

# С позиции опытного пользователя *Mastercam*

Юрий Суханов, главный редактор "CAD/CAM/CAE Observer"

Пропаганда передового опыта и лучших практик в программировании обработки на станках с ЧПУ сегодня имеет особое значение, как для воспитания студентов соответствующих специальностей, так и для повышения квалификации молодых специалистов предприятий. Мы продолжаем начатую в прошлом году серию публикаций, рассказывающих об успехах небольших предприятий и индивидуальных предпринимателей в разных странах, достигнутых не только благодаря мастерству и таланту ключевых работников, но и, в значительной степени, благодаря приобретению, освоению и эффективному применению CAD/CAM-системы *Mastercam*. Сегодняшний наш гость – **Сергей Шрейбер**, руководитель отдела подготовки производства одного из небольших, но технологически продвинутых металлообрабатывающих предприятий.

Идея этого материала заключается в том, чтобы дать возможность высказаться по ряду актуальных вопросов эффективной работы в *Mastercam* опытному и уважаемому САМ-специалисту, имя которого известно, а авторитет среди коллег – высок и не подвержен эрозии. Отработав в компании ЦОЛЛА почти восемь лет на высоком посту директора по продажам *Mastercam*, Сергей вернулся на производство – к любимой практической работе. При этом он остался верен *Mastercam*. И это отнюдь не следствие зашоренности – ему доводилось работать с разными продуктами, не говоря уже об изучении достоинств и недостатков конкурирующих систем в рамках должностных обязанностей. Как и всякий опытный специалист, Сергей держит на своём компьютере несколько версий *Mastercam* одновременно (что позволительно с точки зрения лицензионного соглашения) и для текущей задачи выбирает ту, в которой решать её будет комфортнее.

Хочу отметить, что мы по-прежнему поддерживаем отношения, Сергей остается желанным гостем наших тусовок – поэтому я рассчитывал на доброжелательный открытый разговор и непредвзятость оценок. Особый интерес представляет то, что теперь бывший продавец смотрит на хорошо знакомую систему с другой – пользовательской – стороны. Должен сказать, что ожидания мои оправдались: беседа получилась содержательной. Предлагаем её вниманию читателей в упакованном виде – в форме интервью.

– Сергей, перед тем, как мы приступим собственно к теме, уместно будет немного рассказать читателям о вашей компании, оснащении производства и специфике продукции...

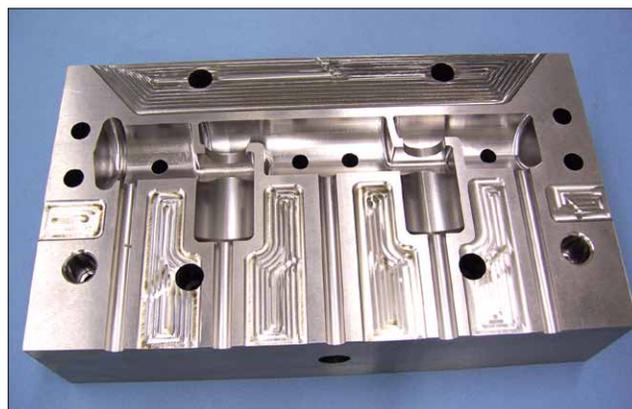
– На сегодняшний день я являюсь руководителем отдела технической подготовки производства



Сергей Шрейбер

средней по численности персонала компании, которая специализируется на металлообработке сложных изделий. большей частью это формообразующие вставки пресс-форм, которые изготавливают из закаленных инструментальных сталей, и детали авиационного назначения – из алюминиевых и титановых сплавов.

Наша компания имеет свой парк современных швейцарских фрезерных и электроэрозионных станков с ЧПУ. В основном, мы производим единичные изделия или малые партии для авиационной промышленности – кронштейны, фитинги, шпангоуты. Кроме того, изготавливаем формообразующие детали пресс-форм для литья алюминия – для этого задействуем, помимо фрезерных, станки для прошивной электроэрозионной обработки с системой *EROWA*.



