

Пражская весна *Mastercam*

Интерфейс и другие новшества *Mastercam 2017*

Иво Липсте, Александр Бортс, Владимир Воржаков (Группа ЦОЛЛА)

В начале мая красавица Прага встретила нас свежестью зелени и прекрасной погодой. Расположенная километров на 800 южнее Риги столица Чехии принимает у себя весну намного раньше (что, впрочем, не мешает рижанам причислять себя к горячим парням ☺). Тем, кто не бывал в Праге, советуем посетить её именно весной, до начала туристического сезона, чтобы без помех и вдоволь насладиться чарующими видами и прекрасной архитектурой города, живописно раскинувшегося на пяти холмах, и многочисленными историческими достопримечательностями. Пражский Град, Вышеград, Карлов мост, красные черепичные крыши Старого города, утопающие в цветах сады и парки, – всё это следует увидеть своими глазами. Ну а помимо этого – уделить внимание разнообразному меню многочисленных кабачков и ресторанчиков, не забывая про оригинальное темное пиво. Одним словом, Прага – интереснейшее место в центре Европы, с хорошей логистикой и весьма демократичными ценами, где неторопливый городской туризм хорошо совмещается с активными занятиями по повышению квалификации. И это не эмоции, но устойчивое мнение искушенных в таких делах людей.

Конечно же, восхваление прелестей чешской метрополии вовсе не является целью написания этой статьи – просто этот город полюбился организаторам и участникам всевозможных конференций и тому подобных мероприятий. К их числу относится и наш семинар, призванный ознакомить европейских реселлеров с нововведениями в *Mastercam* – самой динамичной и популярной во всём мире САМ-системе (и это тоже не эмоции, а результаты исследований рынка, проводимых независимой аналитической компанией *CIMdata*).

Мы вас научим наш софт любить...

На этот раз семинар был посвящен версии *Mastercam 2017*, выход которой, запланированный на конец июня с.г., знаменует появление нового поколения ПО от *CNC Software*.

Те, кто следят за развитием системы *Mastercam*, наверняка уже встречали в мировой паутине какую-то информацию о новой версии этого именитого софта. Если говорить об участниках, то наиболее осведомленными в отношении нововведений оказались, естественно, активисты публичного бета-тестирования нового продукта, предложенного компанией-разработчиком. Впрочем, упустившие шанс раннего знакомства заинтересованные могут не волноваться: бета-тестирование *Mastercam 2017* продолжается, и вы еще можете присоединиться к этому благородному делу, если владеете легальной версией X9 с действующим договором о технической поддержке (*Maintenance*).



Рис. 1. Красавица Прага в весеннем уборе



Рис. 2. Иво Липсте и Владимир Воржаков на прогулке по любимым местам

Четыре дня интенсивного тренинга, опросов, консультаций, рекомендаций и натаскивания европейских реселлеров ведущими специалистами компании-разработчика дали не только общее представление о новшествах “2017-го” и правильном маркетинге нового поколения продуктов *Mastercam*, но и позволили проникнуться многими нюансами. Естественно, до выхода коммерческого релиза часть полученной информации имеет статус “не для прессы”, но, всё же, нам есть что рассказать читателям журнала.

✓ Правильный индекс версии – это тоже важно

Начнем, пожалуй, с простого вопроса – почему из названия исчез индекс “X” и появилось обозначение года. В этом нет никакой тайны – напротив, представители *CNC Software* с видимым удовольствием комментируют эту метаморфозу. У производителя *Mastercam* есть традиция, которой он придерживается со времени основания компании в



Рис. 3. Делегация ГК ЦОЛЛА и Sandy Moffat, менеджер CNC Software по региону EMEA (третий слева)

1983 году: если интерфейс системы кардинально меняется, то меняется и индексация. Так произошло и сейчас.

