

Что нового в *Mastercam X6*

Blade Expert – приложение для эффективной обработки изделий с лопатками

Сергей Шрейбер (ООО ЦОЛЛА, Москва)

sergey@mastercam-russia.ru

В седьмом номере *Observer's* за 2011 год была опубликована статья, в которой рассказывалось о новом приложении в *Mastercam X5 MU1 – Port Expert*. Это дополнительное специализированное приложение позволяет запрограммировать сложные перемещения инструмента для эффективной многоосевой обработки каналов в деталях двигателей.

Следуя заявленным ранее планам, компания *CNC Software* продолжает курс на расширение функционала системы *Mastercam*, с целью дать пользователям дополнительные приложения для быстрого и удобного решения задач по подготовке сложных пятиосевых перемещений при обработке типовых деталей. Плоды усилий разработчиков мы можем видеть в новой версии системы – *Mastercam X6*, выход которой состоялся в декабре 2011 года.

Задача приложения под названием *Blade Expert* заключается в том, чтобы предоставить простой интерфейс и современные алгоритмы для получения в среде *Mastercam X6* пятиосевых траекторий для обработки деталей со сложными изогнутыми лопатками. Новое приложение может быть добавлено к следующим программным продуктам *Mastercam*:

- *Mastercam for SolidWorks 3D* (интегрированное решение для трехосевой фрезерной обработки);
- *Mill Level 3* (полное решение для трехосевой фрезерной обработки);
- *Router Pro* (полное решение для трехосевой фрезерной деревообработки);

Приложение *Blade Expert* автоматизирует и упрощает процесс создания пятиосевых фрезерных траекторий для любых деталей с лопатками – таких, как вентиляторы, импеллеры, турбины или морские винты (рис. 1). При этом не существует каких-либо ограничений на количество основных и коротких лопаток (так называемых разделителей).

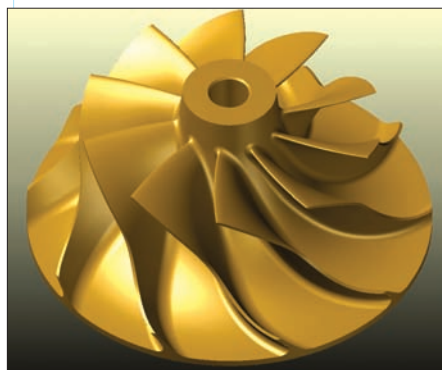
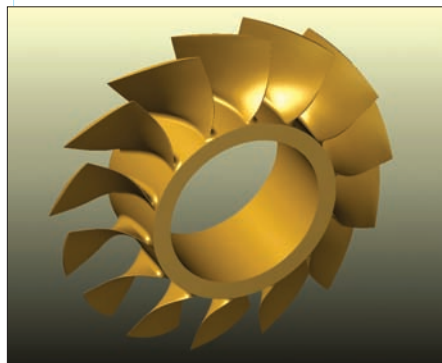
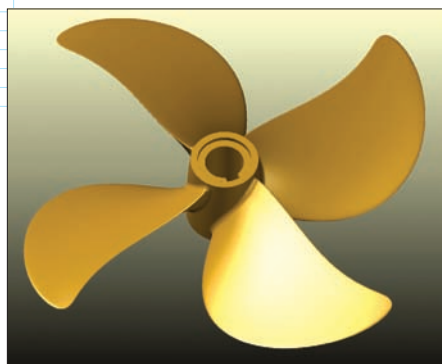


Рис. 1. Примеры изделий с лопатками

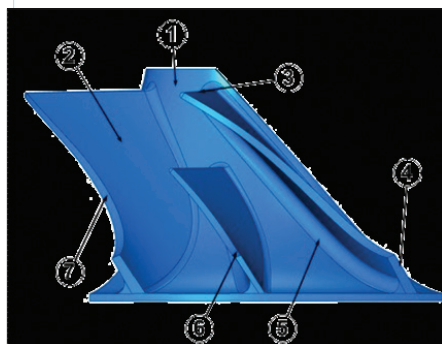


Рис. 2. Основные элементы детали с лопатками

Изделия с лопатками в массе своей являются ключевыми компонентами в таких постоянно развивающихся отраслях, как производство электроэнергии, авиа- и судостроении, не обойтись без них и при транспортировке энергоносителей. Перед тем как перейти к обзору нового приложения, рассмотрим вкратце основные геометрические элементы изделий с лопатками (рис. 2):

