

В ожидании версии X – новый релиз *Mastercam V9.1*

Иво Липсте (ivo@colla.lv)

Уже немало слов было сказано на страницах журнала о разных нововведениях **Mastercam** – как уже реализованных, так и тех, которые должны появиться в системе в скором будущем. Тем не менее, так как новая версия **V9.1** уже на пути к пользователям, думаю, есть смысл рассказать о ней более подробно.

Но сначала – немного интриги. Уже почти год разработчики **Mastercam** усердно трудятся над так называемой версией **X** (вопреки первому предположению, за этим обозначением скрывается не римская десятка, а не менее латинский “икс”). Эта прогрессивная разработка, по их замыслу, должна стать своего рода прыжком, а также серьезно всколыхнуть рынок САМ-систем и в очередной раз потеснить конкурентов. В этой связи выпуск очередной версии изначально не планировался, – вместо этого компания **CNC Software** намеревалась только поддерживать уже известную “девятку” (**V 9.0**) сервис-паками. Но жизнь, как это часто бывает, внесла свои коррективы. В процессе работы над “иксом” было сделано много полезных наработок, оставлять которые под сукном на долгий срок было бы глупо и нерасчетливо. Так что, разобравшись поглубже с собственными идеями и пожеланиями трудящихся, разработчики все-таки выпустили версию **V9.1**.

По сообщениям **CNC Software**, новый **Mastercam V9.1** порадует своих пользователей более чем полтора тысячами нововведений, основная часть которых, как это обычно и бывает, останется невидимой частью айсберга, но будет создавать определенный комфорт в сутолоке и суете повседневной работы технологов и программистов УП. Но многое, конечно, доступно искушенному и даже не очень искушенному взгляду. Бета-тестирование подтвердило, что **V9.1** можно назвать новой ступенью качества в развитии **Mastercam**, ибо на этот раз не только расширен функционал системы, но и значительно повысилось быстродействие.

Поскольку в отношении **V9.1** постоянно используется фраза “новая версия”, думаю, что стоит прояснить ситуацию. Это действительно новая версия, а не промежуточный релиз, как можно подумать по обозначению. Изменения и нововведения коснулись практически всей системы, поэтому в итоге разработчики отказались от выпуска **Service Pack** (они обычно загружаются с сайта компании) и выпустили продукт в виде инсталляционного **CD**. Однако для пользователей 9-й версии сам апгрейд будет бесплатным.

Одним из главных принципов создания **V9.1**, помимо обширных нововведений во всей продуктовой линии, стала, говоря строгим языком, “ориентация на синхронизацию и выравнивание функциональных

возможностей” двух основных направлений автоматизации **CNC Software** – металлообработки (**Mastercam Mill, Wire, Lathe**) и деревообработки (**Mastercam Router**). Кроме того, в новой версии решено опробовать ряд новшеств, которые затем войдут в грядущую “революционную” версию “икс”, скрытую ныне покровом коммерческой тайны. Основной блок доработок и нововведений ориентирован на повышение продуктивности системы.

Нововведения в средствах моделирования (CAD-часть системы)

✓ При выполнении булевых операций в режиме твердотельного моделирования появилась возможность сохранить не только результат, но и исходные модели (оригиналы). Кроме того, можно указать, будет ли исходная модель ассоциативно связана с результатом или нет. Это может быть использовано, к примеру, для того, чтобы получить в заготовке оттиск матрицы согласно форме детали, сохранив при этом саму деталь для последующих действий.

✓ Добавлена поддержка **Visual Basic**, что позволяет писать собственные процедуры в формате **VBS**. Эти процедуры можно привязать к комбинациям клавиш для быстрого вызова, равно как и вводить в экранное меню.

✓ Поддерживается мышка со скроллером (**Mouse Wheel Support**).

✓ Добавлено управление толщиной линий при распечатке и выводе на плоттер.

Нововведения в конверторах

В **V9.1** поддерживаются следующие форматы данных:

- *Parasolids ver.14.1*
- *ACIS ver.10 SP2*
- *STEP newest engine release*
- *Autodesk Inventor V6*
- *Solid Edge V12*
- *SolidWorks 2003*
- *Pro/ENGINEER Granite 2.*

Постпроцессоры

При переходе на версию **9.1** пользователи смогут сделать необходимый *апдейт* постпроцессоров предыдущих версий самостоятельно – специальной утилитой. Помощь программистов для этого не понадобится (рис. 1). Однако это правило не относится к 5-осевым постпроцессорам, разработанным третьими фирмами, – апдейты для них будут распространяться отдельно через дилерскую сеть.