Само цифровое обозначение теперь будет подчиняться простой логике – это год выпуска версии плюс единица ($2016 + 1 = 2017$), что должно символизировать устремленность в будущее. Эта придумка была заимствована у компании Autodesk, подход которой к обозначению версий своих продуктов оказался удачным, с точки зрения CNC Software. Крайне интересно, не ждет ли нас в будущем Mastercam 360... ☺

✓ Производительность

Разработчики Mastercam четко определили цели и задачи, которые они ставили перед собой, разрабатывая новую версию. Перефразируя лозунг вождя мирового пролетариата, можно сказать, что основным мотом нового поколения Mastercam 2017 является нечто вроде: “Производительность, производительность и еще раз производительность!”. То есть, усилия разработчиков были направлены на повышение производительности труда технолога-программиста, производительности САМ-системы и производительности станка с ЧПУ (напрямую зависящей от эффективности полученной УП или комплекта УП).



Рис. 4. Час потехи: Mastercam-пикник на катере



Рис. 5. Изучаем новый интерфейс

Рост производительности при работе с САМ-системой обеспечивается как за счет повышения квалификации технолога и наработки им опыта, так и за счет улучшения интерфейса, что напрямую влияет на удобство работы, включая навигацию по системе и выбор стратегий, на скорость манипуляций с геометрией и подготовки модели детали для обработки. Вместе эти два аспекта непосредственно определяют, насколько оперативно будут подготовлены данные для расчета траекторий инструмента.

Производительность САМ-системы в общем и целом зависит от качества подготовки исходных данных, эффективности расчетных алгоритмов и программных кодов, технических характеристик рабочего компьютера и умения ПО задействовать все его возможности – эффективно использовать память и многопроцессорность.

Не менее важна и производительность в цехе. Применение высокоэффективных стратегий Динамической обработки из богатого набора Mastercam по всему “фронту осей” (включая одновременную 5-осевую) способствует существенному сокращению продолжительности машинного цикла. Еще одним источником роста производительности служит использование новейшего высокопроизводительного режущего инструмента и соответствующих специализированных алгоритмов и методов расчета траекторий. Как заявляют разработчики Mastercam, применение этой САМ-системы и нового режущего инструмента позволяет повысить эффективность использования даже не самых передовых станков с ЧПУ на величину до 30%. Но это, естественно, в среднем, а в некоторых случаях и значительно больше. Например, при самой затратной по времени грубой обработке твердых сталей, съём большого объема материала можно выполнить в два-три раза быстрее.

✓ Новый облик, или Много шума из-за чего...

Главная, хотя и не единственная, “фишка” новой версии Mastercam – модный современный интерфейс. Давайте посмотрим, в каком обличье

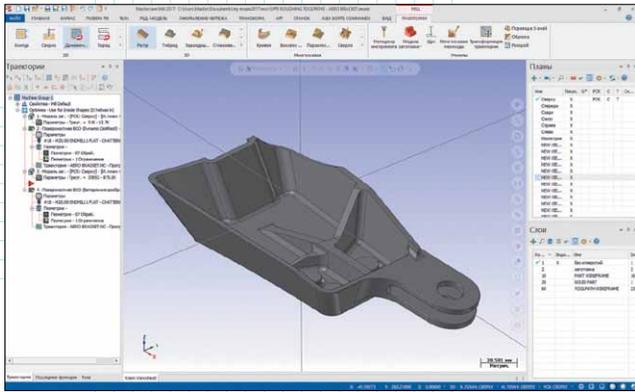


Рис. 6. Общий вид нового интерфейса Mastercam 2017

теперь предстанет перед многочисленными пользователями эта САМ-система: общий вид нового интерфейса представлен на рис. 6.

Первое, что бросается в глаза: интерфейс стал а-ля Windows. Естественно, участники семинара задали несколько риторический вопрос, почему была выбрана именно такая концепция внешнего вида. Ответ оказался вполне предсказуемым. Законодателем мод в том, что касается общего вида программных приложений, во всём мире теперь является компания Microsoft, её операционные системы и программы приучают пользователей к определенной унификации в отношении расположения и вида меню и кнопок.

Как известно, серьезные изменения в интерфейсе не делаются просто так, они являются следствием проводимых исследований: как пользователи воспринимают то, что они видят на экране, как они маневрируют средствами управления во время работы. В результате появился именно тот стиль, который предлагают сегодня “Окна”. Надо сказать, что Mastercam далеко не первая система, которую “причесали” на “оконный” лад – скорее наоборот, разработчики дольше других придерживались своего классического стиля. За это пользователи, как водится, хвалили и критиковали их одновременно.