1 – поверхность дна (*Hub surface*) – поверхность вращения между лопатками;

2 – поверхности лопатки (*Blade surface*) – изогнутые поверхности свободной формы;

3 – передняя кромка лопатки (*Blade leading edge*) – кромка со стороны всасывания транспортируемой среды. Для импеллеров и турбинных колёс она, как правило, имеет округлую форму. Передняя кромка, обычно располагается ближе к оси вращения поверхности дна;

4 – задняя кромка лопатки (*Blade trailing edge*) – кромка со стороны выхода транспортируемой среды. Для импеллеров эта сторона не округляется. Задняя кромка, как правило, располагается ближе к внешней окружности поверхности дна;

5 – скругления (*Fillets*) – часть лопатки. Гарантирует плавный переход между поверхностями лопатки и дном. Могут быть скругления с постоянным или переменным радиусом;

6 – разделитель (*Splitter*) – часть геометрии импеллера. Представляет собой короткую лопатку, похожую на основные лопатки и находящуюся между ними. Передняя кромка разделителя может быть горизонтальной (как показано на нашем рисунке) или наклонной;

7 – верхняя поверхность лопатки (*Shroud surface*) – поверхность лопатки или разделителя, которая обычно является наружной поверхностью заготовки (поверхность вращения). Иногда может представлять из себя поверхность свободной формы.

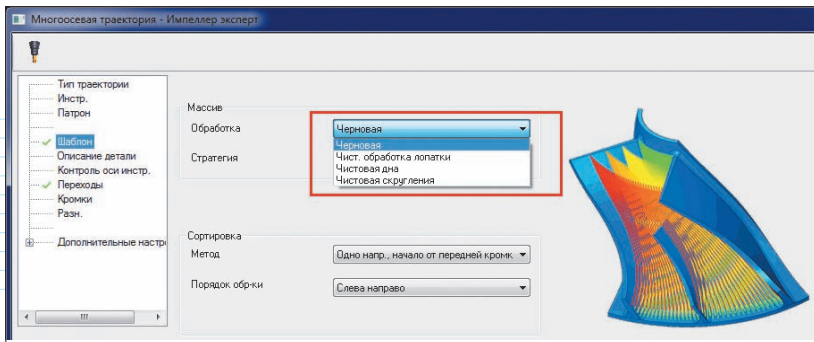


Рис. 3. Выбор вида обработки в окне приложения Blade Expert

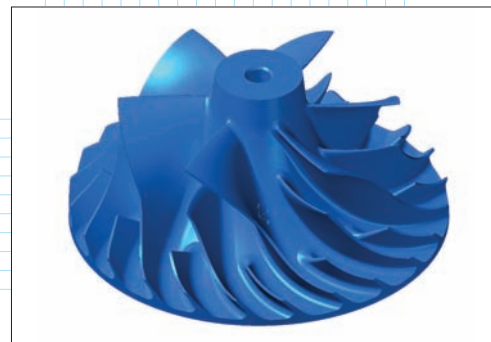


Рис. 4. ИмPELLер с тремя разделителями

Перечисленные выше геометрические элементы и терминология используются в приложении *Blade Expert* при создании пятиосевых фрезерных траекторий обработки изделий с лопатками.

Несмотря на то, что детали с лопатками могут иметь самые разные формы и размеры, общий порядок их механической обработки остается неизменным. Для всех основных видов изделий, за некоторыми исключениями, он будет одинаковым. Таким образом, с помощью приложения *Blade Expert* вы можете получить полноценный набор высокоэффективных фрезерных траекторий для окончательной обработки различных изделий с лопатками. Такой набор содержит траектории для обработки следующих видов:

- черновая обработка между лопатками (допускается любое количество разделителей);
- получистовая обработка лопаток или разделителей;
- чистовая обработка лопаток или разделителей;
- получистовая или чистовая обработка дна между лопатками (с учетом любого количества разделителей);
- получистовая или чистовая обработка поверхностей скруглений между лопатками и дном или разделителями и дном.

