

# Mastercam Mill-Turn – новый модуль для программирования токарно-фрезерной обработки

Александр Бортс (группа компаний ЦОЛЛА)

## Встречаем Mill-Turn!

Разговоров по поводу скорого появления модуля, поддерживающего весь функционал токарно-фрезерных обрабатывающих центров с несколькими шпинделями и несколькими суппортами, в последние годы ходило много, причем, они то затухали, то разгорались с новой силой. И вот, наконец, это свершилось – в свет вышел официальный релиз этого долгожданного и очень нужного продукта.

Итак, новая версия уже доступна пользователям – с чем всех и поздравляю! Давайте посмотрим на несколько ключевых особенностей этого релиза.

Фактически, данный модуль представляет из себя надстройку для следующего набора модулей Mastercam: **Mill** (3-го уровня) + **Lathe** + **Solids** (при этом, естественно, иметь лицензию на что-то еще – не возбраняется). Надстройка объединяет их в единое целое и добавляет дополнительную функциональность, что и создает новый продукт.

Функционал модулей *Mill* и *Lathe*, как и прежде, будет отвечать непосредственно за формирование операций обработки – фрезерных и токарных соответственно. Модуль твердотельного моделирования (*Solids*) нужен для автоматизации создания планов и облегчения выбора рабочей геометрии.

К функционалу программирования фрезерной обработки новый *Mill-Turn* ничего не добавляет, а вот для токарной у него припасено несколько дополнительных “фишечек”, которых не было в модуле *Lathe*.

При запуске *Mill-Turn* мы видим, что привычный интерфейс *Mastercam Lathe* незначительно изменился: фрезерная обработка получила свое место в меню, поскольку теперь она по важности стала вровень с токарной, а не дополняет её, отображаясь как один из пунктов, затерявшихся в нижней части списка. Рядышком расположилось меню настройки заготовки, поскольку операции с ней (перехват/передача заготовки, подача заготовки захватами или толкателем, и т.д.) на таком виде оборудования тоже очень важны.

Самое главное свойство *Mill-Turn* – возможность синхронизации потоков (или каналов) управляющих программ для разных шпинделей, с возможностью последующей симуляции полученной общей УП на виртуальном станке.

Это – кратко, а теперь обо всём по порядку.

## Настройка заготовки

При программировании обычной токарной обработки пользователь имел возможность задать геометрию заготовки для активного шпинделя (несколькими способами), описать геометрию кулачков и, при необходимости, геометрию задней бабки и люнета. После этого можно было приступить к

созданию операций обработки. Такие возможности сохранились и в новом модуле, а кроме того, добавились и дополнительные (рис. 1÷5):

- 1 так как работа ведется с твердотельной моделью – автоматическое создание токарного профиля;
- 2 описание процедур передачи заготовки из одного шпинделя в другой;
- 3 дополнительная опция заготовки – пруток (соответственно, будет программироваться его выдвигание);
- 4 описание процесса отрезки детали от прутка или заготовки.

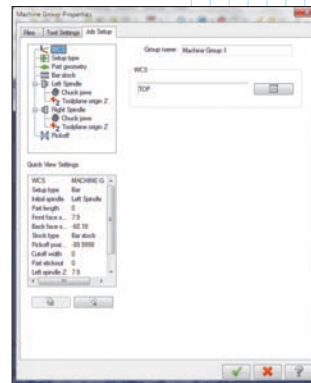


Рис. 1. Выбор рабочей системы координат

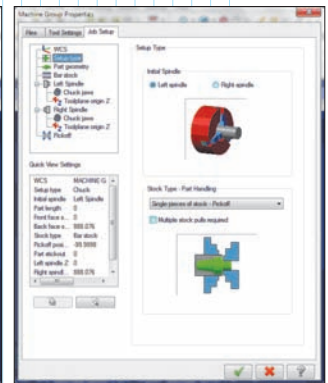


Рис. 2. Настройка активного шпинделя и процесса изменения местоположения заготовки

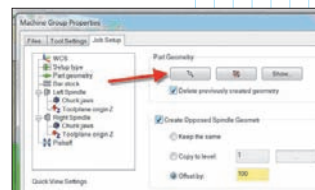


Рис. 3. Ввод геометрии детали

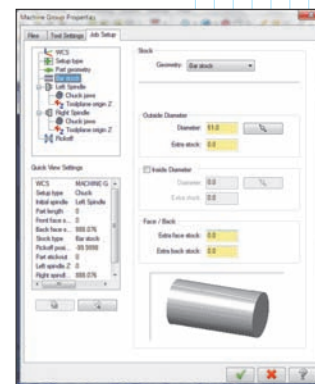
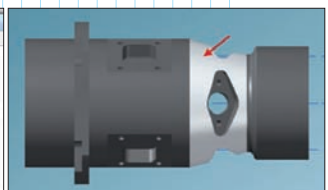


Рис. 4. Ввод размеров заготовки

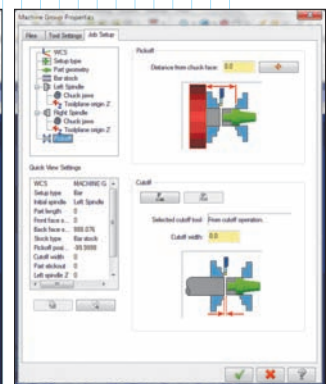


Рис. 5. Описание процесса подачи и отрезки заготовки

На мой взгляд, объединение этих параметров и опций “под одним крылом” довольно логично и удобно – один раз указал и, как говорится, забыл.

## Создание операций

Вот тут мы вспоминаем старый добрый *Mastercam*. Базовый набор функций *Mill-Turn* – это вся “токарка” и вся фрезерная обработка (за исключением классических операций поверхностной обработки), плюс еще такая возможность, как *Pinch Turn*. Эта функция переделывает существующую операцию чернового точения таким образом, чтобы одновременно использовались два инструмента – в верхнем и нижнем суппортах. Из предлагаемых опций заслуживает внимания “стратегия”, которая имеет два значения: поочередно или синхронно.

Для варианта “поочередно” задаются:

- очередность обработки – сначала верхний суппорт, потом нижний, или же наоборот;
- задержка по времени, по количеству оборотов, по дистанции.

Для варианта “синхронно” параметры следующие:

- только первый проход или все;
- удвоение подачи.

По-другому выглядят теперь и операции с заготовкой: поскольку основные настройки были уже произведены заранее (см. выше), *Mastercam* предлагает уже готовый набор процедур. Остается только пробежаться по опциям и уточнить детали. На все эти генерируемые операции выделяется своя *Группа операций*. В дальнейшем можно как отредактировать отдельную операцию, так пересчитать и весь набор заново.

## Синхронизация в среде *Mastercam Code Expert*

Когда обработка детали уже подготовлена, начинается самое интересное, ради чего, собственно, всё и затевалось – синхронизация. Этот процесс происходит в отдельном окне приложения *Mastercam Code Expert* (рис. 6).

Приложение *Mastercam Code Expert* выступает также и в роли штатного редактора/просмотрщика

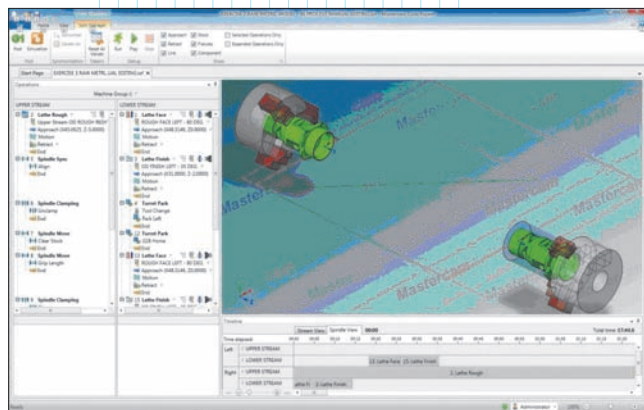


Рис. 6. Интерфейс *Mastercam Code Expert*

выводимых управляющих программ. Переход к синхронизации осуществляется одновременно с началом постпроцессирования (точнее говоря, процесс постпроцессирования разбит на две части: предварительное постпроцессирование происходит до синхронизации, а окончательное – после); чтобы процесс начался, надо выбрать операции и нажать на пиктограмму *G1* в *Менеджере операций*.