На семинаре представители компании CNC Software огласили цели, которых намеривались достичь в результате изменения стиля пользовательского интерфейса:

- унифицировать расположение средств управления ПО;
- привлечь новое поколение специалистов, выросших на Windows, и облегчить им освоение работы с Mastercam;
- ускорить работу пользователя за счет удобного расположения и компоновки функций управления, предложив в одной линейке инструментов большее количество функций, которые во время работы используются одна за другой (прежде для поиска необходимой цепочки команд приходилось переключаться между группами команд);
- сделать максимально доступными наиболее употребляемые команды управления (выявленные

на основе статистических данных) – путем вывода на экран или в меню, вызываемое по клику правой клавиши мышки;

- оптимизировать расположение кнопок управления с тем, чтобы минимизировать перемещения мышки и количество кликов для доступа к необходимым командам.

Лучше, конечно, увидеть живьем, ну а пока мы поделимся своими впечатлениями после первого запуска Mastercam 2017. Они остались в памяти, хотя было это задолго до семинара в Праге. Выглядит это примерно так: “О, заработало! Выглядит один в один как Word и Excel. А где же кнопки? Ну, нет так нет. Посмотрим, как оно теперь. Групп команд стало меньше. Отлично! Кнопки каркасных построений теперь сгруппированы с кнопками их редактирования. За командами построения поверхностей не придется глубоко лазить, равно как и за командами образмеривания. Это хорошо! Пиктограммы другие, но понятны сразу. Главное – они стали крупнее, и не нужно будет прицеливаться. А что это за туманные полосы в зоне графики? Так это же функции фильтров выбора и привязок! Классно – легко добраться, и всё нужное собрано вместе!”

В целом нам, ветеранам Mastercam, видевшим систему во всех видах (включая первый, DOS-овский), новый интерфейс приглянулся. Полагаем, что и пользователи с нами согласятся, особенно новые. Основания для этого есть: практически всем сделкам этого года предшествовала демонстрация “2017-го”, и оценка нового интерфейса со стороны покупателей была высокой. Впрочем, всегда найдется человек, чем-то недовольный – Windows тоже нравится не всем.

Пользователям прежних версий Mastercam беспокоиться не сто́ит – для привыкания к новому интерфейсу им понадобится полдня, не больше. Если какие-то функции потерялись, то интуиция быстро подскажет их местонахождение, и они, скорее всего, окажутся там, где и должны быть по логике.

Что касается подготовки обработки – сразу заметно, что в разделе меню всё стало проще. Есть четыре зоны – 2D, 3D, Multiaxis и Утилиты. Кликнул на одну из них – и все известные функции тут как тут. Пиктограммы – приличного размера и очень информативны. Функций обработки на вид стало заметно меньше, но волноваться не нужно: похожие по принципу снятия материала функции объединены под одной кнопкой, а внутри самих функций есть возможность переключения на необходимый подвид стратегии обработки. Такое объединение дает технологам-программистам возможность концентрироваться на основной логике в отношении последовательности обработки, что крайне важно для молодых специалистов с меньшим опытом работы. Таким образом, система сама предлагает программисту верную последовательность действий для создания необходимой траектории.

Новшества в обработке – крупными мазками

Новый интерфейс – не единственное достоинство версии 2017. Полный перечень нововведений с иллюстрациями дан в документе “*What’s New*”, который сейчас переводится на русский язык. Здесь мы расскажем о тех из них, которые уже опробованы нами в работе.

✓ Новая функция твердотельного моделирования – *Solid Impression* (оттиск)

Эта функция может упростить задачу создания электродов (рис. 7). Выбираем плоский контур, и система создаст тело путем вытягивания профиля до ближайших граней другого тела.