При использовании приложения *Blade Expert* содержание внутренних страниц с параметрами меняется в зависимости от вида выбранной обработки (рис. 3). Следует отметить, что установленные в системе “по умолчанию” значения параметров являются хорошо продуманными, и в большинстве случаев пользователь сможет ограничиться лишь минимальной их корректировкой. Удобно, что при редактировании значения того или иного параметра, динамически изменяющиеся иллюстрации наглядно показывают, для чего этот параметр предназначен.

Теперь вкратце рассмотрим порядок создания траектории черновой обработки для импеллера, показанного на рис. 4. Как видим, он имеет три разделителя, которые находятся между поверхностями основных лопаток.

Следует отметить, что подготовить траектории черновой обработки такого импеллера с разделителями традиционными пятиосевыми средствами *Mastercam*, конечно, можно, но это заняло бы гораздо больше времени, чем при использовании *Blade Expert*. Потребовались бы дополнительные

геометрические построения и пришлось бы задавать большее количество параметров. Ну а поскольку приложение *Blade Expert* создано специально для обработки такого вида изделий, и требует определить только минимально необходимый набор параметров, то на программирование черновой обработки пользователь затратит лишь несколько минут.

Теперь рассмотрим основные параметры черновой траектории (рис. 5). На странице “Шаблон” пользователю необходимо выбрать вид обработки (в данном случае – черновая), указать стратегию (рис. 6), метод и порядок обработки, количество слоев и шаг.

Затем, на странице “Описание детали” (рис. 7) надо выбрать геометрические элементы детали с лопатками (рис. 8) и, при необходимости, модель заготовки.

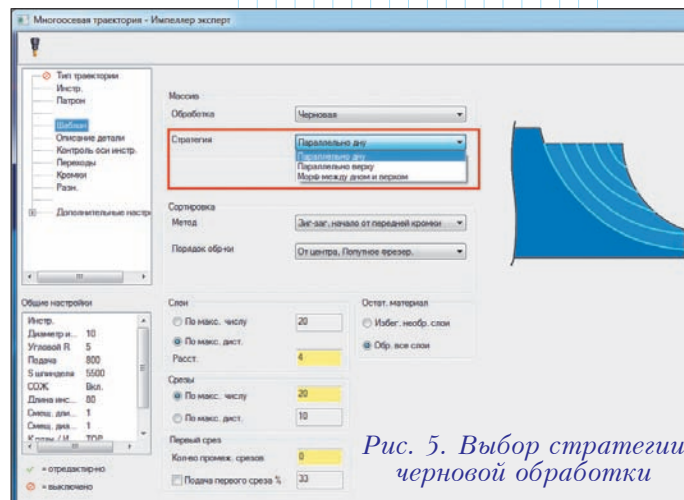


Рис. 5. Выбор стратегии черновой обработки

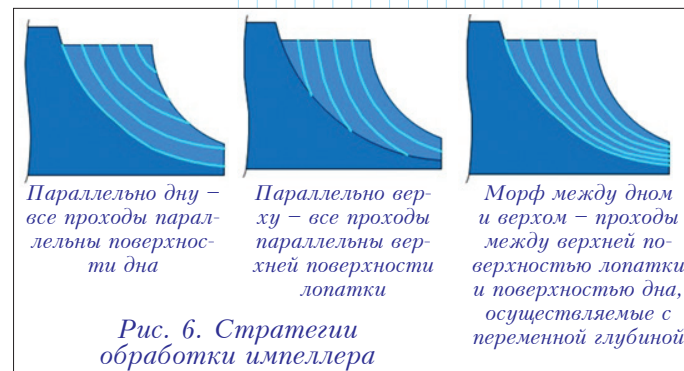


Рис. 6. Стратегии обработки импеллера

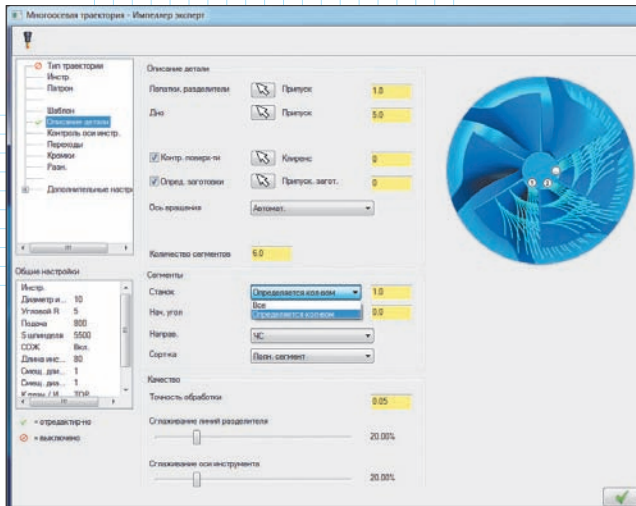


Рис. 7. Страница определения геометрии детали и области обработки

В разделе “Сегменты” можно ограничить область обработки (вся модель, либо указанное количество сегментов импеллера), а также указать начальный угол и направление обработки.

