

"Мистер Икс" снимает маску

Новая версия - *Mastercam X*

(Продолжение. Начало в ## 2, 3/2005)

Иво Липсте (COLLA, Рига)

ivo@colla.lv



Итак, в предыдущей публикации мы с вами стали разбирать важные изменения в *Mastercam X*, касающиеся подготовки данных о станке и о стойке ЧПУ, которые тесно увязаны с подготовкой траекторий обработки и процесса постпроцессирования.

Читателям, которые начинают свое знакомство с журналом именно с этого выпуска и испытывают интерес к нововведениям версии *X*, убедительно советую первым делом прочитать начало статьи в двух предыдущих номерах.

Настройка параметров компонентов станка

Когда кинематическая схема станка создана, можно приступить к более подробной настройке параметров каждой составной части станка. Чтобы открылось меню параметров, надо просто щелкнуть мышкой на компоненте в области *Machine Configuration* окна *Machine Definition Manager*.

✓ Параметры линейных осей задаются с помощью меню, показанного на **рис. 17**. Нужная ось станка выбирается в окне *Machine coordinate*. Небольшая зона с пиктограммой, изображающей оси, служит для привязки оси станка к осям мировой системы координат. Выбор осуществляется просто щелчком мышью в нужном направлении осей. При нажатии кнопки *Tilt Angle* можно, при необходимости, назначить и фиксированный наклон оси.

В зоне *Feed Rate Limits* назначаются минимальные и максимальные значения подач. Два столбца

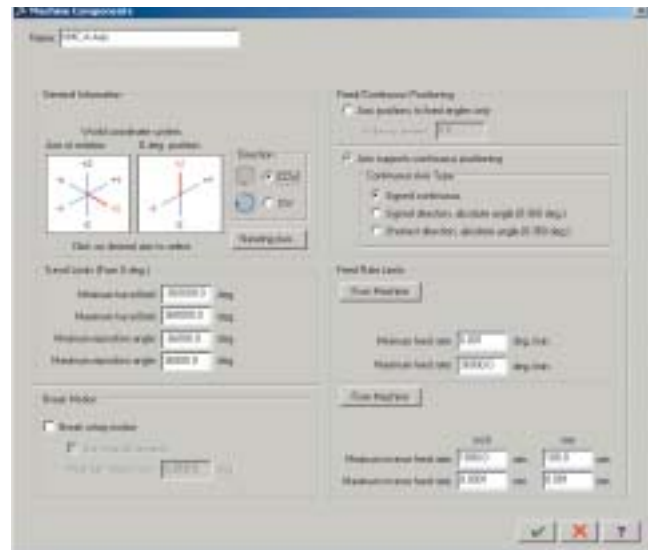


Рис. 18

позволяют вводить значения как в метрической, так и в дюймовой системе, а кнопки *Convert* обеспечивают перерасчет из одной системы в другую. В случае, если эти данные уже были введены в разделе основных параметров станка, их можно прочитать оттуда, нажав кнопку *From Machine*.

✓ Параметры поворотных осей вводятся при помощи меню, показанного на **рис. 18**. Как и в случае с линейными осями, здесь необходимо указать соответствие осей вращения мировой системе координат. Здесь же задается предельно допустимое количество оборотов поворотного узла в каждом направлении и назначается принцип поворота осей – на фиксированный или произвольный угол, в зависимости от специфики поворотного механизма, а также указываются предельные значения подачи при вращении в угловом или линейном выражении.

✓ Параметры группы шпинделя.

Установки для шпинделя просты – указывается минимальное и максимальное количество оборотов в минуту (**рис. 19**).