При назначении компенсации в станке (*Compensation in Control*) система, как правило, выдает сообщения в тех случаях, когда в УП будут движения по дуге с радиусом меньшим, чем радиус инструмента. Теперь в постпроцессоре можно указать, нужно ли контролировать эту ситуацию и выдавать ли предупреждение. Эта опция доступна в окне управления компенсацией.



Рис. 1. Утилита для обновления постпроцессоров

Кроме того, реализована поддержка замкнутых дуг и многое другое. В целом в системе постпроцессорования появилось более десятка изменений, упрощающих работу со значениями по умолчанию, а также ряд новых переменных. Более подробно все изменения, касающиеся постпроцессоров, описаны в специальном PDF-файле, который входит в комплект поставки.

Верификация УП

Симулятор (он же – верификатор) претерпел очень серьезные изменения. Это выразилось в том, что был осуществлен переход с *Sirius* на значительно более “шустрое” средство верификации – *MachineWorks*. На первых порах в *V9.1* будет использоваться его разновидность *LightWorks*.

Надо отметить, что пользователи, привыкшие к прежним средствам управления и меню, могут не волноваться, – и те и другие визуально и функционально не изменились. Однако увеличение скорости расчетов и качество отображения результатов будут заметны сразу. Производители *Mastercam* утверждают, что быстродействие возросло до трех раз.

Для сравнения времени расчетов в двух версиях *Mastercam* были проведены

сравнительные испытания в режиме *True Solid* (табл. 1). При этом использовался достаточно скромный компьютер *Dell Notebook (PIII 1.2MHz, RAM 256Mb, video ATI Mobility M4, Windows 2000)*.

Фрезерная обработка (Mill)

✓ Обработка карманов

Изменения в управлении чистовыми проходами для 2D-кармана включают:

- повторные проходы последнего чистового прохода;
- отдельное управление подачами и оборотами шпинделя для чистовых проходов;
- опции чистовой обработки тонких стенок, позволяющие назначать другой шаг обработки по Z;
- нововведения по подходу и отходу от контура, включая отдельное управление подачами, увеличение или уменьшение расстояния подвода/отвода инструмента в зависимости от его диаметра.

Базовые наборы функций чистовой обработки 2D-карманов и 3D-карманов теперь практически совпадают, включая повторение последнего чистового прохода, переназначение подач и оборотов шпинделя, а также включение компенсации инструмента, отличающейся от основного значения.

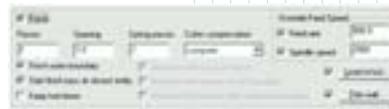


Рис. 2. Новое окно управления чистовыми проходами

✓ Высокоскоростная обработка

При обработке контуров и дообработке значения параметров, определяющих характер коротких переходов и переходов через щели, теперь могут иметь не только фиксированные значения (как это было в предыдущих версиях), но и задаваться в процентном отношении к диаметру инструмента.

Табл. 1. Результаты симуляции обработки в разных режимах для новой и старой версии *Mastercam*

Метод обработки и параметры отображения мелких подробностей	Подрежимы	Объем файла обработки (NCI)	Время отработки задачи (мин:сек)	
			V9 SP1	V 9.1
<i>Constant-Z</i>				
Q5 1/100000	<i>Turbo</i>	140.8 kb	00:13.2	00:03.4
Q5 1/1	<i>Wireframe</i>		18:16.7	00:46.5
Q5 1/1 FF	<i>Wireframe</i>		00:09.2	00:04.8
Q3 1/100000	<i>Turbo</i>		00:01.9	00:01.1
Q3 1/1	<i>Wireframe</i>		*03:22 (20%)	00:40.9
Q3 FF	<i>Wireframe</i>		00:04.7	00:03.5
<i>Scallop</i>				
Q5 1/100000	<i>Turbo</i>	177 kb	00:11	00:03.9
Q5 1/1	<i>Wireframe</i>		*05:23 (20%)	04:00
Q5 1/1 FF	<i>Wireframe</i>		03:19	01:03
Q3 1/100000	<i>Turbo</i>		00:01.9	00:01.4
Q3 1/1	<i>Wireframe</i>		*03:21 (15%)	02:30
Q3 FF	<i>Wireframe</i>		00:43.8	00:30.7

* В этих случаях тест был прерван ввиду явного преимущества V9.1 (в скобках указано, на сколько процентов была вытолпнена задача).

В режимах дообработки и контурной обработки помимо продления траектории в виде вылета и захода по дуге между проходами стало возможно и применение линейных движений.