В разделе “Качество” задаются точность обработки и дополнительные величины параметров (в процентах) для сглаживания линий разделителей и плавного изменения угла наклона инструмента.

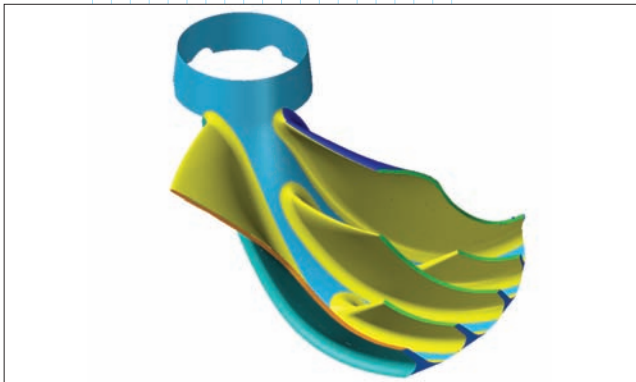


Рис. 8. В графическом окне выбираются геометрические элементы импеллера, необходимые для генерации траектории черновой обработки

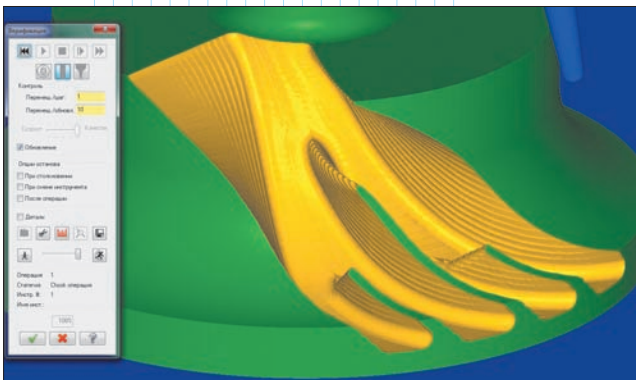


Рис. 9. Сегмент импеллера с тремя разделителями после верификации черновой обработки конической фрезой

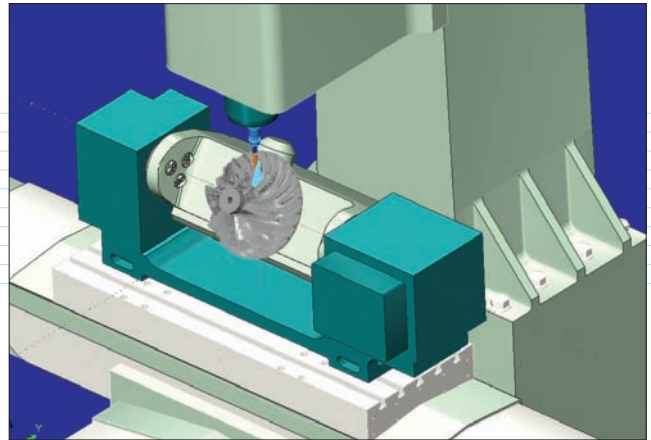


Рис. 10. Проверка траекторий на трехмерной модели станка в среде Mastercam X6

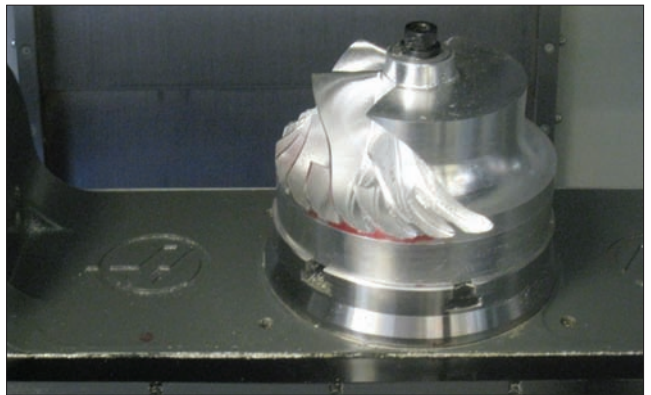


Рис. 11. Импеллер в процессе обработки на 5-осевом станке с ЧПУ

Что касается остальных страниц, то мы воспользуемся значениями параметров, установленными системой *Mastercam X6* по умолчанию.