Полуматрица. Закаленная инструментальная сталь

В качестве материала электродов используем высококачественный графит ведущих мировых производителей, обеспечивающий высокую скорость прожига. Ну а высококачественную фрезерную обработку графитовых электродов делаем сами – на своём специализированном обрабатывающем центре. Хочу подчеркнуть, что в технологической цепочке изготовления практически всех изделий присутствует обработка на пятиосевых фрезерных обрабатывающих центрах.

Так что если вам необходимо в разумные сроки получить качественный опытный образец нового непростого изделия, а после испытаний и коррекции конструкторской документации быстро запустить изготовление небольшой партии – это к нам. Шлите запросы на мой электронный адрес: [sreibers@gmail.com](mailto:sreibers@gmail.com).

*– Насколько важным для каждодневной работы технолога-программиста является САD-функционал, встроенный в САМ-систему, и почему?*

– Для меня совершенно очевидно, что **САМ-система, не имеющая надежных и разнообразных САD-функций, очень сильно проигрывает в плане функциональности, а значит и полезности** для технолога-программиста. Мое мнение основывается на практике. Правда жизни такова, что в своей ежедневной работе я часто использую те или иные САD-функции *Mastercam*.

Отсутствие у САМ-системы возможностей для создания и редактирования каркасной, поверхностной и твердотельной геометрии значительно затрудняет дело. Иногда просто невозможно создать сложные траектории обработки (как правило, это касается поверхностных фрезерных 3D-траекторий для обработки деталей со сложной геометрией) без предварительной подготовки необходимой вспомогательной геометрии. Если САМ-система этого не позволяет, то построения придется делать с помощью каких-то внешних САD-инструментов. А это значит, что предприятие должно вложиться в еще одну, а то и в несколько дополнительных конструкторских систем, что включает не только стоимость лицензий, но и затраты на обучение.

*– Какими конкретно САD-функциями Mastercam лично Вы пользуетесь наиболее часто?*

– Очень часто, практически каждый день, я пользуюсь специальными функциями “Ограничивающий контур” (*Bounding Box*) и “Силуэтная граница” (*Silhouette Boundary*). Эти функции нужны для определения размеров необходимой заготовки и для автоматического получения силуэтного контура набора поверхностей или граней твердого тела в выбранном пользователем плане. Полученный контур использую для ограничения необходимых зон обработки в 3D-поверхностных траекториях.

Помимо этого, ежедневно востребованными могу назвать функции построения каркасной геометрии, которая затем служит для получения точных траекторий, определяющих движение инструмента

по контуру. Правда, эти построения я делаю только тогда, когда выбор такой геометрии непосредственно с границ граней твердого тела невозможен (например, при работе только с поверхностной геометрией). Очень полезен режим 2D/3D, который позволяет быстро построить контур в нужной плоскости на базе точек с поверхностями или с граней твердого тела.

В наборе функций для построения поверхностей особенно часто использую функции “Заполнить отверстия” (*Fill holes*), а также “Наклонная поверхность”, “Эквидистантная поверхность” и “Поверхность по направляющей”. Они позволяют создать поверхностную геометрию в тех зонах, где перемещения инструмента нежелательны, или в зонах, где необходимо продлить перемещения инструмента по касательной к поверхностям, взятым



*Формообразующие вставки пресс-форм для литья алюминия. Закаленная инструментальная сталь*

из электронной модели изделия (например, при построении 3D-моделей электродов для прошивной электроэрозионной обработки).

Если говорить о редактировании поверхностей, то в этом наборе наиболее применимыми могу назвать такие функции, как “Продлить (продлить обрезанные кромки)” (*Extend (extend trimmed edges)*), “Восстановление обрезанной поверхности” (*Un-trim*), “Обрезка по кривым”, “Обрезка по плану”. Этот функционал позволяет быстро и удобно подготовить геометрию (отредактировать, продлить, обрезать), необходимую для создания качественных траекторий.

