

Что нового в *Mastercam X5*

Часть II. Новые возможности функций *FBM*-фрезерование и *FBM*-сверление

(Продолжение. Начало в #1/2011)

Сергей Шрейбер (ООО ЦОЛЛА, Москва)

sergey@mastercam-russia.ru

Продолжим рассказ о самой ценной и полезной функциональности, появившейся в *X5* – новейшей версии популярной *CAM*-системы *Mastercam*. В первой части статьи речь шла о новых технологиях фрезерной обработки, которые позволяют существенно уменьшить продолжительность цикла обработки и износ инструмента. Сегодня мы поговорим о новых функциональных возможностях *Mastercam X5* при создании операций фрезерной обработки. Вниманию читателей предлагается функционал ***FBM*** (*Feature Based Machining* – программирование обработки, основанное на автоматическом распознавании конструктивных элементов), который представляет собой мощное средство для автоматического создания траекторий.

Функционал *FBM*, впервые появившийся в версии *Mastercam X3*, продолжает совершенствоваться и развиваться. Главная цель – дать в руки технолога-программиста (особенно такого, который еще только начинает работать на этом поприще) инструмент, способный быстро сгенерировать в автоматическом режиме набор эффективных траекторий для фрезерной обработки призматических деталей. При этом разработчик *Mastercam* стремится дать пользователю большую свободу выбора, не ограничивая его минимальным набором опций и настроек.

Чтобы воспользоваться возможностями *FBM*, необходимо иметь твердотельную модель изделия. Её можно импортировать или же создать в среде *Mastercam* средствами модуля твердотельного моделирования. Надо отметить, что **функции *FBM* в *Mastercam* одинаково хорошо справляются с созданием операций фрезерной обработки и сверления как при наличии истории построения твердого тела, так и при её отсутствии.**

Функционал *FBM* предоставляет пользователю следующие возможности:

- работа с учетом заданной заготовки. В этом случае перед запуском функций *FBM* необходимо определить геометрию заготовки;
- автоматическое определение зон обработки и ссылочной геометрии;
- автоматический подбор режущего инструмента из библиотек (или из того инструмента, что уже имеется в текущем файле обработки). При необходимости можно создать и назначить предпочтительный инструмент;=
- автоматический подбор траекторий для торцевания, черновой обработки, дообработки или чистовой обработки стенок и плоскостей. При этом пользователь может как задать параметры для той или иной обработки, так и вовсе отменить создание

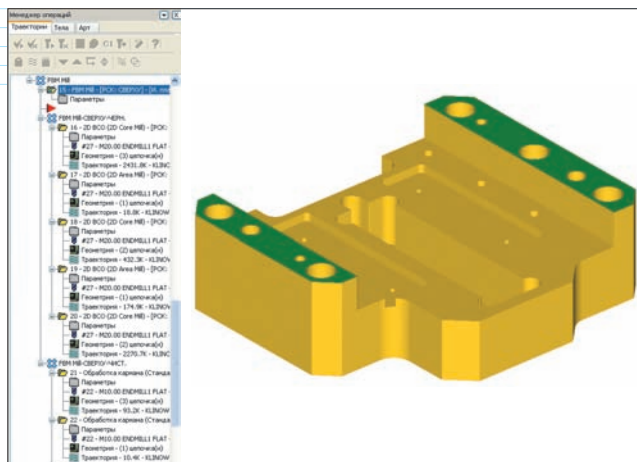


Рис. 1. Траектории обработки, созданные с помощью функций *FBM* и деталь после верификации

каких-то видов траекторий, ненужных для данной детали.

Основные преимущества *FBM* – простота использования, большое количество настроек и опций, автоматическое создание операций обработки и, как следствие, оперативное получение управляющих программ и эффективное изготовление изделий на станке. Особо следует отметить тот факт, что функции *FBM* дают возможность быстро начать разработку УП новичкам, которые не работали прежде с *CAM*-системами или же имеют недостаточный опыт.

Выгода от применения *FBM* особенно заметна при изготовлении деталей малыми сериями или в единичном производстве. К примеру, при подготовке с помощью *FBM*-функций управляющих программ для изделия, показанного на рис. 1, затраты времени на генерацию пути инструмента для окончательной обработки детали на станке с ЧПУ сокращаются в десятки раз, по сравнению с традиционным порядком создания траекторий в *CAM*-системах.