После подтвержденияждемся завершения процесса генерации траектории (в данном случае будет сгенерирована траектория черновой обработки для одного сегмента импеллера) и запустим верификатор. Результат имитации обработки конической фрезой показан на рис. 9.

Аналогичным образом были созданы траектории полустиковой и чистовой обработки лопаток и разделителей, а также чистовой обработки поверхности дна. Перед передачей управляющей программы в систему ЧПУ станка, все перемещения инструмента были проверены на трехмерной модели станка в среде *Mastercam X6* (рис. 10). После этого деталь была изготовлена на пятиосевом станке *Haas VF* (рис. 11).

Преимущества *Blade Expert*

Нельзя не сказать, что новое приложение *Blade Expert* долго и тщательно тестировалось на производственном участке разработчика системы *Mastercam* – компании *CNC Software Inc.* Дополнительное тестирование осуществлялось специалистами компаний-партнеров – таких, как *Mikron America* и *Chiron America*.

Тестирование *Blade Expert* показало следующие преимущества использования этого приложения при

программировании обработки деталей с лопатками и последующем их изготовлении:

- отмечено резкое сокращение затрат времени на программирование обработки деталей с лопатками. Особенно это заметно при программировании черновой обработки;
- новое приложение имеет простой и понятный и интерфейс, похожий на пользовательский интерфейс существующих средств *Mastercam* для подготовки пятиосевых траекторий. Динамические картинки наглядно показывают, для чего предназначен каждый из параметров;
- все траектории могут быть созданы с учетом модели заготовки. Это позволяет уменьшить время обработки за счет автоматического удаления проходов в областях, где материал отсутствует;
- новый алгоритм расчета перемещений инструмента позволяет получить качественные сглаженные траектории, в которых нет резких изменений угла наклона инструмента. При этом автоматический контроль положения оси инструмента обеспечивает плавные перемещения рабочих органов станка;
- ведется полный контроль над всеми перемещениями инструмента, включая переходы по воздуху, подводы-отводы инструмента и продления рабочих движений за пределы заготовки;
- в процессе расчета осуществляется автоматическое отслеживание и предотвращение столкновений

всех компонентов инструмента с деталью и крепежными приспособлениями;

- полная компьютерная имитация обработки на трехмерной модели станка помогает пользователю получить на выходе отлаженную управляющую программу с оптимальным расположением детали в рабочей зоне станка.

В заключение отметим, что новое специализированное приложение *Blade Expert* значительно ускоряет и упрощает программирование обработки очень сложных изделий. Преимущества становятся заметны после первого же его использования. Достаточно затратить один час, чтобы ознакомиться с меню, опробовать приложение и оценить результат – за это время вы успеете получить качественную и проверенную управляющую программу.

“*Blade Expert* имеет ясный, простой и понятный пользовательский интерфейс, который позволяет легко пройти весь путь до создания управляющей программы”, – сказал **Гари Харгривз**, вице-президент по развитию бизнеса компании *CNC Software*. – “Этот новый инструмент в арсенале *Mastercam* полностью проверен, при его создании мы использовали наш 28-летний опыт работы в промышленности. Выбирая *Mastercam*, вы не только получаете САМ-инструменты превосходного качества, но и становитесь нашим партнером в создании решений, которые позволяют вам быстро изготовить детали любой сложности”.

◆ Выставки ◆ Форумы ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

IV Международная специализированная выставка

МЕТАЛЛООБРАБОТКА ИНСТРУМЕНТ ПЛАСТМАССА

27-30 марта 2012 г.







МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
М "Левобережная"

Организатор:
Международный выставочный центр

+38 044 201-11-65, 201-11-56
e-mail: lilia@jec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua

Технический партнер: 



Информационная поддержка:

