

Встречаем Mastercam 2019

Александр Бортс, Владимир Воржаков (Группа компаний COLLA & ЦОЛЛА)

Так повелось, что цыплят считают по осени, а новые версии программного обеспечения Mastercam – на рубеже весны и лета. Самые любопытные и нетерпеливые пользователи этого популярного САМ-решения еще за пару месяцев до выхода версии 2019 могли составить о ней собственное впечатление, воспользовавшись приглашением разработчика к участию в публичном бета-тестировании. Вниманию остальных мы предлагаем свой обзор самых полезных, интересных и запавших в душу нововведений.

Текстура материала

Для специалистов, воспитанных в духе реализма и/или испытывающих потребность наглядно видеть на компьютере, как будущая деталь могла бы выглядеть в действительности, разработчики добавили опцию присвоения текстуры 3D-моделям обрабатываемых деталей. В Mastercam 2019 на выбор предложены текстуры металла, пластика и стекла с различной степенью зеркальности и прозрачности (рис. 1).

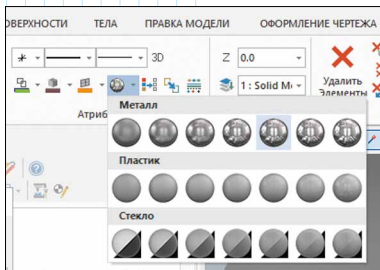


Рис. 1. Окно выбора текстуры

На наш взгляд, текстура “стекло” будет пользоваться особой популярностью. Пользователям Mastercam известно, что обычное включение режима прозрачности сделает такими все тела на экране без исключения. А вот свойство стекла, по определению прозрачной материи, присваивается лишь выбранным телам – и можно наблюдать картину, как на рис. 2.

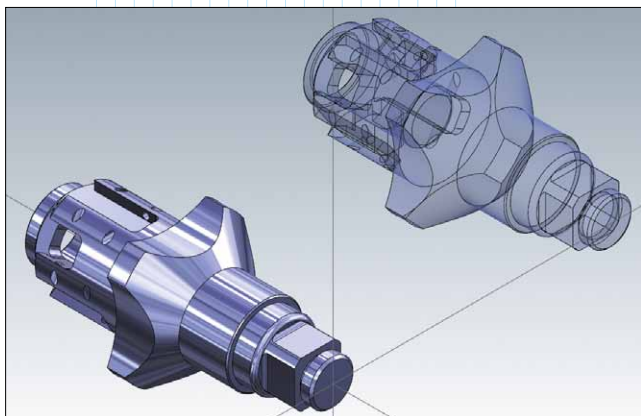


Рис. 2. Детали в левой части иллюстрации присвоена текстура “металл”, в правой – “стекло”

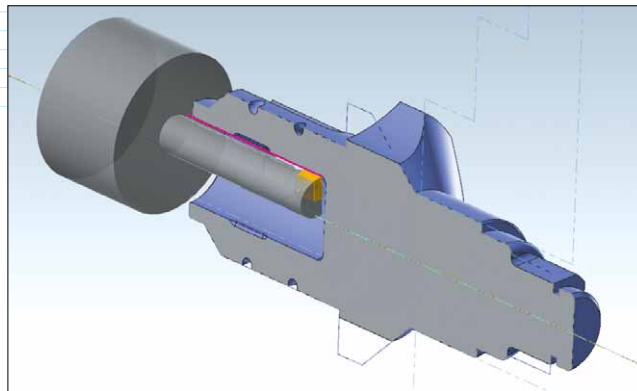


Рис. 3. С опцией “Сечение” стало удобнее просматривать движение режущего инструмента

Сечение

Этой замечательной и полезной функции действительно не хватало, и, попользовавшись ею на протяжении нескольких дней, начинаешь удивляться – как можно было обходиться без этого раньше! В Менеджере планов появился дополнительный столбец, в котором для того или иного плана включается опция “Сечение”. Чтобы её применить, надо в меню “Вид” нажать на соответствующую пиктограмму. Деталь будет обрезана по планам, активированным в Менеджере. На наш взгляд, лучшая схема работы с новой опцией следующая: создается новый план, с активной опцией “Сечение”. В нужный момент необходимо включить режим “Сечение” и, используя динамическое редактирование плана, выставить сечение в требуемое положение (рис. 3, 4).