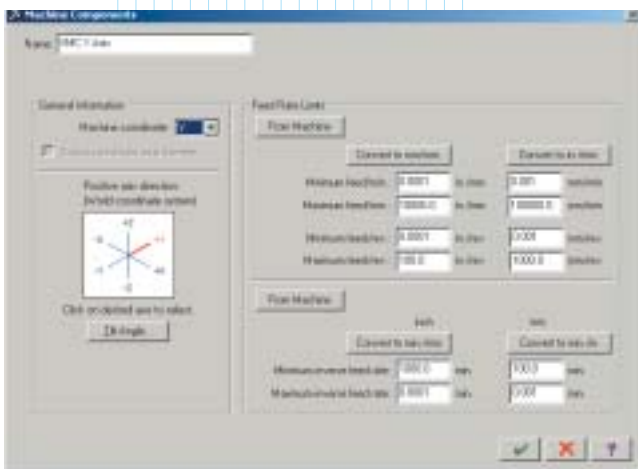


Рис. 17



Рис. 19



Рис. 20

✓ Параметры для устройства смены инструмента. В параметрах этой группы задаются количество гнезд и время смены инструмента, а самое главное – метод, по которому система работает с *индексами* инструментов (рис. 20).

Основные параметры станка (General Machine Definition)

Не секрет, что одна и та же стойка управления может быть установлена на станках с разным механическим исполнением. Соответственно, меняются и базовые характеристики оборудования. Параметры, вводимые в разделе *General Machine Definition*, являются тем звеном, которое связывает кинематику станка со стойкой.

Доступ к меню основных параметров станка осуществляется из меню *Machine Definition Manager* (рис. 21).

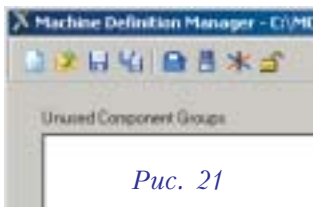


Рис. 21

✓ Открыв закладку *Op. Feed Rate Limits/axis motion* (рис. 22), мы указываем минимальные и максимальные значения подач для линейных и поворотных осей в метрической или дюймовой системе измерения. В данном случае под величиной подачи понимается скорость, которую станок может развить **одновременно** по нескольким осям.

✓ Следующая закладка – *Axis Feed Rate Limits* (рис. 23). Здесь также задаются минимальные и максимальные значения подач для линейных и поворотных осей. Разница с предыдущим пунктом заключается в том, что под величиной подачи понимается скорость, которую станок может развить по каждой

из осей в отдельности. Кроме того, здесь задается *инверсная подача*, которая используется постпроцессором для определения временных характеристик.

✓ Закладка *Coolant commands* открывает доступ к окну указания видов охлаждения инструментов (рис. 24). Эти данные могут быть либо взяты системой из постпроцессоров предыдущих, либо непосредственно описаны в данном меню.

✓ Закладка *Tool/material libraries* позволяет задать наименование и местонахождение библиотек инструментов и материалов (рис. 25).