В версии *Mastercam X5* возможности функций *FBM* значительно расширились. Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Дополнительные возможности функции *FBM*-фрезерование (*FBM Mill*)

В версии *Mastercam X4* функционал *FBM* был предназначен для *2D*-обработки призматических деталей, имеющих любое количество вложенных карманов с вертикальными стенками. Функция *FBM*-фрезерования в *Mastercam X5* распознаёт и карманы с наклонными стенками, позволяя

автоматически сформировать траектории для их обработки. Для этого надо на странице “Настройка” активировать опцию “Распознавать наклонные элементы” (рис. 2).

После этого вы сможете установить значение шага по глубине в разделе “Проходы по глубине” на страницах “Черновая”, “Дообработка” и “Чистовая стенка” (рис. 3).

Если на странице “Чистовая стенка” активировать новую опцию под названием “Обработать наклонные стенки коническим инструментом” (рис. 4), то при создании чистовых проходов по стенкам будет задействован конический инструмент с углом наклона, соответствующим углу наклона стенок. В результате вы получите чистовую обработку, соответствующую изображению на рис. 5.

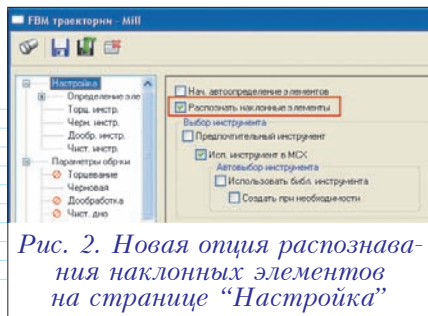


Рис. 2. Новая опция распознавания наклонных элементов на странице “Настройка”

В системе *Mastercam X5* поддерживается ассоциативная связь операций *FBM* с твердотельной моделью изделия. Если пользователь после создания траекторий обработки с помощью функции *FBM*-фрезерование изменит геометрию твердотельной модели (например, уменьшит отверстие в детали – см. рис. 6), то исходная операция *FBM* потребует сделать пересчет. В этом случае в окне *Менеджера операций*, напротив

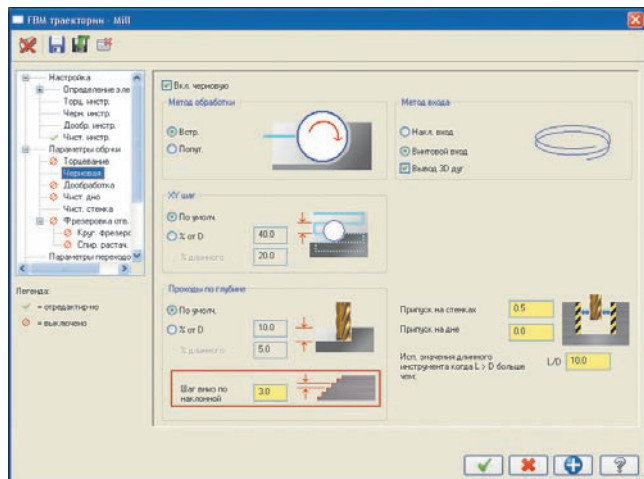


Рис. 3. Новый раздел “Проходы по глубине” на странице параметров черновой обработки

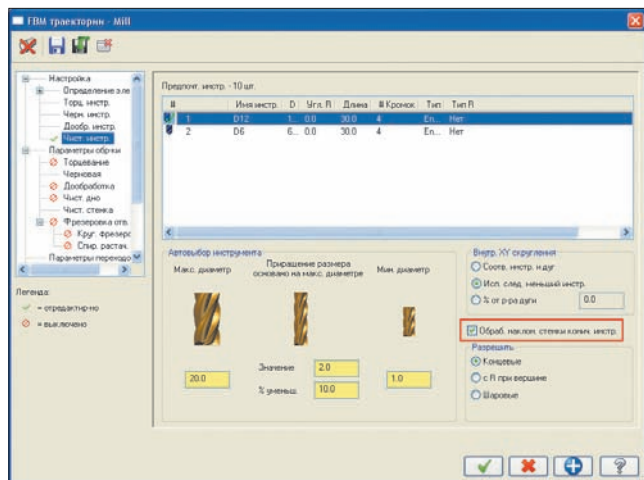


Рис. 4. Опция чистовой обработки наклонных стенок коническим инструментом

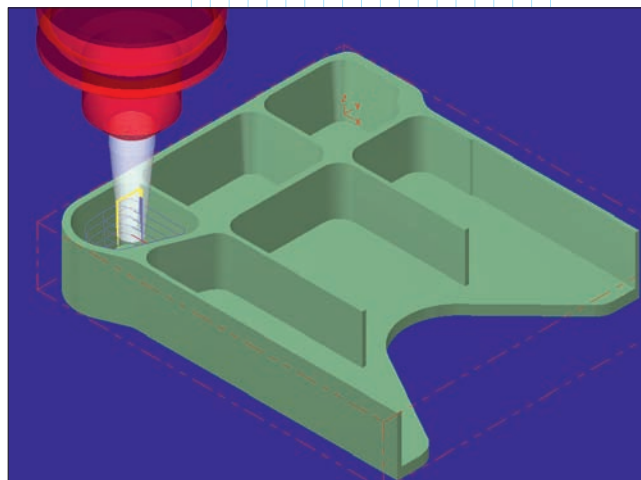


Рис. 5. Просмотр перемещений конического инструмента при чистовой обработке наклонных стенок