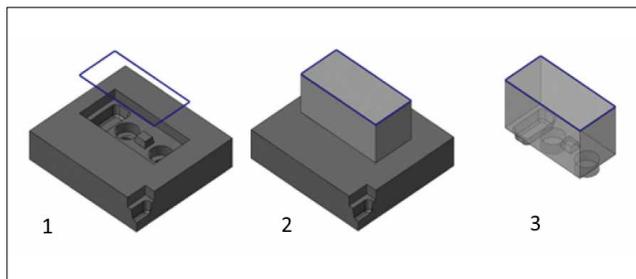


Рис. 7. Функция “Оттиск”: 1 – деталь и плоский контур; 2 – создано новое тело; 3 – полученный электрод

✓ Отображение зон обработки в Динамических 2D-траекториях

Вследствие своей эффективности, такие траектории становятся всё более популярными. Технологи-программисты, активно использующие технологию Динамической обработки, знают, что при необходимости они могут задать несколько характерных геометрических зон: Зона обработки, Запрещенная зона, Открытая зона, Ограничивающая зона. Но иногда случается так, что, назначив все необходимые зоны (да еще и в количестве больше одной), получаешь не тот результат, который ожидал. Тогда приходится заняться “разбором полетов” – снова открываем Менеджер цепочек и просматриваем, что же там не так. В новой версии *Mastercam* процедура упростилась: назначив зоны, нажимаем на “Предпросмотр”, и сразу всё становится понятно – откуда инструмент будет заходить, что будет обрабатывать, а что будет обходить. На наш взгляд, этот функционал был необходим – и теперь он есть (рис. 8).

Посмотрим, как выглядит зона обработки открытого кармана (рис. 9), причем с учетом заготовки (рис. 10). Выбор геометрии был произведен по грани тела. Описание заготовки система берет из настроек станка в файле *Mastercam*. Полученная траектория показана на рис. 11.

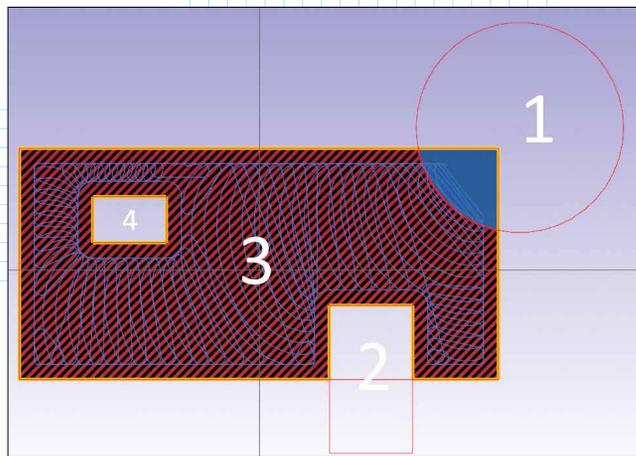


Рис. 8. Вот так наглядно теперь отображаются зоны: 1 – открытая зона (синяя), инструмент может свободно перемещаться внутри нее (если зона располагается на краю заготовки – приоритетный заход с открытой стороны); 2 и 4 – запрещенные (пустые) зоны, в которые инструмент не должен попадать ни под каким предлогом; 3 – зона обработки (красно-черная), внутри которой находится обрабатываемый материал

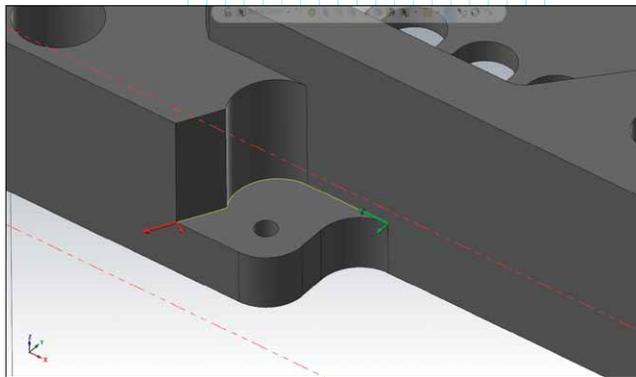


Рис. 9. Открытый карман, подобный этому, – часто встречающийся конструктивный элемент

