерево построения модели, а значит и доступ к геометрическим параметрам и характеристикам. Таким образом, модель становится не параметризованная, и чтобы провести в ней изменение, необходимо, изменив «конструкторскую» модель, транслировать ее заново в другие системы по технологической цепи.

Как итог, имеем следующие проблемы в отсутствие сквозной цепочки проектирования:

- передача данных из системы в систему влечет за собой нарушение целостности и точности геометрии (особенно при использовании транслятора IGES), как следствие - потеря времени на ее доработку в каждом из подразделений и задержка сроков подготовки производства;
- при передаче данных из системы в систему

теряется дерево построения модели и как следствие, невозможность оперативной доработки конструкции: изменения размеров, добавление/удаление конструктивных элементов. При любом конструктивном изменении модели, конструктор оснастки и инструментальщик должны заново произвести передачу новой геометрии в свою систему и затратить повторно время на ее доработку;

- наличие нескольких систем проектирования вызывает проблемы при разработке общезаводских стандартов проектирования, устанавливающих единые правила создания моделей, передачи их между службами предприятия, оформления чертежей и вывода их на печать;

- использование на предприятии большого числа систем проектирования и подготовки программ для станков с ЧПУ значительно усложняет процесс подготовки квалифицированных кадров, препятствует обмену опытом между подразделениями.

2. Внедрение сквозной цепочки проектирования как путь решения проблемы

Как способ решения выявленных проблем – это использование инструментария уже существующей на предприятии системы САПР, в данном случае системы Unigraphics.

2.1. Модуль UG/WAVE системы Unigraphics.

UG/WAVE – технология, которая позволяет выполнять ассоциативное моделирование деталей таким образом, что построение одной детали может быть основано на геометрии и/или положении другой детали.

Параметрическое моделирование позволяет создавать ассоциативные связи между характеристиками в пределах одной части (файла). UG/WAVE позволяет расширить этот принцип для создания ассоциативных связей между геометрией различных деталей. В модуле UG/WAVE предусмотрен механизм управления и контроля этих связей, а также

механизм управления изменениями в деталях, вызванными этими связями.

Таким образом, UG/WAVE позволяет реализовать на уровне CAD/CAE/CAM-системы процесс параллельного проектирования изделия.

2.2. Сквозная цепочка проектирования на базе системы Unigraphics. Использование системы Unigraphics как единой для конструкторских и технологических подразделений, а также применение возможностей модуля UG/WAVE, ведет к тому, что при изменении электронной модели детали, разработанная модель отливки (заготовки), а также электронное представление оснастки (формообразующие поверхности) изменяются автоматически. Таким образом, происходит автоматическое изменение геометрии по всей цепочке сквозного проектирования.



Рис. 1. Пример сквозного проектирования от модели детали до получения формообразующих поверхностей

Рассмотрим, как осуществляется проектирование по сквозной цепочке.

Из базы данных конструкторских деталей к конструктору оснастки поступает электронная модель необходимой детали.



Рис. 2. Конструкторская модель детали

В системе Unigraphics с помощью модуля UG/WAVE конструктор оснастки создает ассоциативную копию необходимой геометрии детали и дорабатывает ее: убирает отверстия, добавляет необходимые припуски на механическую обработку, назначает необходимые литейные уклоны и радиусы и т.д.



Рис. 3. Модель отливки (заготовки) после доработки конструктором оснастки

Посредством создания ассоциативной копии в системе Unigraphics, имея в наличии доработанную конструктором оснастки модель отливки (заготовки), легко получить формообразующие поверхности пресс-форм, штампов или мастер-моделей.

Во многих случаях формообразующая поверхность получается с помощью операций объединения или вычитания твердотельной геометрии отливки и

моделей будущих полуформ. Это значительно упрощает проектирование оснастки и проведения изменений.

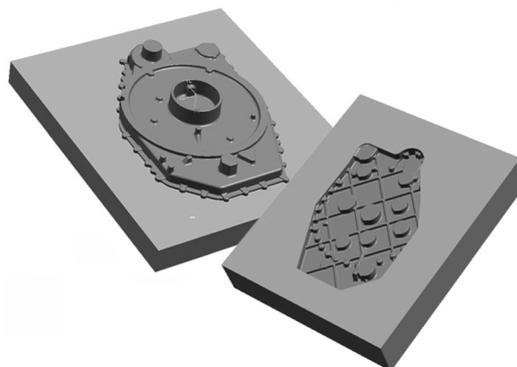


Рис. 4. Модели формообразующих поверхностей оснастки

2.3. Проведение изменений по сквозной цепочке проектирования. Рассмотрим пример проведения изменения по сквозной цепочке проектирования.