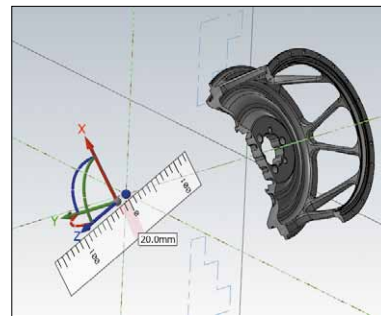


Рис. 4. При изменении плана меняется и сечение; его легко можно выставить в нужное положение, используя гномон

Фаска по модели

Переходим к операциям обработки. К хорошо известному набору 2D-траекторий добавилась операция “Фаска по модели”. Уже по названию можно догадаться, что данная операция применима к твердотельной модели (если таковой нет, в нашем распоряжении по-прежнему остается “Контурная операция” в режиме “Фаски”).

Что же нового предлагает нам “Фаска по модели”? В предыдущих версиях Mastercam при формировании

траектории съема фасок приходилось изощряться в тех местах, где фрезе нужно подходить по кромке до вертикальной стенки, пользоваться спецприемами, чтобы не допустить зареза или столкновения – ведь фреза не может пройти до конца и подойти вплотную, и нужно как-то убедить её отойти от кромки раньше. Сделать это можно, отредактировав геометрию, используемую для расчета, обрезав концы или поиграв с настройками “Подхода/Отвода”. В любом случае требовалось приложить какие-то усилия и потратить время. Ну а что предлагается сейчас? А сейчас всё просто: выбираем кромки на твердом теле, выбираем инструмент, можем указать дополнительную контрольную геометрию при необходимости – и всё! Операция сама распознает места, где фреза пройти может, а где нужно отходить (рис. 5, 6).

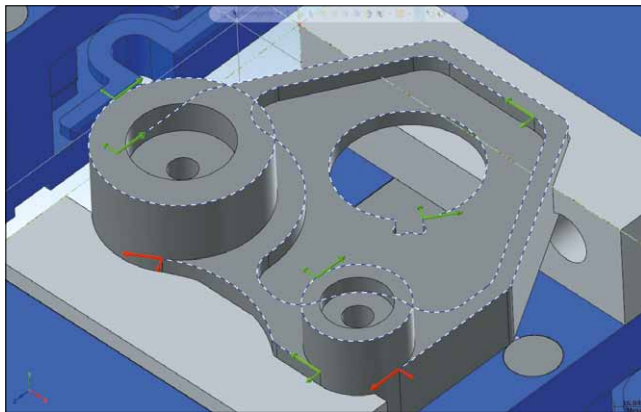


Рис. 5. Выбираем кромки, на которых необходимо снять фаску

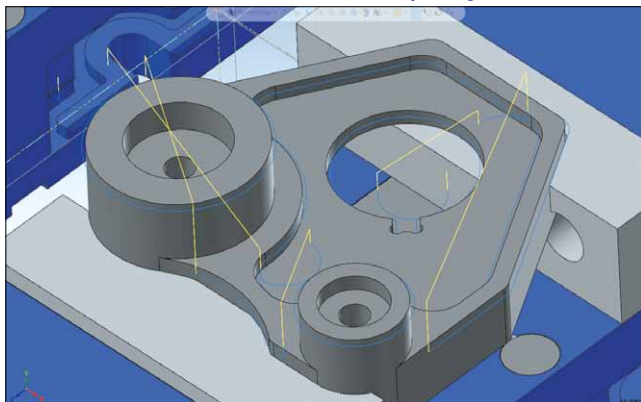


Рис. 6. Рассчитанная траектория с учетом недоступных зон

Игнорирование малых карманов при черновой 2D- и 3D-обработке

В Mastercam 2019 разработчики не только добавили удобный параметр управления пропуском малых карманов при черновой обработке, но и изменили алгоритм поиска этих карманов. Теперь размер малого кармана можно задать в процентном отношении к диаметру выбранной фрезы (рис. 7).