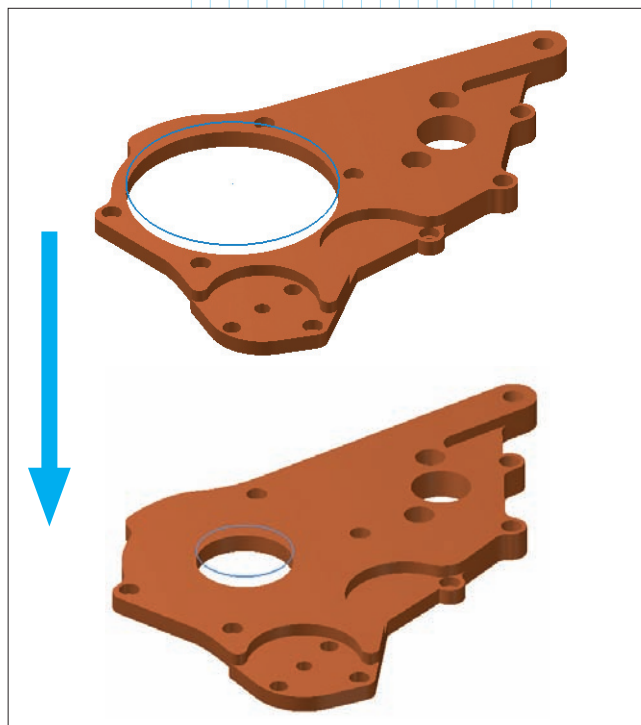


Рис. 6. До и после внесения изменений в твердотельную модель

функции *FBM*, появится красный крестик (рис. 7.)

Далее пользователю потребуется войти в диалоговое окно параметров *FBM*-обработки, нажать кнопку автоматического распознавания элементов (рис. 8) и затем подтвердить пересчет ранее созданных траекторий обработки.

Таким образом, работая с системой *Mastercam X5*, вы сможете расширить применимость функции *FBM*-фрезерования и программировать с её помощью обработку большего количества изделий, а также легко проконтролировать наличие правильной УП в случае изменения твердотельной модели детали.

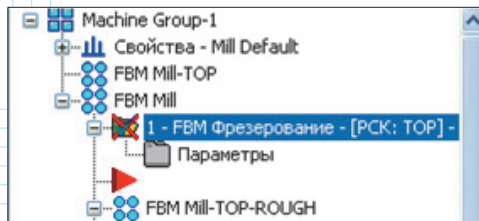


Рис. 7. Красный крестик напротив функции “*FBM*-фрезерование” сигнализирует о необходимости пересчета траекторий обработки

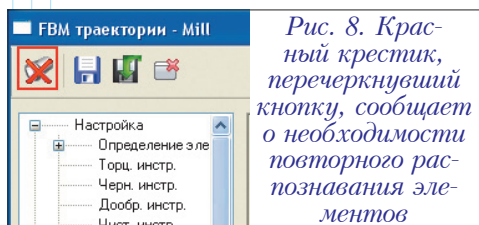


Рис. 8. Красный крестик, перечеркнувший кнопку, сообщает о необходимости повторного распознавания элементов

Дополнительные возможности функции *FBM*-сверление (*FBM Drill*)

Функция *FBM*-сверления теперь поддерживает возможность автоматического создания траекторий сверления с использованием четвертой, поворотной оси. На странице “Настройка” добавилась новая опция – “**4-осевой вывод**” – и поле для задания оси вращения (рис. 9).