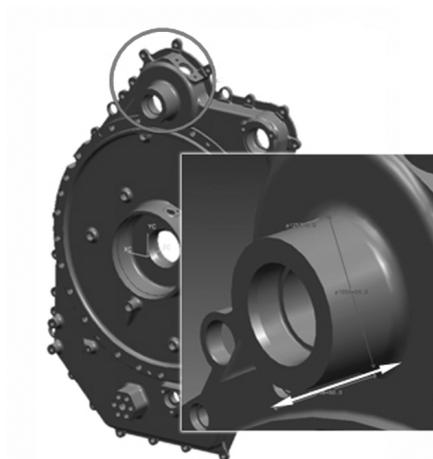


Рис. 5. Изменение высоты бобышки в конструкторской модели

Предположим, изменяется какой-либо элемент или параметр в конструкторской модели.

После этого из базы данных конструкторских деталей к конструктору оснастки поступает электронная модель необходимой детали. Загрузив одновременно файлы конструкторской модели и модели детали, уже доработанной конструктором оснастки,

необходимо только обновить связи в ассоциативно связанных моделях. Изменения, проведенные в конструкторской модели, автоматически отобразятся на модели, уже доработанной конструктором оснастки.

Таким же способом обновляется и геометрия формообразующих поверхностей.

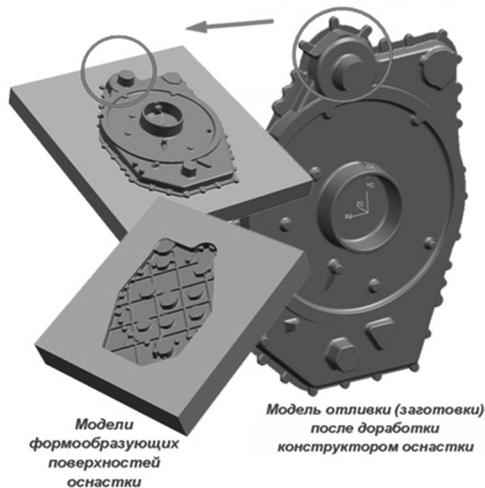


Рис. 6. Автоматическое отображение изменений в модели отливки и формообразующих поверхностях

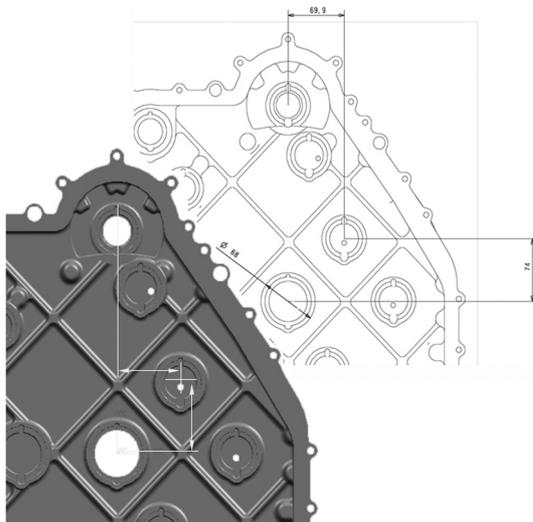


Рис. 7. Автоматическое изменение чертежа при изменении модели

2.4. Автоматическое изменение чертежей при изменениях по сквозной цепочке проектирования. Изменения, проведенные в конструкторской модели, а также по сквозной цепочке в модели отливки (заготовки) и в формообразующих поверхностях оснастки, отражаются на соответствующих

чертежах спроектированных электронных моделей, созданных с помощью модуля UG/Drafting системы Unigraphics.

Заключение

Как видно из приведенного примера, внедрение сквозной цепочки проектирования при автоматизации конструкторско-технологических работ, позволит:

1. Организовать единое рабочее конструкторско-технологическое пространство, как следствие предприятие получит ускорение выпуска и модификации конструкторско-технологической документации в электронном виде.
2. При работе в единой системе автоматизированного проектирования появляется возможность оперативной конструкторской проработки изделий – внесение изменений в конструкцию, проработка нескольких конструктивных вариантов и т.п. – причем при этом не замедляется работа технолога и инструментальщика.
3. Реализация пунктов 1 и 2 ускорит выпуск продукции предприятия на рынок.

Литература

1. ДСТУ 2506-94 Відмовостійкість цифрових систем. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України. – 1994. – Введ. 15.01.1994.
2. Справочник по теории автоматического управления / Под. ред. А.А. Красовского. – М.: Наука, 1987. – 712 с.
3. Басов Ю.Ф., Китайчук И.Е., Михеев В.С., Панов В.М., Сидоренко Н.Ф. Применение принципа структурной избыточности при проектировании САУ ГТД // *Авиационно-космическая техника.* – 2005. - № 10(26). – С. 163-165.

Поступила в редакцию 13.06.2006

Рецензент: д-р техн. наук, проф. А.Я. Качан, Запорожский национальный технический университет, Запорожье.