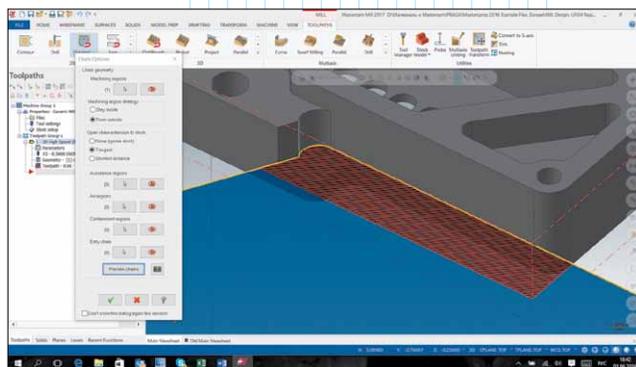


Рис. 10. Предпросмотр зоны обработки со следующими настройками: зона открытая, продленная касательно до границ заготовки (синяя зона – открытая, красно-черная – зона обработки)

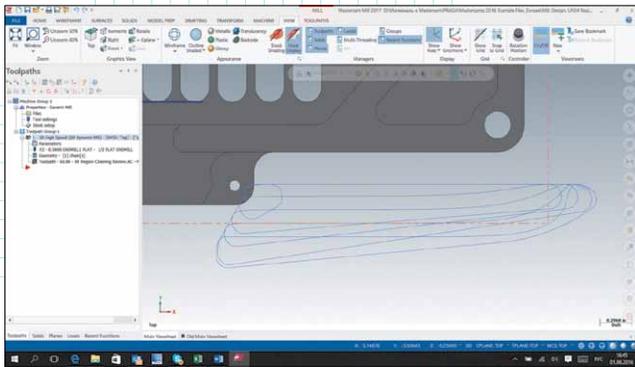
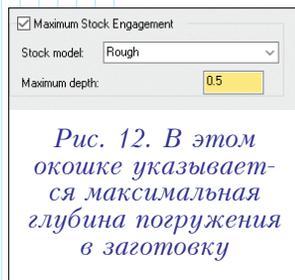


Рис. 11. Полученная траектория обработки открытого кармана. Фреза плавно входит в материал с внешней стороны заготовки

✓ Отслеживание врезания в материал при чистовой обработке

Не секрет, что после обработки инструментом большого диаметра, в тех зонах, куда он не может добраться, остается много металла. Если оставшийся материал убирать сразу чистовой операцией, это будет чревато поломкой инструмента. В этой связи технологом будет полезна опция, которая позволяет учитывать объем необработанного материала на заготовке (она должна быть создана как “Модель заготовки”, и на нее нужно сослаться) и не дает инструменту углубляться в нее больше, чем на указанную величину (рис. 12).



✓ Оптимизация операции “Растр”

Операция “Растр” очень часто используется для чистовой обработки поверхностей, поскольку она проста (рассчитывается массив параллельных проходов по набору поверхностей под заданным углом в плоскости XY), но в то же время дает хороший результат по качеству поверхности. Однако прежде эта операция имела небольшой недостаток: если проходы формировались вдоль крутых стен, то даже небольшой заданный шаг по плоскости давал большой шаг по Z.

В новой версии добавлена опция “Перпендикулярное наполнение”, которая как раз и влияет на движения вдоль таких вертикальных стенок. При основном расчете траектории эти стенки будут пропущены, а движения инструмента там будут пересчитаны под углом в 90 градусов относительно основного расчета. Так мы получаем равномерный шаг по всем поверхностям (рис. 13).

✓ Многоосевое сверление

В прошлом главным недостатком этой стратегии, мешавшим ей стать популярной у технологов,