Из набора функций для твердотельного моделирования наиболее часто пускаю в ход две: “Скругление с постоянным радиусом” и “Скругление с переменным радиусом”. Они нужны при подготовке к обработке 3D-моделей авиационных деталей, поскольку, согласно отраслевым технологическим инструкциям, большинство наружных острых кромок на таких деталях после фрезерной обработки должно иметь скругления радиусом от 0.5 до 1 мм. Как правило, конструктор таких изделий оставляет выполнение этого требования за инженером-программистом, который и должен решить, скруглить ли ему кромки в САМ-системе и затем выполнить их фрезеровку по программе, либо поручить задачу скругления слесарю. Конечно же, выполнение обработки на станке по программе будет качественнее ручной доводки и экономически выгоднее.

Замечу, что **построение дополнительной геометрии на наружных кромках 3D-моделей авиационных деталей со сложной геометрией будет непростой задачей для любой САМ-системы.** Ведь такие модели зачастую имеют всего несколько плоских граней, по которым можно ориентировать деталь для проектирования обработки, а подчас и вовсе не имеют таковых. На сегодняшний день с помощью твердотельных САМ-функций *Mastercam* мне удавалось решить эту задачу на всех полученных от заказчика 3D-моделях. Не всегда получалось сразу и быстро, часто – с привлечением тех или иных настроечных опций, но в итоге результат всегда был положительный. Поэтому я небезосновательно считаю это немалым преимуществом *Mastercam*, и для нас, небольших производителей, работающих по заказам, важно, чтобы разработчик системы не забывал о совершенствовании этих функций.

Еще хочу отметить появление в релизе *Mastercam 2017* отдельной функции твердотельного моделирования “Оттиск”, которая будет полезна для решения различных задач. Применительно к нашим реалиям, она зачастую позволяет быстро создавать 3D-модели электродов для прошивной электроэрозии. Ну а в самых непростых случаях, когда геометрия электрода требует изощренного продления “рваных” поверхностей с разной высотой и с меняющимися по длине электрода углами наклона, можно воспользоваться функциями *Mastercam* для поверхностного моделирования. Если же такие электроды требуется проектировать в больших количествах, и процесс создания их моделей необходимо ускорить



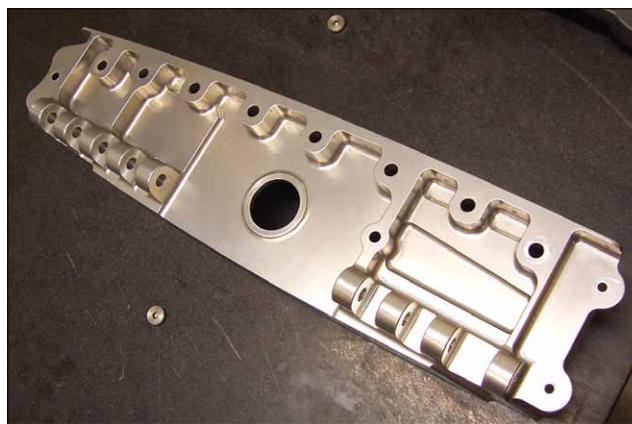
*Фитинг из авиационного алюминиевого сплава*

радикально, то всегда доступно недорогое специализированное приложение для *Mastercam* от швейцарской компании *Moldplus*.

В целом же набор функций *Mastercam* для твердотельного моделирования позволяет сравнительно быстро и легко построить 3D-модель изделия по чертежу – без необходимости привлекать какую-то САМ-систему среднего уровня. Такие случаи в моей практике иногда встречаются, и ***Mastercam* успешно справляется – в том числе, с построением электронных моделей авиационных деталей.** Хотя, в большей степени, это не наш случай – обычно мы получаем 3D-модели от заказчика.

В меню “Трансформация” (*XForm*) наиболее часто использую функции “Переместить динамически” (*Dynamic Xform*) и “Переместить в ноль” (*Move to Origin*). Особенно полезны они в работе с 3D-моделями авиационных деталей, такими как кронштейны, фитинги. Дело в том, что в САМ-файлах, приходящих от заказчика, модели расположены в пространстве произвольно. С помощью функции “Переместить динамически” я могу быстро сориентировать деталь в графическом окне *Mastercam* – в таком положении, которое наиболее подходит для создания траекторий обработки, после чего совмещаю нулевую точку мировой системы координат *Mastercam* с выбранной точкой на детали.