✓ **Новые возможности режима *Project*:**

- управление соотношением шага обработки вдоль и поперек направления обработки;
- *Quick vs.* позволяет анализировать зону обработки и автоматически подбирает необходимые параметры в соответствии с заданными пользователем условиями;
- обработка по спирали;
- управление поднятием инструмента между проходами.

✓ **Многоповерхностная обработка**

В режимах многоповерхностной черновой обработки карманов, а также при черновых и чистовых обработках по контуру инструментами в виде диска, обратного конуса и шарика теперь будут обрабатываться и зоны с поднутрениями (рис. 3).

Во многих режимах обработки добавлены оптимизаторы движения инструментов.

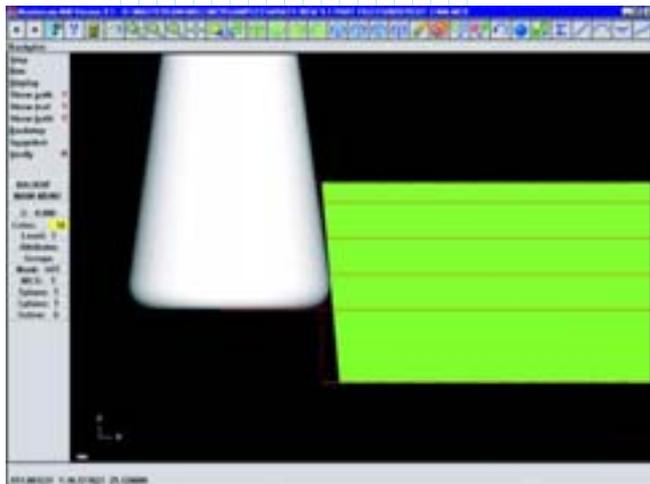


Рис. 3. Теперь можно обрабатывать и зоны с поднутрениями

✓ **Многоосевая обработка**

Новое в 5-осевой обработке кривых и в обработке боковой кромкой инструмента:

- добавилась поддержка контрольных поверхностей;
- упрощен принцип управления обработкой по глубине и количеством проходов;
- появилось управление ограничениями на поворот осей, вызванными конструкцией станка или особенностями обработки;
- добавлен дополнительный генератор точек (для изменения шага обработки), позволяющий идеально обработать такие места, в которых требуется резкое изменение направления движения фрезы;
- расширены возможности управления принципом движения инструмента.

При 5-осевой обработке по поточным линиям (*Flow line*) – как одной, так и многих поверхностей – теперь доступна послонная обработка и генератор

точек. Кроме того, обновлены средства управления подводом и отводом инструмента.

В режиме прорисовки траектории *Backplot* введены дополнительные средства отображения траектории и цифровых значений положения инструмента в режиме реального времени.

Добавился новый продукт – *MetaCut Utilities Light*

Получив новую версию *Mastercam*, пользователи наверняка будут приятно удивлены, обнаружив на инсталляционном диске 30-дневную пробную версию отличного продукта – *MetaCut Utilities* (разработка компании *Northwood Design, Inc.*). Этот инструмент, предназначенный для непосредственной проверки и анализа текстов УП (или так называемых *G-кодов*), может работать как в среде *Mastercam*, так и автономно (рис. 4). Однако удивление пользователей станет еще приятнее, когда они выяснят, что “легкая” версия продукта – *MetaCut Utilities Light* – теперь входит в состав *Mastercam*.

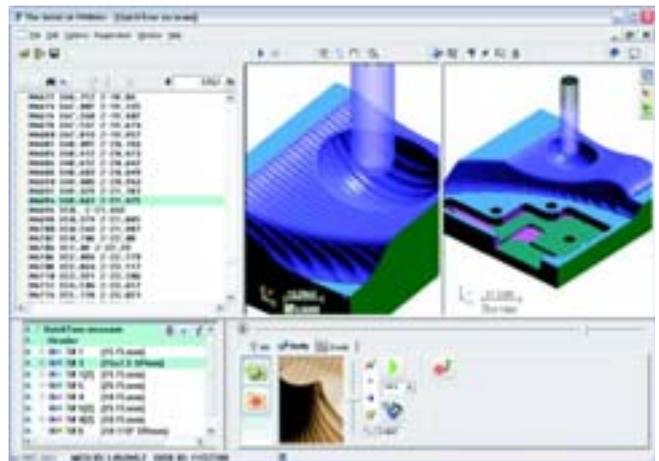


Рис. 4. Интерфейс *MetaCut Utilities* понятен и прост

Поговорим о *MetaCut Utilities Light* подробнее. Несмотря на слово “легкий” в названии, это достаточно мощная штука. Программа открывает несколько постоянно активных окон, которые позволяют одновременно следить за ситуацией и управлять ею. Рассмотрим вкратце назначение и возможности этих окон:

✓ **Отображение 3D-процесса обработки**

Графическое окно для динамического отображения 3D-обработки предоставляет следующие возможности:

- увеличение, поворот, перемещение;
- динамическое передвижение вперед и назад по траектории инструмента;
- ассоциативная связь с моделью обрабатываемой детали (указав на модели любое место, можно сразу увидеть, какой кадр УП его обрабатывает, и наоборот).