Рис. 22

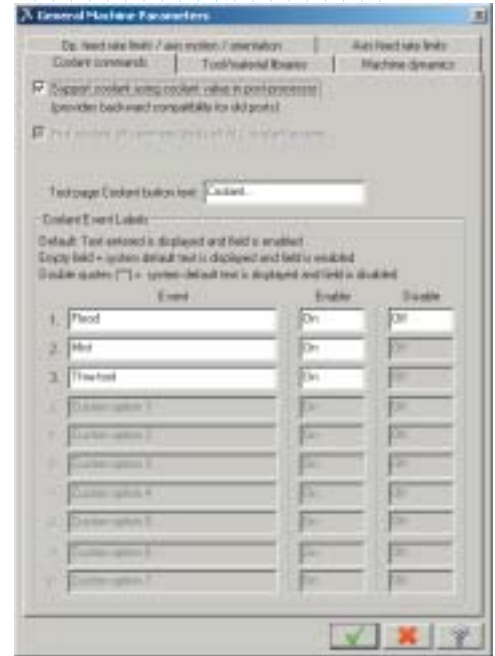


Рис. 24

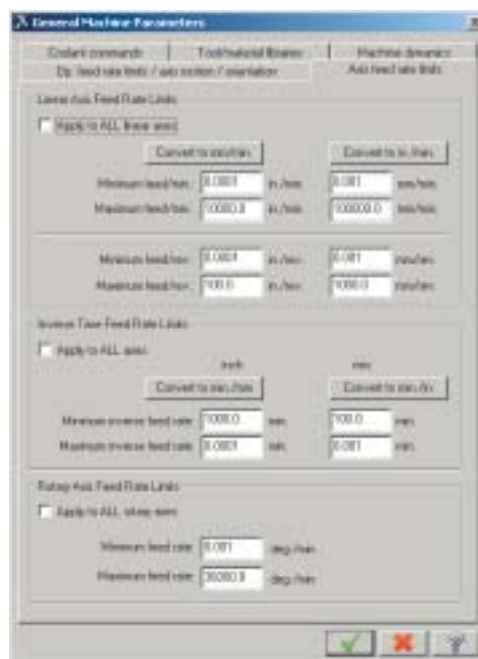


Рис. 23



Рис. 25

✓ Закладка *Machine dynamics* служит для описания динамических характеристик станка (рис. 26). Здесь задается принцип плавного повышения и понижения подач (*Feed Rate Smoothing*), который используется в разных оптимизаторах траекторий обработок. Здесь же можно ввести допустимое ускорение при изменении направления движения.

Кроме того, поддерживается расчет допустимого ускорения на основе экспериментальных данных. Эта возможность уже описывалась мною в статье про ВСО (#3/2004). Напомним суть вкратце. Если производитель станка не указал в паспорте предельные значения ускорений или есть подозрение, что станок при быстрых подачах (на уровне ВСО) не держит точность, то можно провести простое исследование. Для этого на станке режется несколько кругов одного диаметра, причем для каждого следующего подача увеличивается. После этого точно измеряется диаметр каждой окружности. Остается ввести в расчет диаметр круга и наибольшую скорость, при которой точность остается в границах нормы, и в результате мы получаем значение допустимого ускорения.

Параметры стойки управления (*Control definition*)

Начиная рассказ о параметрах стойки ЧПУ, необходимо дать некоторые пояснения, связанные с изменениями в постпроцессорах.

В предыдущих версиях *Mastercam* многие параметры, связанные со стойкой ЧПУ, были включены в файлы постпроцессора, а их редактирование было связано с необходимостью знать азы программирования. В версии *X* все подобные параметры вынесены в отдельные меню *Mastercam*. Кроме того, набор параметров стал гораздо шире, что позволяет очень подробно описать любую конкретную стойку. Сюда же переместились и некоторые параметры, ранее находившиеся непосредственно в меню ввода параметров операций при создании траектории обработки (речь идет о параметрах, добавленных в меню для расширения возможностей настройки, но оказавшихся редко изменяемыми).



Рис. 26



Рис. 27

Для корректного ввода параметров стойки нам понадобится паспорт станка, в котором указаны все интересующие нас данные. Впрочем, опытные пользователи наверняка знают, что далеко не всегда (особенно после нескольких лет плотной эксплуатации) станок может качественно работать на предельных значениях, указанных производителем. Кроме того, более щадящие предельные режимы могут продлить жизнь станку без значительного ущерба для производительности. Так что зачастую паспортные значения параметров надо вводить с некоторыми коррекциями, исходя из личного опыта.

Чтобы активизировать окно для ввода описания стойки ЧПУ, мы из основного меню переходим в меню *Machine Type*, где и выбираем пункт *Control Definition* (рис. 27).

Структура меню организована так, чтобы каждая группа не имела вложенностей и все параметры по одной теме отображались сразу (рис. 28).

С помощью иконок на верхней полосе слева можно создать новый набор параметров стойки, открыть существующий, перезаписать, записать с другим именем и паролем защиты доступа к изменениям.

Структура меню организована так, чтобы каждая группа не имела вложенностей и все параметры по одной теме отображались сразу (рис. 28).