*– Хотелось бы понять, как поступают в подобных случаях технологи-программисты, работающие в САМ-системах без САМ-функционала...*



*Нерзюра из авиационного алюминиевого сплава 1933, прошедшая фрезерную обработку на пяти-осевом обрабатывающем центре с последующим спецпроцессом поверхностного упрочнения*

– В отношении CAD-функционала ситуация зависит от тех задач, которые стоят перед инженером на производстве. Очевидно, что во многих случаях траектории обработки можно создать без или с ограниченным CAD-функционалом. Если же серьезный CAD-функционал программисту необходим – а в моей работе, к примеру, такие ситуации возникают практически ежедневно, – то нужно приобретать либо дополнительный CAD-модуль от того же разработчика, интегрируемый в CAM-систему (если, конечно, разработчик предлагает такой вариант), либо отдельную CAD-систему.

Мне об этом беспокоиться не пришлось, поскольку модуль **Mastercam Design “по умолчанию” входит в состав любого модуля для обработки** – в моем случае это *Mastercam Mill 3D*, плюс к этому модуль *MultiAxis* для одновременной многоосевой обработки.

*– Стала ли подготовка моделей деталей к программированию обработки более эффективной с появлением в CAD-арсенале Mastercam функций прямого моделирования и редактирования твердотельных объектов?*

– Конечно, **появление в арсенале Mastercam дополнительных возможностей прямого редактирования твердотельной геометрии упростило весь подготовительный процесс**. А главное для коммерческой компании – теперь на это тратится значительно меньше времени. Это действительно очень удобно – просто кликнуть на твердотельную грань и, потянув за нее, продлить или обрезать какой-то твердотельный элемент. Поэтому при подготовке геометрии к созданию траекторий обработки я, в первую очередь, стараюсь пользоваться твердотельными функциями редактирования.

Применение этих функций тесно связано с возможностью CAM-системы “загрузить” в свою среду качественные (и не очень) твердотельные модели, созданные в разных CAD-системах. Как правило, то есть в подавляющем большинстве случаев, мне удается нормально открыть в среде *Mastercam* все твердотельные 3D-модели от всех наших заказчиков – в этом помогает **большое разнообразие трансляторов данных, встроенных в модуль Mastercam Design**. Если же с качеством модели проблемы всё же возникли (обычно это связано с ошибками при её проектировании в CAD-системе), то хороший выход есть. Сейчас, в версии *Mastercam 2017*, можно воспользоваться новой функцией “лечения” импортированных моделей – она находится в группе “Упростить тело” и называется “Оптимизация”.

Ну а если случай совсем клинический, всегда можно превратить твердотельную модель в поверхностную – и тогда уже анализировать, что получилось, и корректировать, редактировать модель, работать с ней дальше с помощью функций поверхностного моделирования. То есть, **даже из очень трудного положения выход найти можно** – так что, в конечном итоге, траектория фрезерной обработки будет сгенерирована всегда.

Весьма полезной оказалась функция “Распознавание элементов” – она позволяет автоматически создать для импортированной твердотельной модели дерево построения отверстий и скруглений, причем с дальнейшей возможностью редактирования их численных значений.

*– Какой подход в отношении режущего инструмента исповедует ваша компания? Закупается ли максимально дешевый инструмент, или же вы стараетесь найти передовой за приемлемую цену? Экспериментируете ли вы с режимами обработки? Полагаетесь только на свой опыт или больше ориентируетесь на рекомендации производителя инструмента?*

– Конечно же, мы стараемся закупать производительный и стойкий фрезерный инструмент, но – за разумную цену. Довольно распространенное утверждение, что передовой высококачественный инструмент является одновременно и самым дорогим, на самом деле не всегда верно. В нашей практике есть примеры, когда фрезы крупной и уважаемой компании (имя, естественно, останется покрытым завесой тайны) по стойкости сильно уступали инструменту одной небольшой по размеру европейской компании, которая предлагала его за гораздо более разумную цену.