✓ **Просмотр и редактирование УП**

Окно для отображения текста УП обеспечивает просмотр, редактирование и запись кадров УП.

Поддерживаются следующие возможности:

- перенумерация кадров;
- добавление и удаление пробелов;
- редактирование текста;
- поиск/замена текста;
- выбор фрагмента УП;
- автоматическое распознавание синтаксиса УП для разных типов стоек ЧПУ.

✓ Набор фрез

Отдельное окно отображает в виде дерева набор инструментов в порядке их использования в УП и их связь с определенным участком УП. Реализованы такие возможности:

- при выборе инструмента в графическом окне отображается связанная с ним траектория обработки;
- при выборе конкретного кадра в окне с текстом УП в окне набора фрез автоматически выделяется соответствующий инструмент, а в графическом окне – соответствующий этому кадру участок траектории;
- при отображении результатов обработки для каждого инструмента можно назначить свой цвет.

✓ Информационное окно

В целом это окно обеспечивает оператора подробной информацией и дает возможность управления установками процесса симуляции. Кроме того, в нем отображаются координаты характерных точек, длины реза и другая важная информация для выбранных участков траектории (рис. 5).



Рис. 5. Информационное окно MetaCut Utilities

✓ Прочие прелести MetaCut Utilities:

- автоматическое распознавание синтаксиса программирования УП;
- возможность ручной настройки параметров симуляции в тех случаях, когда система не может соотнести синтаксис УП с какой-либо известной ей стойкой управления;
- интерактивное редактирование;
- сравнение двух УП;
- сохранение истории изменений;
- поддержка drag-and-drop;
- включенный в состав программы MCU Explorer (рис. 6) позволяет просматривать УП прямо из Windows Explorer (кроме Windows NT);
- интерактивный путеводитель, показывающий, как надо работать с программой;
- возможность разделения графической области на несколько зон;
- возможности отображения инструментов, конечных точек, холостых ходов, осей и пр.;

- выделение элементов разными цветами;
- поддержка NURBS-аппроксимации для FANUC-совместимых систем ЧПУ;
- поддержка неинтерполируемых переходов (“dog-leg” rapids).



Рис. 6. Можно просматривать УП прямо из Explorer'a

Токарная обработка (Lathe)

Революционных изменений токарная обработка не претерпела, хотя список нововведений и изменений превышает две сотни позиций. Львиная их доля скрыта, как говорится, под капотом, но все же есть некоторые новшества, достойные упоминания.

- ✓ В режиме Backplot:
 - поддержка закрашенного инструмента (рис. 7);
 - симуляция перехвата на другой патрон.
- ✓ В режиме Verify:
 - поддержка режима True Solid, включая динамическое управление экраном;
 - контроль резцодержателя круглой формы.
- ✓ Назначение остановки инструмента в случаях, когда тот приближается к необрабатываемой зоне заготовки.
- ✓ Назначение разных зон безопасности для отвода инструмента при обработке наружных и внутренних диаметров.
- ✓ Снижен минимальный порог (5 знаков за запятой) значения для параметра Constant Surface Speed.

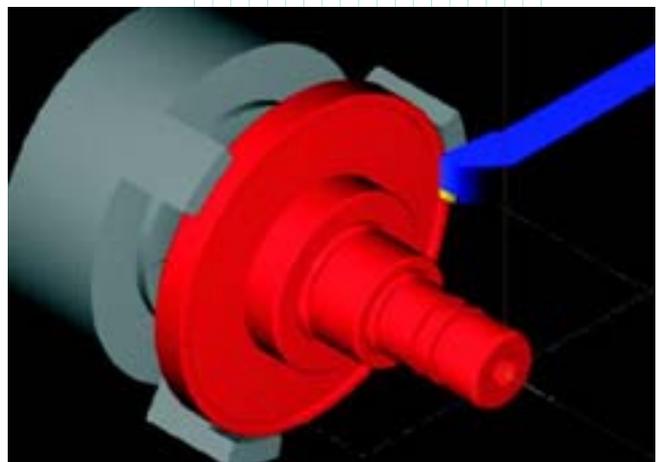


Рис. 7. Поддержка закрашенного инструмента

Изменения в постпроцессорах схожи с описанными для *Mill* и подробно описаны в прилагаемом *PDF*-файле.

