

В Праге представляли 9-й *Mastercam*

Иво Липсте (ivo@colla.lv)

О пользе бета-тестирования

Начиная с осени 2001 года ходили слухи, что к концу года выйдет новая 9-я версия *Mastercam* – по-прежнему самой распространенной САМ-системы в мире. Слухи не были беспочвенными – дилерам и некоторым активным пользователям довелось “пощупать” бета-версию “девятки”. Могу сказать, что даже в ознакомительном блиц-сеансе любой, кто знаком с предыдущей версией, без углубленных изысканий мог найти не только массу нововведений, которые упрощают и ускоряют процесс создания и редактирования операций обработки, но и приличное количество новых функций во всех модулях системы.

Нормальная практика обкатки новых версий продуктов семейства *Mastercam* – это старое доброе бета-тестирование. Когда процесс основного программирования и отладки новых функций у разработчика завершается и свежеспеченный продукт обретает некую (мнимую) завершенность, то дистрибьюторам рассылаются бета-копии для ознакомления и тестирования “с пристрастием”. Само собой, если во время такой обкатки вылезают всякие “пенки” и огрехи программирования (а таковые обнаружатся всенепременно), то о них и о ситуациях их возникновения необходимо подробно информировать разработчика. Как правило, за период тестирования выпускается несколько “бет”, и каждая дотошно проверяется – в том числе и на реальных задачах.

Есть у разработчиков *Mastercam* еще одна хорошая традиция. По окончании сезона бета-тестов (в данном случае – трехмесячного) они всегда проводят семинар для подробного анализа процесса обкатки и ознакомления с итоговым продуктом “из первых рук”. В ноябре 2001 года такой семинар для дилеров из старушки-Европы проводился в Злата Праге.

Как и на каждом подобном мероприятии, помимо чисто технических проблем обсуждались и вопросы работы с пользователями, анализировались и оценивались разные аспекты рынка САМ-систем. Приведенные на семинаре цифровые данные свидетельствуют, что система *Mastercam* сохраняет на рынке позиции абсолютного лидера (за исключением зарабатываемых на продукте денег. – *Прим. ред.*), а также показывают динамику устойчивого роста количества пользователей. Также еще раз было подтверждено четкое и однозначное **позиционирование продукта** на рынке САМ-систем. Итак, *Mastercam* – это мощная автономная САМ-система с хорошими САМ-возможностями, воспринимающая модели практически из любой системы проектирования и призванная быть удобным инструментом технолога-программиста для создания УП: для 2÷5-осевого фрезерования, токарной обработки

и проволочной электроэрозии. По утверждению руководства *CNC Software*, компания не собирается приступать к разработке каких-либо несвойственных ей программных продуктов и будет посвящать все знания и опыт дальнейшему развитию *Mastercam*, стараясь, чтобы и в будущем эта система оставалась продуктом номер один на САМ-рынке.

Новый продукт – *Mastercam Router*

Что касается продуктов, “свойственных” *CNC Software*, то, помимо прочего, участникам семинара был представлен еще один актуальный и интересный пакет – *Mastercam Router*. Это специализированная САМ-система для деревообработки (в частности, для производства мебели) и изготовления деталей сложной формы путем фрезерной обработки по 2÷5 осям. Причиной появления этого продукта послужил тот факт, что программируемые станки, чьей вотчиной прежде была металлообработка, ныне всерьез нацелились и на деревообработку. Ряд именитых производителей оборудования начал выпуск специализированных высокопроизводительных станков с ЧПУ для обработки дерева.



Для вырезания фрезой деталей из древесной плиты *Mastercam* оставляет фиксирующие перемычки

Новый продукт *CNC Software* включает практически полный набор функций модуля *Mastercam Mill* и подобно ему имеет три уровня реализации (*Level*), в зависимости от сложности решаемых задач. Кроме того, предлагается и ряд специальных функций для работ по дереву, например:

- ✓ Создание и модификация типовых дверей и дверец.
- ✓ Укладка плоских деталей на листовом материале с оптимизацией разными методами, включая размещение более мелких деталей на отходах более крупных.
- ✓ Вырезание деталей из плоского материала (при необходимости оставляются фиксирующие перемычки), управление прорезанием листа.

- ✓ Автоматическое размещение перемычек (задаются максимальные размеры деталей, для которых перемычки еще нужны).
 - ✓ Векторизация растровых изображений.
 - ✓ Объемная гравировка букв и надписей.
- Стандартный список базовых конвертеров *Mastercam* дополнен *DWG*- и *EPS*-конверторами.