Несомненным плюсом для удобства работы станет наличие двух мониторов: на одном крутится сам *Mastercam*, а на второй можно отправлять вспомогательные программы. Здесь следует отметить, что, начиная с 7-й версии *Mastercam*, симуляция обработки, а также *бэклот* (отображение только траектории инструмента) и верификация, реализуются с помощью специальных приложений – *Machine Simulation* и *Mastercam Simulator* соответственно.

Но вернемся к *Mastercam Code Expert* (рис. 7).

При выводе УП из модуля *Mill-Turn* становятся доступными опции синхронизации и симуляции, управляющая программа выводится в виде потоков (столбцы со списками операций для каждой задействованной комбинации осей).

Сначала управляющие программы отображаются в той очередности, как они были созданы в среде *Mastercam* (кроме операции *Pinch*

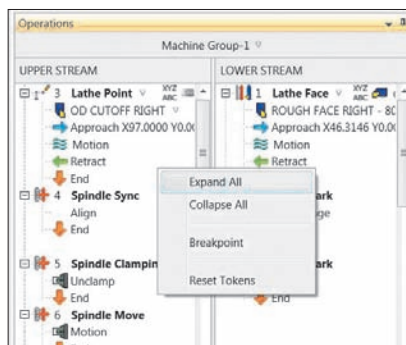


Рис. 7. Управляющая программа выводится в виде параллельных потоков

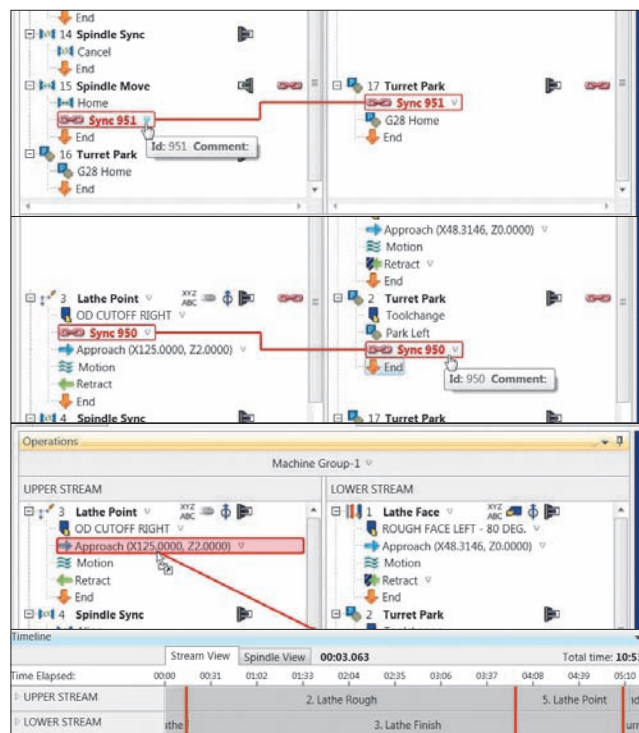


Рис. 8. Простановка временных меток

Turn, где синхронизация уже была произведена изначально). Далее начинается итеративный процесс. Технолог-программист определяет очередность выполнения операций по своему усмотрению, предоставляя временные метки и тем самым указывая, какая операция идет за какой, выполняются они вместе и т.д. (рис. 8).

После простановки меток производится симуляция обработки.

### Симуляция

Движок для симуляции уже знаком пользователям системы *Mastercam* – он успешно применяется при симуляции обработки на станке в модуле *Machsim* (рис 9). По внешнему виду узнать его трудно, так как он хорошо спрятался под новым интерфейсом, но работает аналогично прежнему – просто и понятно. Если во время симуляции пользователь обнаруживает резец или столкновение, необходимо вернуться и переставить метки.