Поскольку мы обрабатываем очень разные материалы, то и ассортимент инструмента нужен широкий. Поэтому работаем с большим количеством поставщиков – пробуем, анализируем, делаем свои выводы... Конечно, здесь большую роль играет и квалификация, и отзывчивость персонала таких компаний, а также сроки, возможность обеспечить бесперебойную поставку по нашему запросу. То есть, **на наш выбор режущего инструмента влияет целая цепь разных факторов**.



*Фитинг из алюминиевого сплава 1163Т. С помощью функций твердотельного моделирования CAD/CAM-системы Mastercam перед программированием обработки были построены скругления всех острых кромок*

Что же касается режимов обработки, то мы во многом полагаемся на свой опыт. При подготовке траекторий обработки используем свои, давно созданные библиотеки инструмента. Но в случае применения какого-то нового инструмента, полученного от нового, неизвестного нам или малоизвестного производителя, приходится полагаться на его рекомендации. А после завершения опытной эксплуатации оцениваем результаты. Если инструмент нам подходит, и соотношение цена/качество говорит в его пользу, то принимаем решение использовать его и впредь.

*– За счет чего достигается высокая эффективность и производительность Вашей работы в Mastercam? Что в арсенале Mastercam этому способствует, а что мешает?*

– В основном, эффективность обеспечивается за счет разнообразия предлагаемого системой функционала. Mastercam – система популярная и распространенная, она очень широко используется на многих, совершенно разных, производствах по всему миру, а посему должна быть многоликой. Так что каждый найдет в ней свое. Например, в нашем случае очень помогает предлагаемая разработчиком возможность поверхностной контурной 3D-обработки стенок деталей с отрицательными углами наклона так называемыми “грибковыми” или “слотовыми” фрезами – делается это на обычных трехосевых фрезерных станках. Расчет таких траекторий обеспечивает уже давно существующая в Mastercam функция “Поверхностная чистовая контурная”. Для нашей компании это действительно важно, так как в этом случае нет необходимости в использовании многоосевых обрабатывающих центров. В основном мы применяем этот метод для обработки авиационных фитингов и шпангоутов.

Кроме того, для нас важно, что Mastercam обладает очень серьезным функционалом для подготовки управляющих программ одновременной пятиосевой фрезерной обработки. Этот набор траекторий находится в постоянном развитии, и мы это видим. Их наличие позволяет нам получать УП для изделий очень сложных и ответственных – фотографии это показывают.

Перед каждым отдельным производством, коих в мире великое множество, стоят очень разные задачи, и, соответственно, системе необходим очень разный функционал. По своему прежнему опыту я знаю, как много разных запросов получает разработчик Mastercam от своих пользователей и реселлеров по всему миру, как много поступает просьб добавить или развить ту или иную функциональность. Можно ли объять необъятное и быть одинаково хорошим для всех? Думаю, что разработчику Mastercam пока удается удовлетворять потребности очень значительной части своих пользователей.

Важно, чтобы на пути неуклонного развития разработчик не растерял очень нужные “фишки”, пользовательские настройки. Очень многие инженеры по всему миру активно используют эти возможности – они ведь нащупывали наилучшие варианты постепенно, ставя во главу качество и производительность, и не готовы расставаться с привычным и удобным. Если при выходе следующей версии такой опытный пользователь не увидит этих возможностей или не найдет им достойной альтернативы, он не будет чувствовать себя удовлетворенным пользователем – проще говоря, расстроится. Конечно, здесь можно поспорить и о консерватизме, в том числе самых способных и ищущих специалистов нашей профессии. Но ведь, как мы знаем, истина зачастую лежит где-то посередине...

*– Какой дополнительный функционал Вы хотели бы увидеть в следующих версиях системы Mastercam?*

– Я считаю, что дополнительную ценность системе Mastercam придало бы дальнейшее развитие возможностей, которые уже имеются, – но с учетом новых требований к высокоскоростной обработке (ВСО) и новых алгоритмов расчета, поддерживающих многозадачность – то есть позволяющих вести фоновый расчет траектории при одновременной работе пользователя в системе.