Объемная гравировка

Целый ряд новых инструментов, таких как объемная гравировка или укладка листовых деталей, можно теперь приобретать и как опции к модулям металлообработки.

Версия 9 и “ядерный” синтез

Время вернуться к виновнику торжества – новому *Mastercam V9*. Чтобы дать полный список нововведений и изменений с минимальными пояснениями, вряд ли хватило бы страниц журнала и усидчивости читателей. К тому же есть и ряд новшеств, достойных упоминания, которых не отражают типовые информационные листки.

Раньше уже писалось, что в системе *Mastercam* уживаются вместе два геометрических ядра – собственное и твердотельное (на базе *Parasolid*). Теперь надо сказать, что в 9-й версии оба эти ядра слиты воедино. Это событие, возможно и незначительное на взгляд пользователя, обеспечивает отличную совместимость и скорость при работе с гибридными моделями. Например, на входе может быть твердотельная модель, на которой тут же можно выделить необходимые поверхности или расшить какую-нибудь грань тела (с целью последующей замены на другие поверхности). Далее модель с измененными поверхностями снова может быть спита в твердотельную модель.

Слияние двух ядер выявило и такое направление дальнейшего развития системы, как распознавание иерархической последовательности шагов построения импортируемых чужих моделей с последующим внесением их в древо построений. Необходимость в таком анализе есть. Ситуация, когда очень старательный конструктор заложил в свою модель все-все подробности, может вызывать ряд осложнений. Они проявятся при удалении технологом-программистом “ненужных” отверстий и мелких подробностей, которые сильно мешают на основных стадиях подготовки обработки.

Распознав такие элементы в твердом теле и выделив их как отдельно стоящие позиции в менеджере построений, технолог может их на время отключить или удалить, чем существенно облегчит себе работу. Уже сейчас при импортировании твердотельных моделей *Mastercam* может определить и внести в древо построений круглые отверстия и скругления кромок, и эти возможности однозначно будут совершенствоваться.

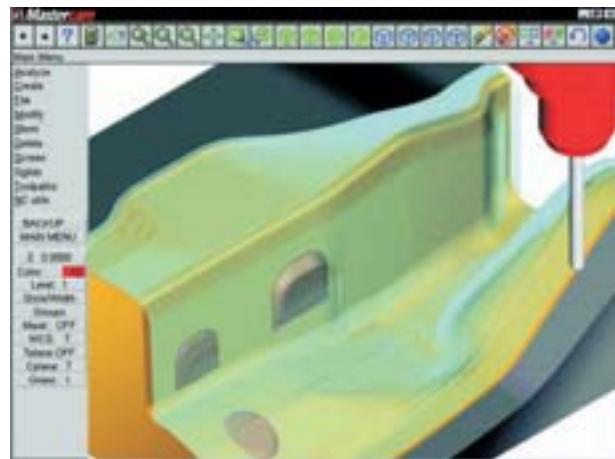
Важным фактором удобства и ускорения работы с поверхностями является возможность пользоваться границами поверхностей без дополнительных построений.

Новые возможности “девятки”

Теперь рассмотрим основные нововведения *Mastercam V9* по модулям.

1 ***Mastercam Design V9***, говоря языком рекламных листов, упрощает проектирование деталей и укрепляет уверенность в том, что независимо от того, из какой CAD-системы поступил файл, его удастся открыть и редактировать средствами *Mastercam*. Основные новации таковы:

- ✓ Новая рабочая система координат облегчает переориентацию планов (видовых, конструкционных, планов инструмента), позволяя работать с моделью без необходимости перемещать ее в пространстве. Эти планы могут быть легко переведены в G-коды УП.
- ✓ Набор средств *Менеджера видовых планов* позволяет создавать и управлять планами из одного диалогового окна.
- ✓ В стандартной комплектации поддерживается чтение файлов *AutoCAD DWG/DXF* и *Inventor*.
- ✓ В соответствии с последней версией ядра обновлены трансляторы *SAT* и *Parasolid*.
- ✓ Предлагается новый (дополнительный) транслятор файлов *Pro/ENGINEER*.
- ✓ Новый *Менеджер атрибутов графических элементов* позволяет определить, как будет создан указанный элемент. Например, можно автоматически создавать все дуги красного цвета и на 10-м слое, независимо от текущих установок цвета и номера слоя. Можно также использовать этот менеджер во время импорта файла для упрощения сортировки поступающих элементов.