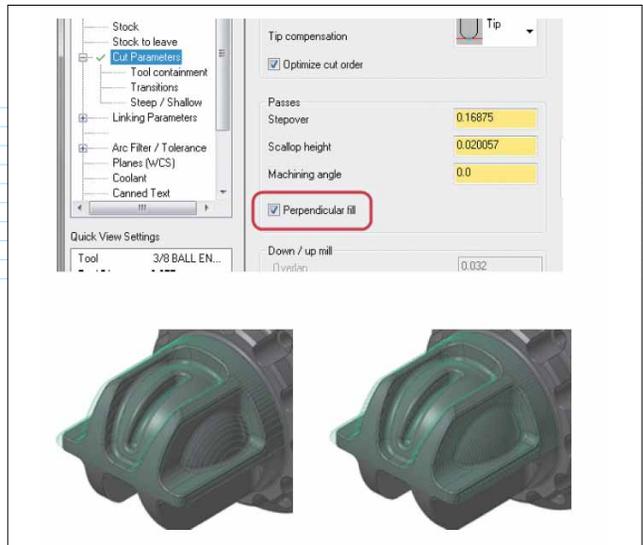


Рис. 13. Траектория на картинке слева рассчитана без использования опции “Перпендикулярное наполнение”, и мы видим только одно направление обработки. Справа показана новая траектория – обработка ведется в двух направлениях

была необходимость построений дополнительной геометрии: осевые линии, точки начала и конца сверления. В новой версии этот недостаток устранен. Особенно хорошо, если у технолога в распоряжении имеется твердотельная 3D-модель: тогда он может кликать по цилиндрическим граням, может автоматически выбирать отверстия одного диаметра и, что самое главное, – с учетом заготовки для определения начала и конца сверления.

✓ Интерфейс меню 5-осевой обработки

В этой области произошла небольшая революция, но не беспокойтесь – всё к лучшему. Глобальные изменения коснулись практически всех операций. Список 5-осевых операций был оптимизирован, и операции, схожие по алгоритму расчета, были объединены. В наглядном виде то, что было прежде, и то, что стало в новой версии Mastercam, показано в табл. 1.

Табл. 1. Сравнение операций 5-осевой обработки

Mastercam X9	Mastercam 2017
Morph between 2 curves	Morph
Morph between 2 surfaces	
Parallel to multiple curves	Parallel
Parallel to surfaces	
Parallel cuts	
Cuts along Curve	Along Curve
MSurf	MultiSurface

Фактически операции из приведенного ниже списка были кастомизированы под определенный тип геометрии клонами таких операций, как *MSurf* или *Parallel cuts*. Впредь решено отказаться от этой практики, что призвано упростить для технолога процесс выбора стратегии. Результат получится один и тот же, а вот сомнения в правильности выбора операций отпадут сами собой.

Итак, операции, которые мы больше не увидим в галерее:

- *Cavity Tilt Curve*;
- *Cavity collision control Curve*;
- *Projection*;
- *Impeller Blade Swarf Finishing*;
- *Impeller Floor Surface*;
- *Impeller Floor Surface without Tilt Curve*;
- *Blade root machining*;
- *Electrode machining 4+1 Axis*.

✓ **Новая стратегия: “Продвинутая поворотная”**

В новой версии *Mastercam* разработчики не только убрали операции, но и добавили абсолютно новую – *Rotary Advanced* (Продвинутая поворотная). Как следует из названия, она “загочена” под программирование обработки шнеков и им подобных деталей на 4-осевых станках (рис. 14).



Рис. 14. Стратегия “Продвинутая поворотная” создана для 4-осевой обработки шнеков

Фактически, по уровню автоматизации и стилю ввода информации эту операцию можно даже отнести к “Экспертам”. Чтобы получить УП, достаточно просто указать твердотельную деталь, модель заготовки, инструмент и шаг. Далее выбираем черновой или чистовой вариант, стиль расчета срезов по глубине – и всё, результат гарантирован!

✓ **Автоматическое расположение токарной детали**

Можно сказать, что это мелочь, но иногда очень нужная! Возьмем ситуацию, с которой, наверное, сталкивались все: открываем файл, а деталь расположена непонятно где и с непонятной ориентацией по осям. Прежде самым простым способом решить проблему было динамическое преобразование: выставляем Гномон и далее, методом переноса и нескольких поворотов, размещаем деталь так, как нужно. Сейчас еще проще: кликаем на цилиндрическую грань или ребро окружности вблизи предполагаемого нуля детали – и всё; при необходимости можно

дополнительно, простым поворотом в два клика, развернуть деталь по оси С для программирования токарно-фрезерной обработки.

Токарный модуль теперь поддерживает программирование в пользовательских планах, а это значит, что нет необходимости при работе размещать деталь в плоскости сверху, что невероятно удобно для программирования многостаночной обработки в одном проекте.

✓ **Поддержка отслеживания токарной заготовки во фрезерных операциях**

Эта возможность способствует большей интеграции функционалов токарного и фрезерного модулей *Mastercam* при программировании токарно-фрезерных операций. Как помнят бывалые пользователи модуля *Lathe*, каждая токарная операция изменяла профиль заготовки, убирая отработанный материал. Но стоило нам сделать фрезерную операцию – изменений не происходило; заготовка оставалась в прежнем виде, что неудобно – ведь при последующем расчете токарной операции будет учтен материал, которого уже нет...

В *Mastercam 2017* этот недостаток устранен – заготовка всегда будет поддерживаться в актуальном состоянии, что бы с ней ни происходило. Процесс изменения заготовки наглядно показан на иллюстрациях (рис. 15-17).

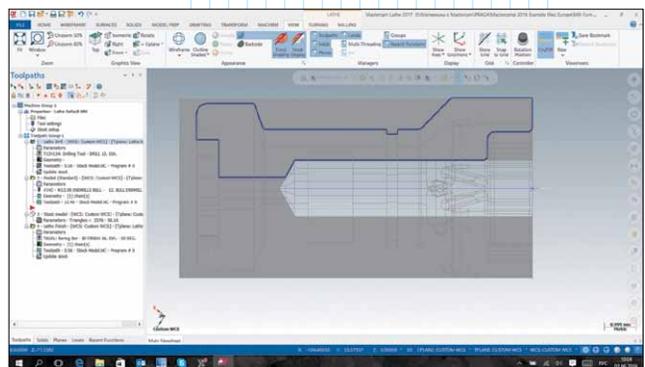


Рис. 15. Пример осевого сверления детали в токарном модуле Mastercam

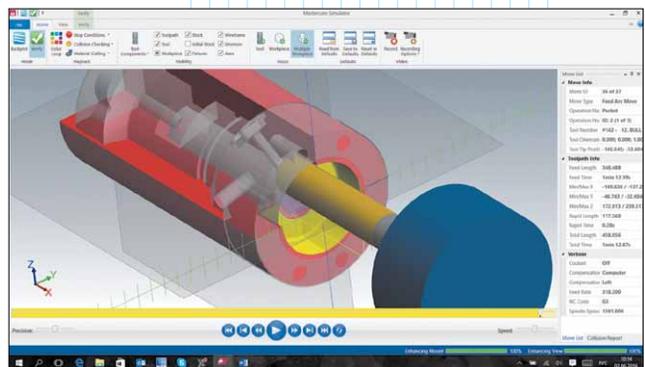


Рис. 16. Симуляция съема материала при фрезеровании

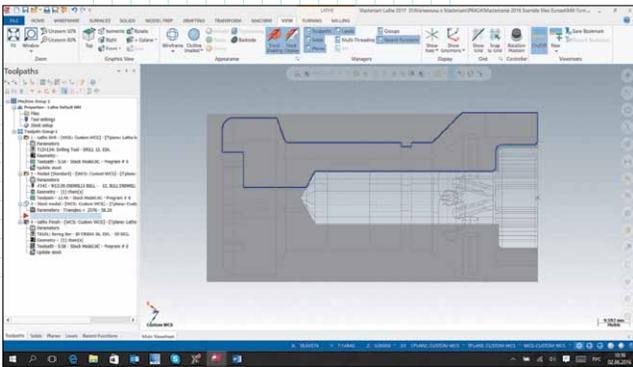


Рис. 17. Обновленная (с учетом фрезерной операции) токарная заготовка

✓ **Опция ломания стружки**

Чтобы избежать наматывания километров стружки на резец, теперь достаточно указать, по определенному критерию, когда инструмент должен отойти от детали и перестать резать (рис. 18). Таким образом, стружка обрывается, и возможные неприятные ситуации устраняются в зародыше.