Возможно, потребуется редактирование операции в среде *Mastercam*, поскольку при расчете токарной обработки отслеживаются изменения в заготовке, а другая очередность может привести к

ситуации, когда правильная операция будет выполняться в том месте, где материал еще не снят – как результат, последует врезание на быстром ходу.

*Mastercam Code Expert* берет для синхронизации уже постпроцессированную УП, поэтому на модели станка симулируются все процессы, на нём происходящие, что, согласитесь, немаловажно. Исходя из этого, можно быть уверенным, что получаемая окончательная управляющая программа не преподнесет неприятных сюрпризов при выполнении на станке.

Синхронизация и симуляция и есть те главные изюминки, которых не хватало *Mastercam*'у для полной и успешной генерации УП для токарно-фрезерных обрабатывающих центров. 😊

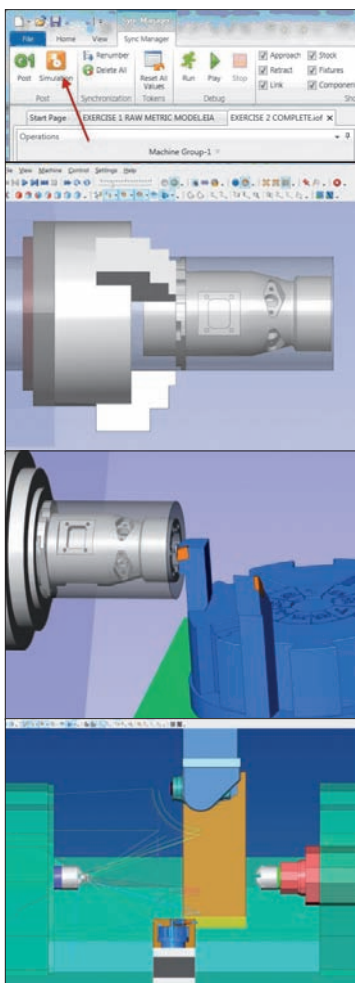
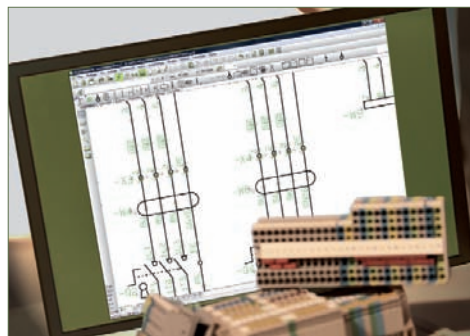


Рис. 9. Симуляция обработки

## PC|SCHEMATIC AUTOMATION

### Электротехническая CAD-система по разумной цене



### PC|SCHEMATIC AUTOMATION включает:

- типовой функционал электротехнической CAD;
- готовые библиотеки символов, выполненных по стандартам IEC/EN для создания схем по электротехнике, электромонтажу, электронике, PLC, охранной сигнализации, EIB, компьютерным и телекоммуникационным сетям, блок-схемам, гидравлике, пневматике, строительству;
- базы данных компонентов от 35 ведущих производителей – ABB, AEG, Hager, Mitsubishi, Moeller, Omron, Phoenix Contact, Allen-Bradley, Brodersen, Continental, Danfoss, Siemens, Weber and Weidmuller, Legrand, Duelco, Falcom, Rockwell Automation, Schneider Electric, Wago и других.

Более подробная информация о системе, а также список дилеров в России, СНГ и странах Балтии:  
[www.pcschematic.com](http://www.pcschematic.com) и [www.pcschematic.ru](http://www.pcschematic.ru)

Дистрибьютор в России и СНГ – ООО ЦОЛЛА, Москва,  
тел.: +499 940 1079

■ AUTOMATION    ■ TELE    ■ POWERDISTRIBUTION

PC|SCHEMATIC A/S Bygaden 7 4040 Jyllinge Denmark  
t: +45 4678 8244 [www.pcschematic.com](http://www.pcschematic.com)