Ожидаю дальнейшего расширения функционала поверхностных 3D-траекторий ВСО. Например, нас очень интересует функционал для поверхностной обработки изделий с тонкими стенками (в нашем случае – тонкостенных деталей из авиационного алюминия, а также графитовых электродов), а именно возможность создать траекторию для послышной



*Сегмент шпангоута из авиационного алюминиевого сплава В950чТ2. Стенки представляют собой поверхности с переменными углами наклона, в том числе и с отрицательными. При обработке стенок на 3-осевом фрезерном центре использовались слотовые фрезы*

черновой и одновременно чистовой обработки на каждом следующем слое по координате Z. Дело в том, что при поверхностной ВСО нам необходима поддержка нескольких проходов на одной глубине – для чернового удаления материала и одного или нескольких чистовых проходов. Тогда, по окончании обработки, после достижения инструментом максимальной глубины мы сразу получим качественный готовый электрод. На сегодня такой возможности в арсенале поверхностных 3D-траекторий ВСО, поддерживающих многозадачность, нет. Конечно, *Mastercam* уже очень давно предлагает траекторию “Поверхностный черновой карман”, которая эту возможность обеспечивает, включая дополнительную опцию для обработки тонких стенок. Однако в этом случае отсутствует поддержка многозадачности, и нет возможности работать с учетом заготовки, да и количество опций, по сравнению с траекториями ВСО, относительно невелико. Поэтому мы ожидаем от разработчиков *Mastercam* дальнейшей модернизации фрезерных 3D-траекторий ВСО, добавления новых опций – то есть переноса их ценного, накопленного годами опыта, на новые рельсы.

*– Помогает ли в работе возможность отслеживания заготовки при расчете операций фрезерования?*

– Конечно. Для обработки таких деталей, которые предлагают наши заказчики, это просто необходимо.

Хорошо, что теперь операцию определения заготовки можно хранить в рабочем файле, а не использовать внешний STL-файл. И очень хорошо, что сейчас, **в версии *Mastercam 2017*, скорость расчета такой заготовки стала высокой.** В прежние времена, сразу после появления этой возможности в *Mastercam X6*, мы в основном продолжали пользоваться внешними файлами заготовок в формате STL, сохраненными после очередного этапа обработки с помощью функции верификатора. Новую операцию определения заготовки привлекали только для расчета несложных заготовок. Главная причина заключалась в низкой скорости расчета. Но сейчас этой проблемы нет.

*– Применяете ли вы технологию так называемой Динамической обработки *Mastercam* или работаете по старинке – с “классическими” траекториями?*

– Применяем, но не широко. Это связано со спецификой нашего производства. У нас чистовая обработка сложных пологих поверхностей на деталях пресс-форм из закаленных сталей очень часто занимает гораздо более продолжительное время, чем черновая.

Технология Динамической обработки *Mastercam* заточена, в основном, на серийный выпуск



*Графитовый электрод с тонкими высокими ребрами*



*Изделие с лопатками из титанового сплава. Все траектории для обработки лопаток (черновые, получистовые и чистовые) были сгенерированы средствами CAD/CAM-системы *Mastercam**

корпусных изделий, имеющих большое количество вложенных карманов с вертикальными стенками. В этом случае она оказывается очень эффективной. Поэтому, если мы видим, что для каких-то наших деталей применение Динамической технологии даст экономический эффект, то, конечно же, применяем – например, при обработке алюминия. **Чаще всего мы используем траекторию “Динамическая черновая” из раздела “Поверхностные ВСО-траектории”.**

Так что советую пользователям *Mastercam* пристотреться к этой новой технологии.