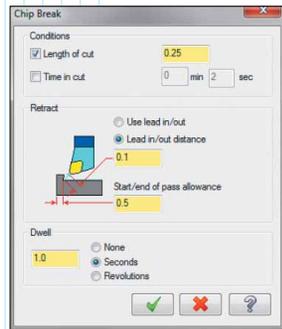


Рис. 18. Диалоговое окно с опцией ломания стружки

✓ **Расчет оптимального пути отвода инструмента из канала**

Иногда рассчитать траекторию обработки канала в 5-ти осях – это еще полбеды; значительно труднее бывает отвести инструмент по окончании обработки канала. Теперь система *Mastercam* умеет автоматически генерировать направляющую канала и по ней отводить инструмент – с предотвращением столкновений. Возможно, на первый взгляд это может показаться мелочным нововведением, но эта мелочь существенно упрощает программирование обработки каналов (рис. 19).

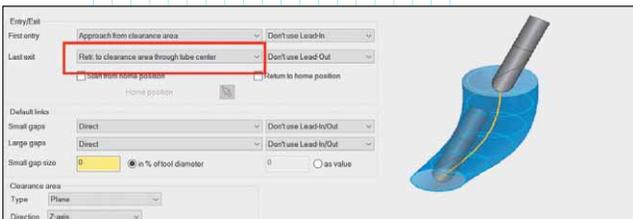


Рис. 19. Диалоговое окно с опцией отвода по центру канала

✓ **Расчет Динамической 5-осевой черновой выборки материала**

В русскоязычном уголке мировой паутины ходит информация, что динамическая 5-осевая обработка – это удел неких избранных *CAM*-систем. Может

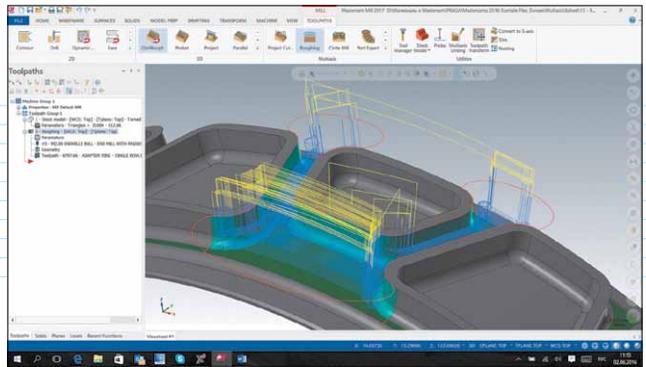


Рис. 20. Пример Динамической 5-осевой обработки в Mastercam

оно и так. В любом случае, в арсенале *Mastercam* такой функционал появился несколько версий назад и успел зарекомендовать себя как мощное и удобное средство – ведь для создания траектории черновой выборки материала необходимо указать только дно, стенки, ограничивающую зону обработки и заготовку. На основе этой информации система *Mastercam* сама сгенерирует эффективную Динамическую траекторию. При таком подходе программирование 5-осевой высокоскоростной обработки является не более сложным делом, чем в случае 3-осевой (рис. 20).

Заключение

Выход *Mastercam 2017* знаменует появление на рынке нового поколения модулей этой мощной и действительно популярной в народе линейки продуктов. Задача оснащения системы *Mastercam* новым пользовательским интерфейсом – современным, удобным и эффективным – являлась важной по значению и серьезной по трудозатратам. Помимо разработчиков из *CNC Software*, к её решению были привлечены и лучшие сторонние специалисты по интерфейсам. Поэтому президент компании *CNC Software, Inc.* – госпожа **Meghan West** – впечатлена результатами и преисполнена гордости за то, насколько “2017-й” удобен в работе, и как тепло воспринимается пользователями. Шквал позитивных отзывов от многолетних пользователей *Mastercam*, консервативных, как это обычно и бывает, в отношении любых изменений привычного способа общения с системой, подтверждает правильность нововведений и успешность их реализации.

Дальнейшее развитие технологии Динамической обработки, шлифовка пользовательского интерфейса, программная поддержка новых аппаратных возможностей и тотальное тестирование кода – текущая область действий подразделения *Research and Development* компании *CNC Software*. Ну а нам, реселлерам *Mastercam*, предстоит колоссальный труд по локализации *Mastercam 2017*, созданию новых учебных пособий и дальнейшему продвижению этой замечательной *CAM*-системы. ☺