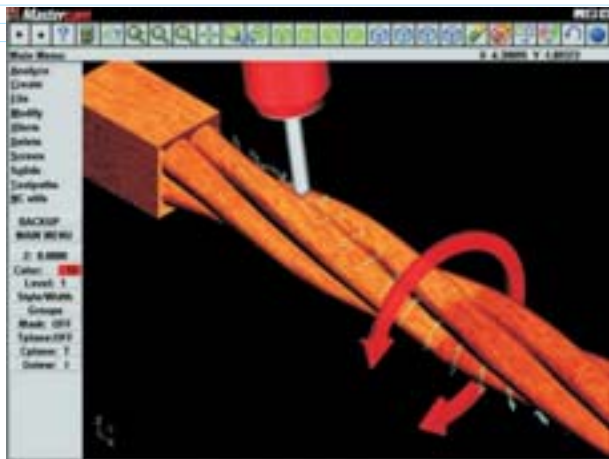


Многоповерхностная обработка 3D Flowline

✓ Появился удобный диалоговый бокс для надписей, шаблонов, эллипсов, многоугольной ограничивающей рамки, фасок и пр.

✓ Добавлено управление шириной линий для распечатки.

Стоит напомнить, что все новшества *Mastercam Design* автоматически попадают и в модули *Mill*, *Lathe*, *Wire*, а также *Router*, куда он входит как составная часть.



Пример обработки по 4-м осям

2 **Mastercam Solid** предлагает технологам-программистам новые средства твердотельного моделирования, а использование ядра *Parasolid 13* повышает интероперабельность и функциональную мощь. Добавились следующие возможности:

✓ Сшивание поверхностей в твердое тело.

✓ Средства распознавания образов, которые идентифицируют скругления и отверстия во время импортирования твердых тел и добавляют их в дерево построений.

✓ Создание твердотельных оболочек (можно задавать толщину).

✓ Обсечение твердых тел набором поверхностей, применяя твердотельные оболочки.

✓ Создание несоединенных твердых тел в одном файле.

✓ Удаление и добавление граней (образно говоря, сегментов поверхностей) твердого тела.

✓ Формирование чертежных видов твердых тел (включая произвольные виды), отображение скрытых линий, сечения и ряд других функций для создания чертежей.

3 **Общие** нововведения V9 для всех САМ-приложений.

✓ При изменении весьма широкого спектра параметров обработки не требуется регенерация траектории инструмента, что экономит время.

✓ Форма пользовательского инструмента может быть сохранена в файле геометрии детали для облегчения доступа и обмена данными.

✓ Изменения в функции *Backplot* предлагают больше гибкости при просмотре траекторий обработки. Новый режим *Verbose* показывает всю важную информацию об инструментах и об операции во время просмотра обработки.

✓ Задание материала инструмента (или вставки) в дальнейшем позволяет рассчитывать необходимые подачи и скорости.

✓ Быстрое открывание файла геометрии без загрузки

траекторий обработок, которые будут подгружаться лишь когда это понадобится для работы.

4 **Mastercam Mill Level 1** обеспечивает быструю подготовку УП для фрезерной обработки по 2÷3 осям. Пакет вбирает в себя все нововведения *Mastercam Design* плюс такие средства, как:

✓ Новая высокоскоростная обработка карманов, включая полный метод *trochoidal*. Этот режим может “грызть” карман с полной гарантией, что инструмент никогда не будет засверливаться. Автоматически обеспечивается оптимальный контакт инструмента с материалом при каждом проходе.

✓ Автоматическое распознавание отверстий в твердотельных моделях и генерация программы для их сверления, включая зенковку.

✓ Автоматический расчет глубины зенковки (по набору точек и форме инструмента).

✓ Произвольное указание точки начала обработки при создании траектории обработки по контуру.

✓ Автоматизированное фрезерование пазов.

✓ Автоматическое вычисление глубины сверления для сквозных отверстий.

✓ “Зоны безопасности” для отвода инструмента на безопасное расстояние и для поворота осей.

✓ Упрощенные средства управления компенсацией инструмента и безопасной высотой.