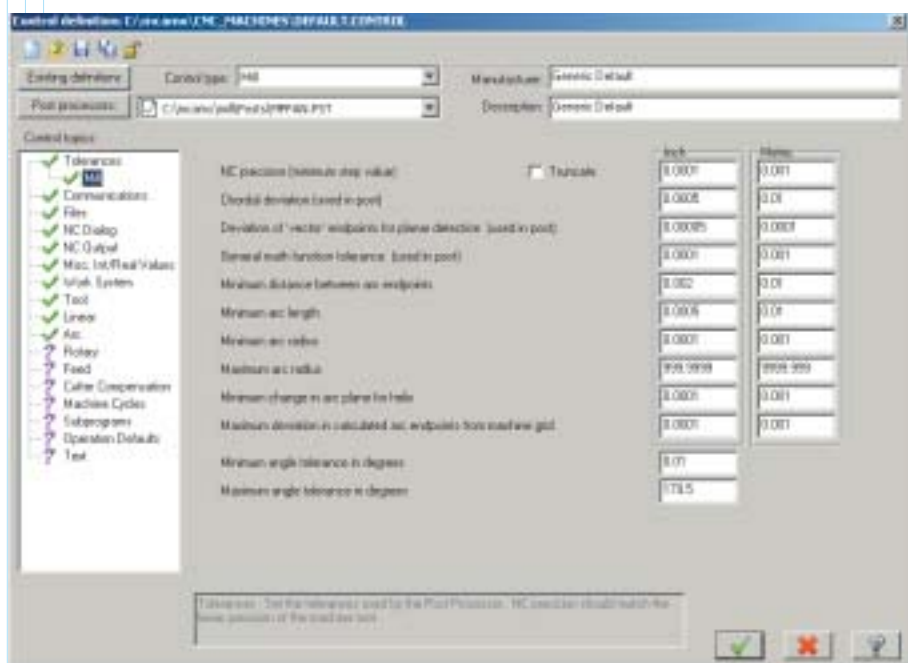


Рис. 28

Немного ниже выбирается *Control type* (для какого вида обработки используется стойка), указывается имя файла постпроцессора, вводится наименование станка, по которому стойка будет узнаваема в меню, и комментарии к нему.

В зоне слева, на белом поле, располагается древо групп параметров. Цветные обозначения перед их наименованиями отражают состояние данных в меню. К примеру, зеленая “галка” сигнализирует нам о том, что в параметрах данной группы были внесены изменения. Знак вопроса означает, что данный параметр не имеет значения по умолчанию или не изменялся.

Внизу, “в подвале”, выделена зона для вывода развернутой подсказки – то есть, комментарии к выбранной группе параметров.

Вся остальная площадь окна занята наименованиями параметров и их значениями. Поскольку объем статьи ограничен, нет смысла представлять в развернутом виде каждую из 16 групп параметров. Выборочно рассмотрим некоторые из них немного подробнее.

✓ *Tolerances* (допуски). К этой группе относятся точностные параметры и предельные значения. В качестве примера можно назвать количество знаков после запятой в цифрах УП, отклонения хорды, минимальный и максимальный радиусы и длины дуг и т.д.

✓ *Communication* – здесь представлены параметры канала связи *RS-232* системы *Mastercam* со стойкой управления. Данный набор параметров должен быть синхронизирован со соответствующими параметрами станка, в противном случае канал связи работать не будет или передача УП пойдет с ошибками.

✓ *Files* – задаются файлы *окружения* конкретной стойки ЧПУ, которые содержат параметры или значения по умолчанию. Указывается их местонахождение, принцип вывода сообщений о возможных ошибках при формировании УП, расширение наименования УП и другие параметры.

✓ *NC Dialog* – предлагаются два ключа, которые позволяют или запрещают отображение параметров *Reference Point* и *Tool Display* в других меню *Mastercam*.

✓ *NC output* – в этом окне задается, что и как должно отображаться в тексте УП. Например, как выводить значения координат движения инструмента – в абсолютных значениях или в приращении; какие комментарии должна содержать УП; как нумеровать кадры УП.

✓ *Misc.Int/Real Values* – набор дополнительных параметров пользовательских процедур их значений по умолчанию для данной стойки.

✓ *Work System* – рабочая система координат. Указывается тип рабочих координат и то, как *Mastercam* управляет смещением рабочих координат.

✓ *Tools* – задается ряд параметров, связанных с инструментом.

К примеру, как учитываются коррекции на диаметр и длину инструмента, как осуществляется нумерация инструмента, как выбираются координаты исходной позиции (*Home Position*).

✓ *Linear* – здесь определяется, как должны выполняться линейные движения на быстрой подаче и рабочие движения по трем плоскостям. Задается и принцип обхода острых углов.

✓ *Arc* (дуги). Параметры этой группы описывают, как в УП должны выполняться дуговые движения. Управление разделено по стандартным плоскостям. Задается, поддерживается ли станок движения по спирали. Указывается принцип проверки возможных огрехов при дуговой интерполяции.