Электроэрозионная обработка (*Wire*)

Без учета скрытых от пользователя изменений в ядре программы, стоит отметить следующее:

- ✓ Введены новые обозначения мест пропуска и среза проволоки, а также удерживающих перемычек.
 - ✓ Переработано меню установок для точек пропуска и среза проволоки, что упрощает обработку множества контуров – можно выбирать их одновременно с помощью охватывающего окна.
 - ✓ В случае назначения некорректных параметров мест пропуска и среза система выдает сообщения, по которым их легко обнаружить.
 - ✓ Обработку можно модифицировать, не меняя геометрию исходного контура (например, если исходный нижний контур заготовки имеет скругления в углах, то можно задать, чтобы верхний контур был без скруглений).
 - ✓ Добавлена оптимизация в случаях, когда необходимы несколько черновых и чистовых проходов при включенной компенсации.
 - ✓ Отслеживается ситуация, когда при обработке дуг изнутри радиус дуги равен или меньше, чем радиус проволоки и когда длина подвода и отвода (назначенная или расчетная) получается меньше радиуса проволоки.
 - ✓ Диалоговые окна для ввода параметров стали интеллектуальнее – в зависимости от комбинации параметров и ключей поля ввода ненужных параметров становятся недоступными.
 - ✓ В режиме прорисовки траектории *Backplot* добавлены функции отображения типов рабочих движений разными цветами. Для многопроходной обработки можно отобразить каждый проход другим цветом. Допускается отображение траекторий переходов другим типом линии. Можно также включить отображение стрелок направления компенсации.
 - ✓ В режиме симуляции обработки *Verify* можно отключать отображение движений переходов.
- Как и для других видов обработки, есть ряд изменений в постпроцессорах.

Деревообработка (*Mastercam Router*)

Возможности деревообработки, которые раньше несколько отставали от соответствующих возможностей фрезеровки, в новой версии были выровнены с ними. Кроме того, продолжают развиваться и специфические инструменты:

- ✓ Добавилась утилита для построения продольных балок лестниц.
- ✓ В функцию построения дверей добавлена возможность их размножения в соответствии с заданными параметрами.
- ✓ Поддерживается размещение текста по кривой.

- ✓ При простановке скруглений можно автоматически скруглить все острые углы за одну операцию.
- ✓ Стало возможным “намотать” геометрию на поверхность или псевдоповерхность, образованную двумя кривыми.
- ✓ При обработке контуров доступен режим обработки наклонных стенок.
- ✓ Параметры обработки могут быть сохранены в отдельном файле – при необходимости их легко загрузить.
- ✓ Поддерживается использование шпинделя с поворотной головкой (рис. 8).

✓ Добавились средства для сверления групп отверстий. По выбранным отверстиям автоматически составляется набор сверл необходимого диаметра и задается траектория сверления.

✓ Функция раскроя материала теперь поддерживает раскладку на лист геометрии с уже созданным набором траекторий, а также чередование её с контурами, которые еще не содержат операции обработки. Добавились расширенные возможности сортировки созданных операций обработки, позволяющие оптимизировать порядок выполнения операций вне зависимости от последовательности их создания в соответствии с заранее определенными принципами. Зоны, в которых необходимо провести оптимизацию, могут быть заданы пользователем.

✓ При добавлении новой геометрии к уже созданной раскладке можно указать, чтобы она была размещена в свободных местах, без нарушения схемы предыдущей раскладки.

✓ Для работы с библиотекой инструментов введен новый фильтр, позволяющий не показывать те инструменты, которые не подходят для заданной операции обработки.

✓ Расширены средства управления обработкой контуров по нисходящей спирали.

✓ Добавлена поддержка работы с многоинструментными (групповыми) головками.

✓ Расширена библиотека художественных геометрических элементов и усилены средства навигации по ней. Добавился и каталог этих элементов в формате *PDF*.

Напоследок стоит упомянуть, что есть ряд изменений в постпроцессорах. Подобно другим продуктам семейства *Mastercam*, обновленный *Router* имеет в своем составе бесплатный *MetaCut Utilities Light*, равно как и полный набор *MetaCut Utilities* в виде 30-дневной пробной версии. 

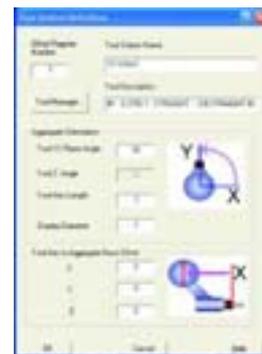


Рис. 8.
Настройка шпинделя с поворотной головкой