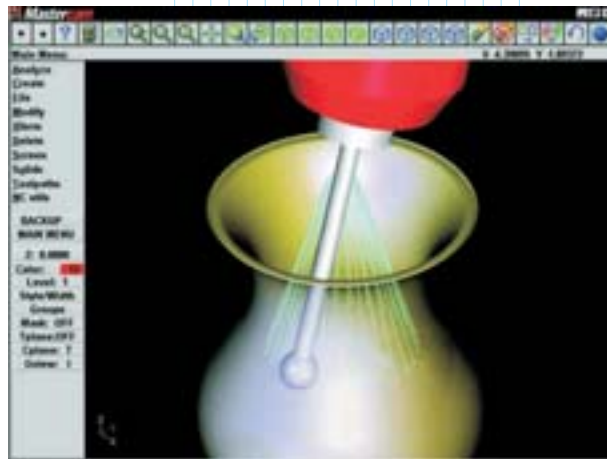
✓ Замена подач, скорости и других параметров УП без необходимости регенерации уже созданной траектории обработки.

✓ Улучшения при задании параметров заготовки в разделе *Job setup*.

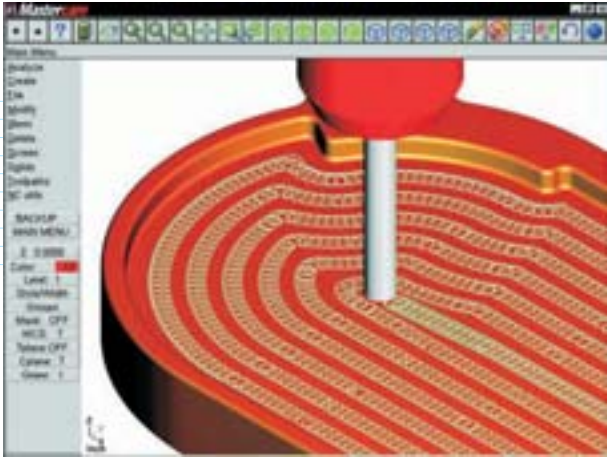
✓ Возможность дальнейшего тиражирования (*transform*) уже тиражированных операций.

5 **Mastercam Mill Level 2** включает все возможности *Mill Level 1* и *Design*, а также обработку отдельных поверхностей и граней твердых тел.

6 **Mastercam Mill Level 3** предлагает средства для создания высокоточных изделий и включает все возможности *Mill Level 1*, *Mill Level 2* и *Design*, а также другие нововведения, которые обеспечивают получение более гладких траекторий обработки трех-



Многоповерхностная 5-осевая обработка



Петлеобразные движения при ВСО методом trochoidal

мерных гибридных моделей для 2÷5-осевых станков.

♦ **Новое в обработке поверхностей и твердых тел:**


- ✓ Автоматическое совмещение точек врезания при операциях обдирки облегчает опускание инструмента в предварительно высверленные отверстия.
- ✓ Автоматическое торцевание заготовки и определение критических глубин гарантируют, что во время обдирки на плоских поверхностях не останется слишком большой объем лишнего материала.
- ✓ Режим обдирки путем отсверливания материала (*Plunge*) позволяет использовать заранее определенный произвольный узор (схему) съема материала.
- ✓ Обработку по типу *3D Flowline* теперь можно применить для указанного технологом набора поверхностей и граней твердых тел.
- ✓ Средства дообработки в режиме обдирки дополнены врезанием по спирали, определением оставшегося после предыдущей операции (или всех предыдущих) материала и автоматическим учетом критических глубин.
- ✓ Гибридная стратегия принципа определения мест, требующих доводки в режиме чистовой обработки, позволяет автоматически находить их, а также изменять схему съема материала в случае модификации модели изделия.
- ✓ Упростилось управление контрольными поверхностями и гранями твердых тел, от которых нужно отступать во время обработки.
- ✓ Добавились новые опции ограничения движения инструмента.
- ✓ Стал информативнее интерфейс *Менеджера операций*, что позволяет более подробно раскрыть возможности операций обработки поверхностей.
- ♦ **Изменения для высокоскоростной обработки:**
- ✓ Улучшена ВСО в режиме канальной обработки.
- ✓ Добавлена многоповерхностная ВСО методом *trochoidal* (описан выше).
- ♦ **Новое в многоосевой обработке:**
- ✓ Грубая и чистовая 5-осевая обработка многих поверхностей.
- ✓ Определение безопасной зоны вокруг детали для предотвращения подрезок.