✓ *Rotary* (поворотная ось). Вводится ряд условий для управления поворотными осями.

✓ *Feed* (подачи). По каждой из 5 осей отдельно задаем, в каких единицах измеряется прямая и инверсная подача.

✓ *Cutter Compensation* (компенсация инструмента). Указываем, как учитывается компенсация инструмента при обработке и при её визуальной симуляции.

✓ *Machine Cycles* (машинные циклы). Здесь задается принцип выполнения циклов. Например: принцип отвода инструмента после выполнения очередного этапа операции, принцип интерпретации замещаемых осей, какие из стандартных циклов сверления стойка поддерживает.

✓ *Subprograms* – задаем, поддерживает ли станок подпрограммы. Если да, то указываем, как подпрограммы должны быть включены в основной текст УП и как их выполнять.

✓ *Operation Default* (установки операций по умолчанию). В этом разделе можно установить значения параметров по умолчанию всех видов обработки, которые предусматривает *Mastercam*, для различных стоек. Они будут активизированы при выборе станка с указанной стойкой.

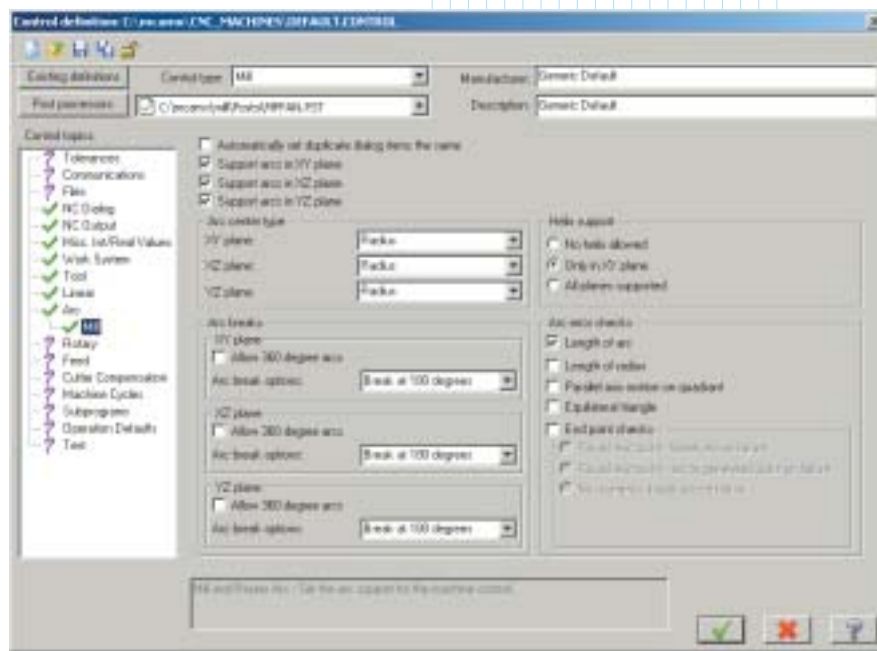


Рис. 29

✓ *Text* – параметры этой группы предназначены для ввода текстовых значений разных параметров. Например, здесь можно определить значения по умолчанию параметров циклов сверления.

Постпроцессирование

После ввода параметров стойки управления и кинематической схемы станка, после отладки постпроцессора, можно рассчитывать на получение правильной управляющей программы. Однако пользователям, не имеющим опыта в создании постпроцессоров, как раз эта часть задачи и будет создавать основную массу проблем, ибо здесь нужны некоторые знания по программированию и понимание самого принципа работы с соответствующими данными в среде *Mastercam*.

Уместно напомнить, что изменить математику расчета траектории инструмента, как это было и ранее, можно только в *PST*-файле. Получить корректное описание другой стойки только за счет изменений в *Control Definition* невозможно!

Теперь более подробно поговорим об изменениях в постпроцессорах.

Раньше то, что называлось постпроцессором, состояло из двух файлов: самого постпроцессора (это файл, где на специальном языке программирования описывалось, как формировать строки УП для конкретного типа станка. Этот же файл содержал и разного рода расчетные процедуры, параметры станка и условия резания) и текстового файла, в котором программировались разные специфичные параметры и процедуры для конкретного станка, а так же общий вид и содержание меню, с помощью которых создаются операции обработок.