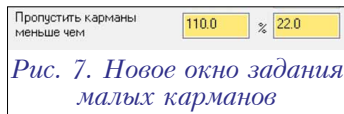


Рис. 7. Новое окно задания малых карманов

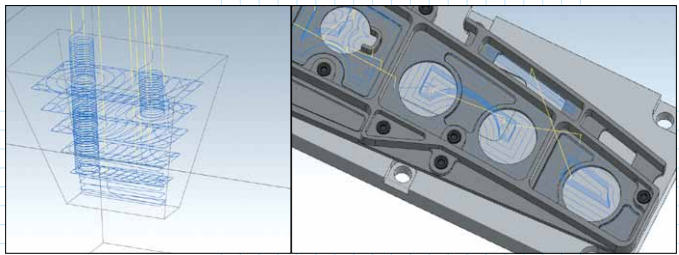


Рис. 8. Результат расчета в Mastercam 2018

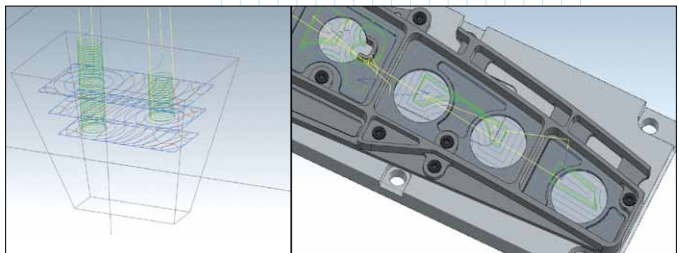


Рис. 9. Результат расчета в Mastercam 2019

Обновленный алгоритм поиска малых карманов, позволяет производить поиск по каждому шагу высоты черновой обработки, позволяя запрограммировать её там, где можно обрабатывать эффективно.

На иллюстрациях (рис. 8, 9) отчетливо виден результат изменения алгоритма расчета с одинаковыми настройками пропуска карманов. Поэтому не удивляйтесь тому, что Mastercam 2019 сбросит расчет черновых операций и предложит пересчитать, если вы откроете проект, выполненный в предыдущих версиях.

Проверка вылета инструмента из патрона

Раньше пользователи нередко сталкивались с дилеммой правильного выбора вылета фрезы при обработке сложных деталей. Ни для кого не секрет: чем меньше вылет, тем меньше отгибы инструмента – соответственно, меньше вибраций и меньше

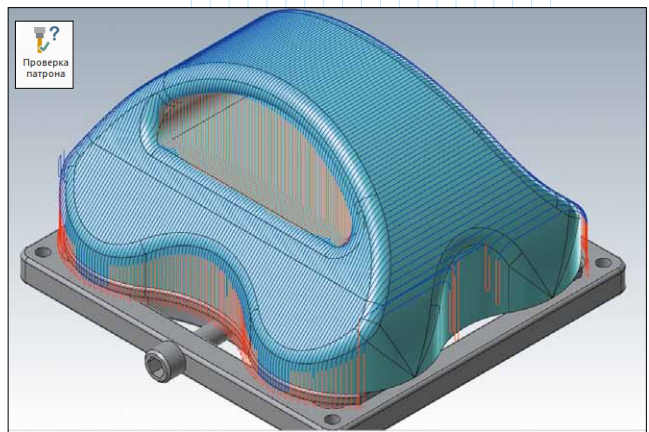


Рис. 10. Результат проверки на столкновения: красным цветом выделена часть траектории, где инструмент сталкивается с обрабатываемой поверхностью

шероховатость обрабатываемой поверхности. Однако стремление применять в погоне за жесткостью и точностью короткие фрезы существенно уменьшает зону обработки из-за возможности столкновений.

Новая опция “Проверка патрона” значительно облегчает процесс проверки вылета инструмента на выбранной траектории. Нам достаточно указать минимальные зазоры от составных частей фрезы и патрона, запустить процесс – и мы получаем визуально выделенные места траектории, где происходят столкновения нережущих частей фрезы и патрона с обрабатываемой поверхностью (рис. 10).

После проведения проверки на столкновения *Mastercam 2019* вычислит минимально необходимый вылет фрезы и предложит изменить его в инструментальной сборке или создать новую инструментальную сборку.

Сглаживание чистовых траекторий 3D-обработки

В версии *Mastercam 2019* разработчики предусмотрели и некоторые улучшения, направленные на сглаживание траекторий чистовой