- ✓ Автоматическое добавление проходов в зонах с небольшим уклоном для повышения гладкости и чистоты поверхностей.
- ✓ 5-осевая обработка деталей, использующая спиральное движение инструмента.
- ✓ Автоматическое определение глубины обработки.
- ✓ Указание ориентации инструмента по точке, двум точкам, или определяя принцип ориентации при движении между двумя точками для сложной обработки наружных зон.
- ✓ Упрощено управление дополнительным углом наклона инструмента.
- ✓ Поддержка конического инструмента.
- 7 **Mastercam Lathe** получил новые возможности для подготовки токарной обработки, вызванные требованиями производства, а также средства проверки и симуляции УП. Помимо всех нововведений *Mastercam Design* добавились:
 - ✓ Произвольное указание точки начала обработки на контуре.
 - ✓ Ведение обработки непосредственно по твердому телу (при наличии приложения *Mastercam Solid*).
 - ✓ Улучшения в обдирке по контуру.
 - ✓ Автоматическое создание чистового прохода тем же инструментом после обдирки.
 - ✓ Автоматическое создание фаски на кромках без необходимости изменения геометрии модели детали.
 - ✓ Автоматическое создание чистового прохода для пазов непрямоугольной формы.
 - ✓ Расчет подач для чистовой обработки согласно требованиям к качеству обрабатываемых поверхностей (в микронах).
 - ✓ Новые возможности в описании заготовок (трубчатые заготовки, задание припусков).
 - ✓ Расширенные возможности определения остатка заготовки и зоны патрона.
 - ✓ Возможность использовать закрашенное представление модели в режиме создания УП.
 - ✓ Просмотр и сохранение стадий обработки в виде поверхностных и твердотельных моделей.



Окно Менеджера операций

- ✓ Задание величины отвода инструмента в приращенных или в абсолютных значениях.
 - ✓ Улучшения в управлении подходом/отходом инструмента.
 - ✓ Улучшения в нарезании конической резьбы.
 - ✓ Изменения в программировании рельефных пазов для резьбы.
 - ✓ Новый графический интерфейс для работы с заготовкой.
- 8** **Mastercam Wire** обрел набор новых приемов для облегчения программирования проволочной электроэрозионной обработки, вобрав в себя все нововведения *Mastercam Design* и новые возможности:
- ✓ Графическое двухзонное программирование обеспечивает подготовку комбинации обработки вертикальной и наклонной части детали в одной операции.
 - ✓ Новый *Менеджер операций* позволяет быстрее создать грубые и чистовые проходы, перемычки, а также управлять ими.
 - ✓ Можно добавлять много перемычек вдоль одного контура.
 - ✓ Произвольное перемещение перемычек “мышкой” или автоматическое размещение перемычек вдоль контура.
 - ✓ Тиражирование обработки (*transform*) для изготовления нескольких одинаковых деталей без построения геометрии.
 - ✓ Ввод наклона проволоки для уже существующей траектории.

CNC Software планирует начать поставку “девятки” с 21 января 2002 г. Одна из причин разрыва по времени между завершением тестирования и началом промышленной поставки заключается в редкой тщательности при подготовке технической документации, в результате чего ТД (и для студентов, и для пользователей) отличается глубокой продуманностью изложения, особенно по части примеров. Очень удачными, на мой взгляд, всегда получаются контекстно-зависимые подсказки (*Help*) – основные помощники в повседневном труде технолога-программиста. 

COLLA Ltd.

Эксклюзивный дистрибьютер пакета **Mastercam** (<http://www.mastercam.com>) ищет серьезных партнеров в качестве **Mastercam Authorized Dealer** в России и других странах СНГ.

Требования к компаниям-претендентам:

- ✓ стаж работы на рынке CAD/CAM – не менее 2-х лет;
- ✓ оборот за 2001 год – не менее 250 тыс. у. е.;
- ✓ опыт работы с каким-либо из CAM или CAD/CAM-пакетов: Unigraphics, Pro/E, Delcam, Surfcam, AlphaCAM, CAM/Works и т. д.;
- ✓ опыт ведения внешнеэкономической деятельности.

Процедура авторизации:

1. Рассмотрение заявки претендента.
2. Заключение дилерского договора.
3. Оплата претендентом 2000 долл. США за полный набор поддерживаемых рабочих версий продуктов Mastercam, комплекта документации и обучение.

Контактный e-mail: ivo@colla.lv