Так как в *Mastercam X* произошли серьезные структурные изменения, файл постпроцессора теперь содержит только информацию о том, как формировать текст УП. Всё остальное (параметры станка, содержание текстового файла и т.д.) переместилось в *Control Definition*, *Machine Definition*, *General Machine Parameters* в расширенном виде, что дает возможность создать точное описание станка.

Есть еще одна неоспоримая выгода в том, чтобы иметь отдельно все три составные части – описание кинематики станка, описание стойки и постпроцессор. Теперь значительно проще каждый пользователь может скомпоновать “под себя” набор средств для создания текста УП. Предположим, что на вашем предприятии есть три-четыре типа фрезерных станков, но несколько одинаковых по механике станков укомплектованы разными стойками управления. В принципе, вам необходимо создать все кинематические схемы станков, подготовить описание стоек, написать текст постпроцессора и потом комбинировать их по необходимости.

Конечно, возникает вопрос, а что делать с теми постпроцессорами, которые были уже отлажены для предыдущих версий *Mastercam*. Тут производители подумали об облегчении жизни пользователям, включив в состав специальное средство для перетранслирования постпроцессоров из предыдущих версий. Но есть одно “но”. Постпроцессоры предыдущих версий содержат намного меньше параметров станка, чем их есть на самом деле. Параметры, не представленные в старом постпроцессоре, будут автоматически заменены значениями по умолчанию, которые, в свою очередь, подобраны так, что бы они примерно подходили каким-то усредненным характеристикам “зоопарка” станков. Мы советуем после трансляции постпроцессоров всё-таки вооружиться описанием технических характеристик конкретного станка и пройтись по всем меню установок, корректируя значения согласно реальным паспортным данным.

Как всегда, чтобы быть готовыми оказать пользователям надежную поддержку, мы провели ряд экспериментов. Опыты показали, что трансляция стандартных постов проходит великолепно. Посты собственного производства, в которых используется только набор стандартных функций, предусмотренных производителем, тоже транслируются без проблем. Если же программист не сумел или не захотел воспользоваться стандартными средствами для решения какой-то специфической задачи и написал собственную функцию, то возможны ситуации, когда после трансляции придется делать правки в файле постпроцессора вручную. ☹

(Продолжение следует)

НОВОСТИ ♦ СОБЫТИЯ ♦ КОММЕНТАРИИ

Глобализация на рынке САПР продолжается

Две важные новости на эту тему почти одновременно пришли в конце июля. Еще три года назад наш журнал обратил внимание на перспективную систему планирования производственных процессов *PolyCAPP* канадской компании *Polyplan Technologies Inc.* (*Observer #2/2002*). Теперь эту компанию купила *PTC*, сделав свой первый шаг в область *MPP*-систем. Выпуск собственного продукта, основанного на программном обеспечении *Polyplan*, планируется на середину 2006 года.

По нашему мнению, это не только свидетельствует об улучшении материального положения *PTC*, но и служит подтверждением постепенного выхода компании из кризиса, давая также представление о дальнейших путях её развития.

Другая новость гласит о том, что *Autodesk* купила французскую компанию *Solid Dynamics, SA*. Условия сделки не разглашаются. Разработанные этой компанией технологии

исследования кинематики и динамики машиностроительных конструкций позволяют осуществлять моделирование, анализ, проверку и оптимизацию движения и нагрузок в сборках. Это приобретение не стало неожиданностью, поскольку по данным недавно проведенного *Autodesk* опроса многие пользователи отметили динамическое моделирование как один из ключевых факторов для уменьшения затрат и времени выхода изделий на рынок. В настоящее время ПО для анализа движения компании *Solid Dynamics* доступно в виде приложений к *Inventor*, *SolidWorks*, *CATIA*, а также в виде самостоятельного продукта. Версия для *Inventor* называется *MotionInventor*.

Мы полагаем, что инструменты *MotionInventor* будут интегрированы уже в следующую версию *Inventor Professional*. Это послужит дополнением к уже имеющимся возможностям анализа прочности методом КЭ (*Ansys*) и еще одним важным шагом *Autodesk* по совершенствованию своего продукта. ☹