*– Говоря языком плаката: борьба за какие показатели ведется в вашей компании – время обработки, качество поверхностей, срок службы режущего инструмента?*

– Естественно, экономическая выгода подразумевает борьбу за сокращение продолжительности обработки. Но скорость не должна вести к потере качества. И речь идет не только о качестве поверхностей, но и о соблюдении всех технических требований к изделию, включая требования к точности, форме и взаимному расположению поверхностей, отклонениям от требований чертежа и т.д. **Для нас очень важно тщательно продумать всю технологическую цепочку изготовления, где главной целью является получение изначально качественного во всех отношениях изделия.**

Конечно, все нюансы сразу предусмотреть невозможно, поэтому всегда остается пространство для последующих улучшений и оптимизации. Технологи-программисты – не одинокие воины в борьбе за качество, нам помогает и опыт операторов станков с ЧПУ,



*Матрицы из закаленной стали. При подготовке траекторий обработки в Mastercam использовались различные варианты расчета с учетом заготовки*

нужен выбор – воспользоваться возможностями сквозной работы с учетом заготовки после каждого перехода или же сделать это по усмотрению технолога-программиста только в необходимых ему случаях. Как именно это сделать – с помощью операции определения заготовки, внешнего STL-файла, задания расчета с учетом предыдущей операции или задания геометрических характеристик предыдущего инструмента – решает сам технолог-программист, с учетом технических требований к детали и своего опыта работы. Главное, что все эти возможности система Mastercam обеспечивает.

и деятельность нашего отдела технического контроля, который оснащен самым современным измерительным оборудованием.

Так что еще раз подчеркну: совокупный опыт нашего коллектива позволяет получать очень хорошие результаты. Как говорится, кадры по-прежнему решают всё. Но техническое оснащение должно быть на уровне.

*– Как Вы лично относитесь к идее программирования фрезерной обработки только операцией “Дообработка” – от черновой до чистовой?*

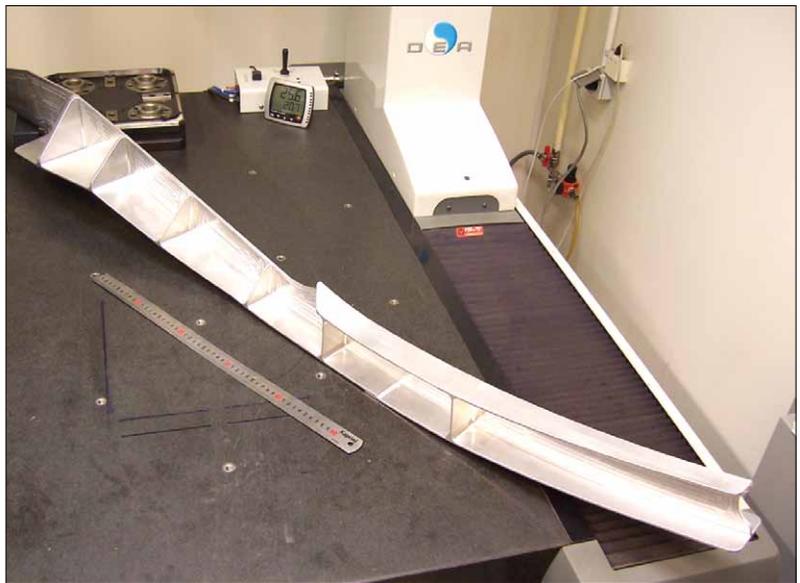
– Конечно, такой подход ведет к большей степени автоматизации. Сейчас, в условиях высокой конкуренции и борьбы за снижение затрат и себестоимости продукции, очень важно сокращать сроки подготовки производства, и такой подход позволит это сделать. Но, на мой взгляд, это реально только для деталей малой или средней сложности с достаточно коротким производственным циклом.