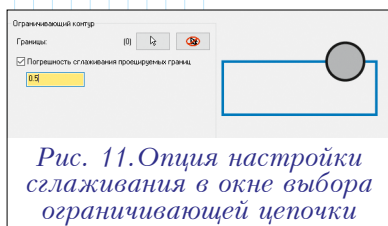


Рис. 11. Опция настройки сглаживания в окне выбора ограничивающей цепочки

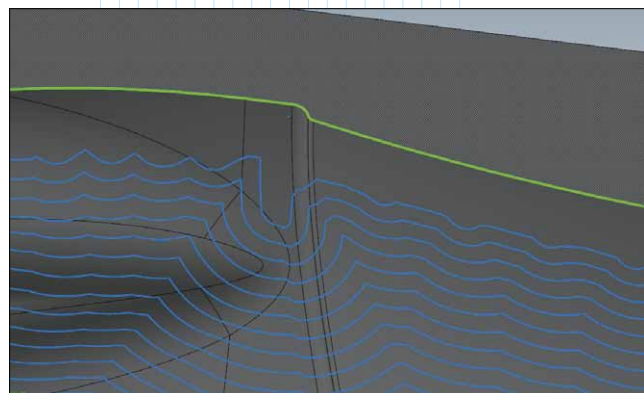


Рис. 12. Пример расчета траектории без сглаживания ограничивающего контура

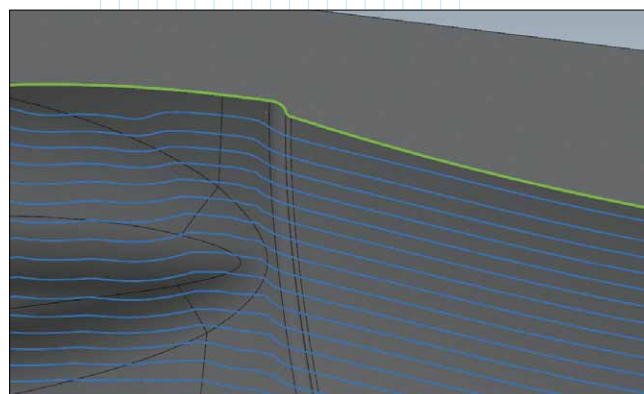


Рис. 13. Пример расчета траектории со сглаживанием ограничивающего контура

обработки для получения лучших результатов (рис. 11).

Наверняка кто-то из пользователей сталкивался с подобными результатами расчетов траектории, когда на кромках она начинала резко искривляться в хаотичном порядке (рис. 12). Опция сглаживания устраняет эту проблему (рис. 13).

И это еще не всё. Добавилась и возможность сглаживать ограничивающий контур, который генерирует сама система *Mastercam* при включении ограничения по пологому углу (рис. 14).

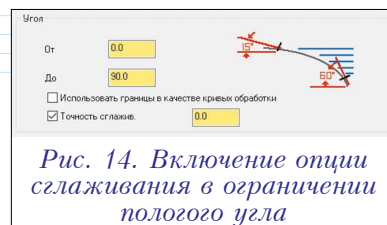


Рис. 14. Включение опции сглаживания в ограничении пологого угла

Итак, для одной и той же траектории на иллюстрациях видна существенная разница результата при расчете без сглаживания ограничивающего контура (рис. 12 и 15) и со сглаживанием (рис. 13 и 16). Так мы получаем более эффективную траекторию с лучшими характеристиками резания.

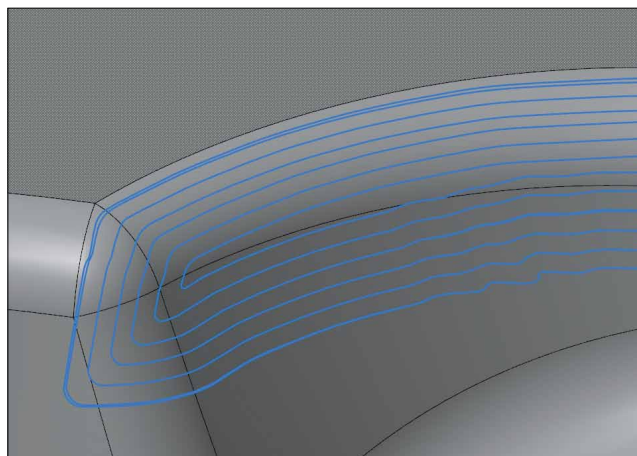


Рис. 15. Пример расчета траектории без сглаживания ограничения по пологому углу

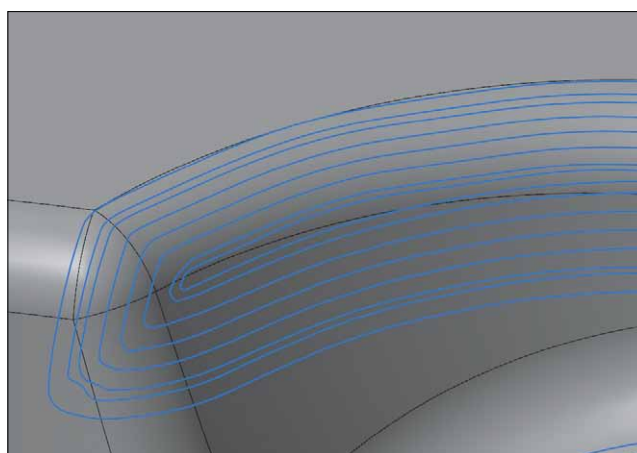


Рис. 16. Пример расчета той же траектории со сглаживанием ограничения по пологому углу

Новый алгоритм расчета в новой траектории *Equal Scallop*

В *Mastercam 2019* появилась новая траектория – *Equal Scallop*. По своей сути это, в общем-то, та же траектория “Гребешок” (рис. 17), но со значительно улучшенным алгоритмом расчета и доступными новыми опциями сглаживания ограничивающих контуров и внутренней траектории (рис. 18). Кроме того, обеспечивается расчет спирального смещения по 3D-модели, позволяющий полностью исключить переходы между рабочими проходами (рис. 19).

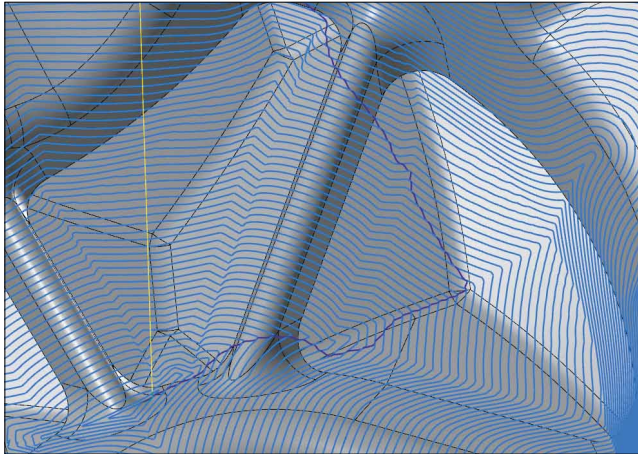


Рис. 17. Траектория “Гребешок”

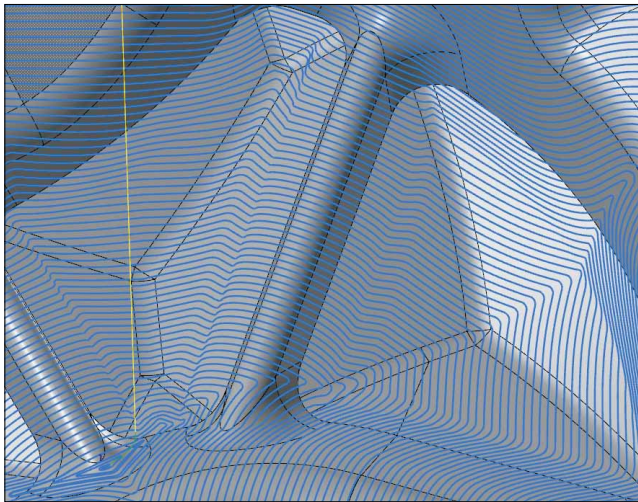


Рис. 18. Траектория *Equal Scallop*. Результат, как говорится, налицо

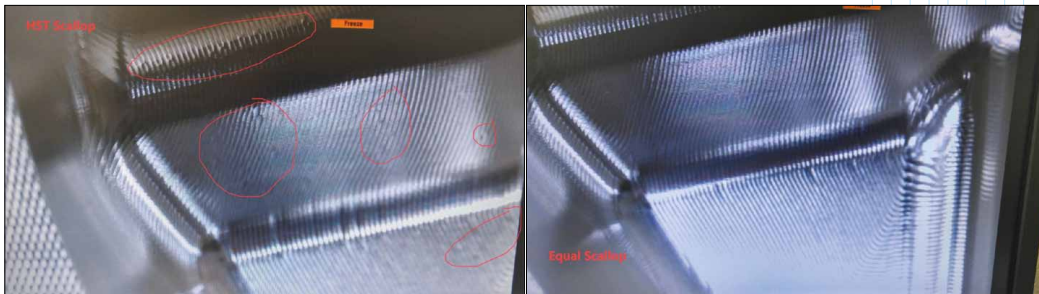


Рис. 19. Слева траектория “Гребешок”, справа – *Equal Scallop*

Съём заусенцев по 5-ти осям

Практически на любом чертеже вы найдете указание из раздела технических требований “Острые кромки притупить”. Обычно выполнение такого требования подразумевает слесарную (ручную) доработку, так как запрограммировать эту с виду простую операцию очень непросто. Ведь получится, что на исполнение такого не особо ответственного требования придется потратить довольно много времени – сначала технолога-программиста, а затем и станка с ЧПУ. Даже в случае простой корпусной детали не всегда есть возможность всюду пролезть, добраться инструментом ко всем кромкам. Тогда и возникает соблазн подкинуть в техпроцессе работнику слесарю, который всё сделает вручную (возможно даже быстрее “великолепной четверки” – технолога-программиста с его компьютером и оператора с его станком).

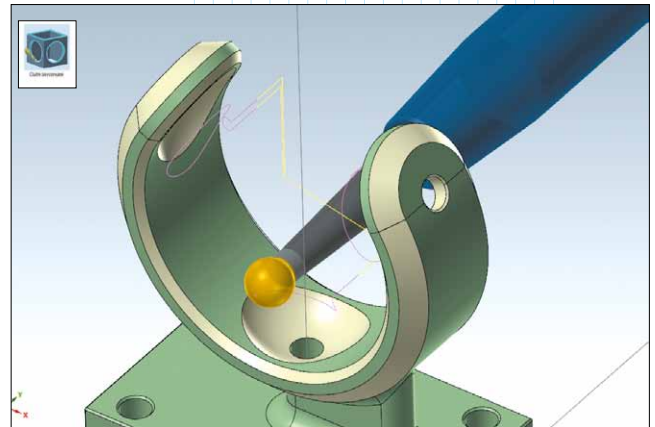


Рис. 20. Съём заусенцев на сложной детали? Легко!

Но это справедливо, лишь если речь идет о штучных изделиях. А сколько времени и слесарей потребуется для доработки крупной партии деталей?! Вот тут уже можно задуматься и о том, чтобы задействовать станок с ЧПУ и технолога-программиста. Потраченные им минуты-часы сэкономят сутки предприятию и заказчику. К тому же, с выходом новой версии *Mastercam* программирование операции механической обработки такого рода действительно занимает минуты. И помогает в этом новая 5-осевая операция “Съём заусенцев” (рис. 20).

Как можно догадаться из названия, это специализированная траектория, в чем-то аналогичная известным Экспертам – *Blade Expert* и *Port Expert*, – но абсолютно бесплатная. 😊 Для удобства оптимизирован выбор геометрии и набор необходимых параметров. Необходимо только

указать нужные кромки (или даже всё тело) и позволить программе рассчитать траекторию.

Подерживаемый инструмент – сферическая и сферообразная фрезы. По сути, нужно просто пройти по кромке с небольшим углублением в обе прилегающие грани. Даже небольшой радиус фрезы при малом погружении на кромке не даст видимой кривой поверхности, она будет просто незаметна. Но будет достигнут результат – притупленная кромка. Поскольку это 5-осевая траектория, её расчет сопровождается проверкой на зарез. При необходимости можно ограничить использование осей и получить даже 3-осевую траекторию (рис. 21).

Итак, при наличии столь удобного программного инструмента, почему бы и не делать притупление кромок на станке?

Токарный 3D-инструмент

Не забыли разработчики и про токарный модуль, и здесь нам предложен новый функционал по созданию 3D-моделей инструмента. Возможно, кто-то задастся вопросом – зачем, ведь в “токарке” и так всё просто, и даже плоско?! А вот и нет! Модуль *Mastercam Mill-Turn* обладает

возможностями симуляции работы на виртуальном станке. К тому же, начиная с версии 2019, обычный токарный модуль *Lathe* можно оснастить машинной средой (по аналогии с *Mill-Turn*) и тоже проверять на виртуальном станке подготовленную управляющую программу. И тут уже нужна реальная 3D-модель инструмента, а не просто вытянутый профиль. Для токарного инструмента, монтируемого во фрезерную голову, с учетом его замысловатой формы, это вообще крайне необходимо. Не забываем также о расточных резцах; при обработке или переходах в отверстиях, близких по размерам самому инструменту, лучше иметь возможность видеть и проверить, как там функционирует “реальный” резец, а не нечто, отдаленно его напоминающее.

Итак, чтобы иметь в среде *Mastercam* токарный 3D-инструмент, необходимо следующее:

- 3D-модели державок и пластинок (желательно в твердотельном формате для удобства их позиционирования и привязки друг относительно друга). Найти их – не проблема, так как все уважающие себя производители инструмента выкладывают такие модели в открытом доступе;
- описание этих моделей, чтобы внести сопутствующую информацию в библиотеку.

Дальше всё делается относительно просто (рис. 22, 23). Если следовать предлагаемой очередности, любой разберется с первого раза:

- запускаем *Менеджер токарного инструмента*, кликнув правой клавишей мыши;
- выбираем опцию создания 3D-инструмента;
- указываем на файл пластинки;
- указываем на файл державки;
- позиционируем пластинку на державке;
- указываем информацию об инструменте (по аналогии с вводом информации об обычном инструменте);
- сохраняем в библиотеке.

Следует отметить, что 3D-модели токарного инструмента будут отрисовываться во всех средствах проверки траектории *Mastercam*, начиная с бэкплота (отображение только траекторий инструмента). Также стоит упомянуть, что поддерживаются все типы токарных резцов.

Конечно, мы рассказали далеко не обо всех нововведениях версии 2019. Впрочем, такой всеобъемлющей задачи мы перед собой и не ставили, решив для первого раза ограничиться тем, что особенно понравилось нам самим. Каждый пользователь, проинсталлировав новую версию *Mastercam* и ознакомившись со 100-страничным документом “Что нового?” (выложен на сайте mastercam.ru в переводе на русский язык), отметит для себя что-то свое, полезное именно ему. 😊

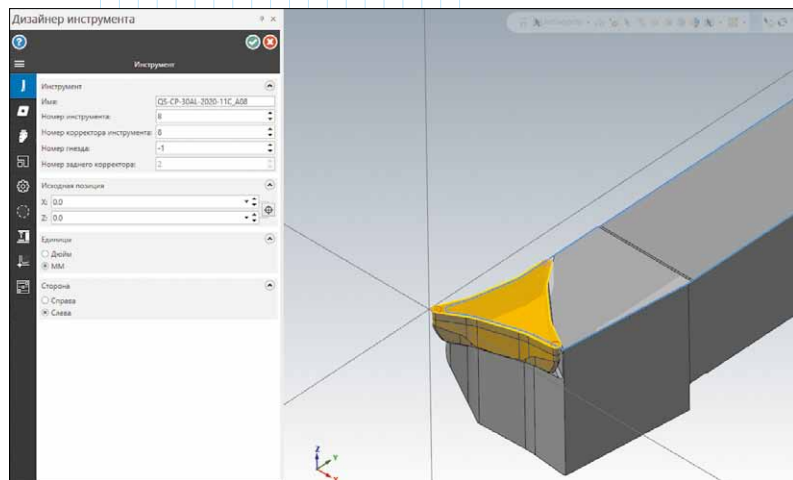
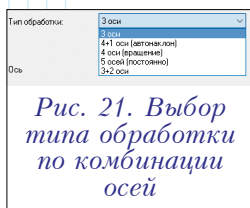


Рис. 22. Новое диалоговое окно создания 3D-инструмента

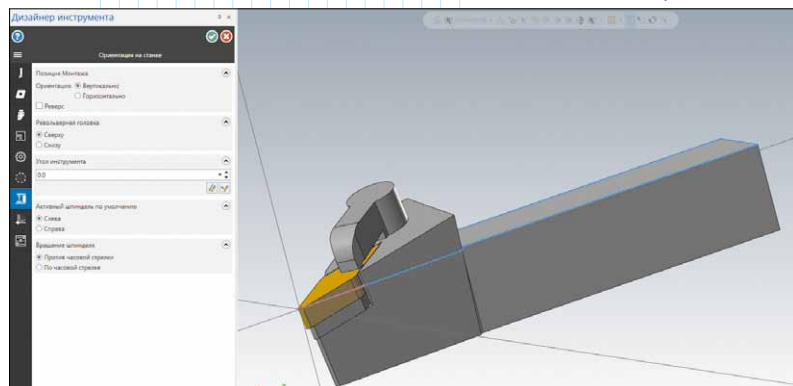


Рис. 23. Токарный 3D-инструмент может быть разного типа