**Если деталь не только имеет геометрически сложные формы, но и проходит долгий цикл изготовления (включая термообработку, а во многих случаях и не одну), а требования к точности предъявляются повышенные, то вопрос её изготовления становится комплексным, и борьба за качество и сокращение затрат происходит на каждом этапе производственного цикла.** Здесь технолог-программист должен иметь возможности для маневра, для коррекции траекторий обработки “на лету” – и это как раз наш случай. Поэтому для нас очень важна возможность внесения необходимых коррекций в очень длинный список траекторий файла Mastercam (а этих траекторий у нас бывает до трехсот, а то и больше) **без необходимости пересчета всех или почти всех остальных траекторий.** И нам обязательно

*– Принято ли у вас в компании выполнять для проверки траектории компьютерную симуляцию обработки на станке?*

– Да, безусловно. В нашей работе встроенный в Mastercam симулятор обработки очень помогает. С его помощью можно легко определить координаты наиболее подходящего места расположения детали на поворотном столе станка, отследить все перемещения, проверить управляющую программу на возможные коллизии с крепежными приспособлениями. Иначе никак.

*– Любопытно, как отразилось на вашем рабочем процессе появление нового интерфейса Mastercam, что произошло в версии 2017?*



*Фитинг из алюминиевого сплава 1933. В процессе изготовления деталь дважды подвергалась термообработке и искусственному старению*

– Впечатление от нового интерфейса неоднозначное. Как я заметил, опытные инженеры, давно использующие *Mastercam*, испытали легкий шок. Кажется бы, не так давно (хотя, если посчитать на пальцах, тому уже 10 лет) был осуществлен переход на *Windows*-интерфейс – это произошло в версии *Mastercam X*. И вот уже новая метаморфоза... Поначалу ориентироваться было трудно, поскольку и вид, и расположение функций и окон изменились кардинально. Для матерых пользователей, которые давно рационализировали процесс и собрали “под рукой” всё нужное для быстрой работы, принять такие изменения с ходу оказалось непросто.

Впрочем, обучающие материалы разработчика помогли постепенно разобраться и привыкнуть к настраиваемым панелям и меню. **При ближайшем рассмотрении оказалось, что интерфейс очень гибок – под пользователя настраивается абсолютно всё.** Но всё же, думаю, понадобится некоторое время, чтобы опытный (скажем прямо – уже не молодой) инженер-программист принял эти изменения и почувствовал их преимущества. Не исключаю, что при этом он ощутит для себя и некоторые потери.

А вот молодой специалист, привыкший к новым версиям *Windows* и *Microsoft Office* и не хранящий в памяти весь груз истории развития *CAD/CAM*-систем, таким интерфейсом будет пользоваться с

удовольствием. И он никогда не узнает, как выглядели интерфейсы ранних *CAM*-систем. В середине 1990-х энтузиаст, освоивший одну – первую для себя – систему, должен был потратить почти столько же времени, чтобы научиться пользоваться другой. В те времена у всех систем расположение кнопок функций, меню, и прочего инструментария отличалось радикально. Не говоря уже о том, что возможности настройки “под себя” были ничтожны, либо отсутствовали вовсе. Но это всё уже преданья старины глубокой...

*– За последние два года число легальных пользователей Mastercam в России существенно увеличилось и продолжает расти с таким же темпом. Что Вы, Сергей, будучи одним из самых опытных пользователей Mastercam на постсоветском пространстве, могли бы пожелать своим молодым коллегам?*

– Хочу пожелать всем пользователям *Mastercam* дальнейшего профессионального роста и успешного освоения нового релиза – *Mastercam 2017* (а не за горами уже и *Mastercam 2018*). Желая всем вам успехов в нашей очень непростой работе, в которой удачные периоды иногда чередуются с не очень удачными. Но, как говорится, на ошибках учатся, приобретая ценный опыт ☺

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

# EMO

# Hannover

## Мир металлообработки



INFO:  
VDW – Generalkommissariat EMO Hannover 2017  
Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.  
Corneliusstraße 4 · 60325 Frankfurt am Main · GERMANY  
Tel.: +49 69 756081-0 · Fax: +49 69 756081-74  
emo@vdw.de · www.emo-hannover.de

**Информация и билеты**  
Deutsche Messe RUS  
Staropetrovsky proezd 11, bld. 1,  
"Staropetrovsky Atrium" Business Center, office 101A  
125130 Moscow  
Tel.: +7 495 669 4646, Fax: +7 495 662 5343  
E-Mail: info@hf-russia.com