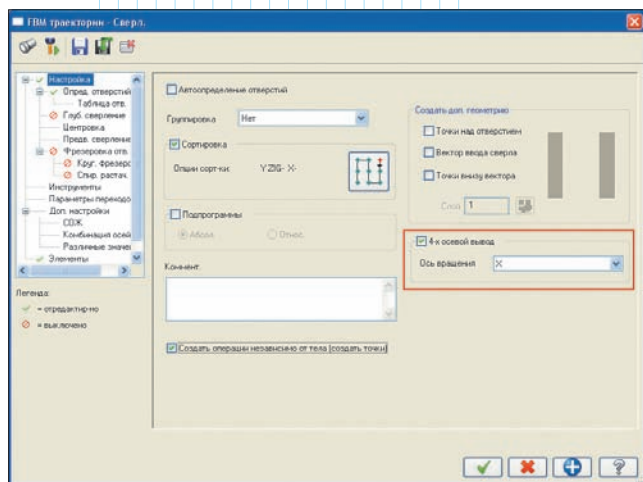


Рис. 9. Новая опция “4-осевой вывод” на странице “Настройка”

Если в *Менеджере операций* выбрано определение станка с дополнительной осью вращения, то вы можете активировать эту опцию и задать существующую ось. Когда в поле “Ось вращения” указан вариант “Настройка станка”,

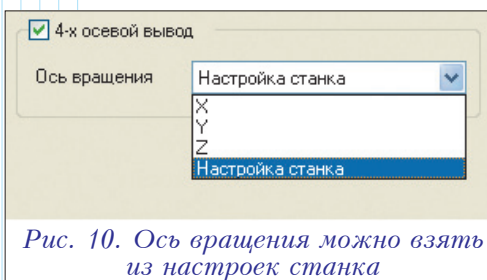


Рис. 10. Ось вращения можно взять из настроек станка

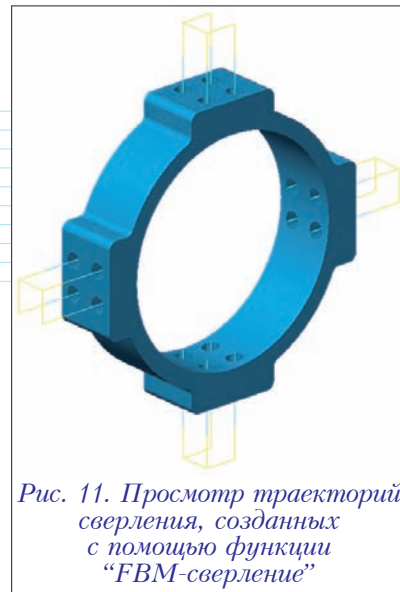


Рис. 11. Просмотр траекторий сверления, созданных с помощью функции “*FBM*-сверление”

система автоматически создаст инструментальные планы, базирясь на конфигурации оси вращения для текущего станка (рис. 10).

Вместе с тем, вы можете изменить установки, выбрав другую ось вращения. Новая опция значительно упрощает создание инструментальных планов и траекторий сверления с использованием поворотной оси. Нажав кнопку автоматического распознавания отверстий в диалоговом окне функции *FBM*-сверление для детали, показанной на рис. 11,

Все нормали					
Сост.	Тип. инстр.	D	План	Z1	Глубина
Сверл.	6.0	6.0	СВЕРХУ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	СВЕРХУ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	СВЕРХУ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	СВЕРХУ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	СПЕРЕДИ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #1	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #2	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	СПЕРЕДИ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #1	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #2	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	СПЕРЕДИ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #1	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #2	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	СПЕРЕДИ	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #1	57.0	14.0
Сверл.	6.0	6.0	NEW VIEW #2	57.0	14.0

Рис. 12. Перечень отверстий на странице “Элементы”

вы получите на странице “Элементы” таблицу – перечень отверстий, а также назначенных или созданных системой инструментальных планов (рис. 12).

Далее пользователь может изменить на странице “Элементы” инструмент, тип операции обработки отверстия (сверление,

центрирование, нарезание резьбы, растачивание, развертывание, круговое фрезерование и т.д.), удалит ненужные отверстия, а также, при необходимости, изменить инструментальный план на обратный для одного или нескольких отверстий.

Удобная возможность системы *Mastercam X5* – сохранение изменений, которые пользователь сделал на странице “Элементы”. После нажатия кнопки **ОК**, система сохраняет информацию о типе отверстий, инструменте, подавлении определения отверстий, определении поиска по плану и т.д. Если повторно войти в диалоговое окно параметров функции *FVM*-сверление и нажать клавишу “**Распознать**”, эти настройки будут применены снова.

После внесения изменений на странице “Элементы” и нажатия кнопки **ОК**, набор траекторий обработки будет создан автоматически. Пользователю останется только запустить постпроцессирование и получить

```
( T5 | 1/4 SPOTDRILL | H5 )
( T104 | 1/4 DRILL | H104 )
N100 G20
N102 G0 G17 G40 G49 G80 G90
N104 T5 M6
N106 G0 G90 G54 X.75 Y.25 A90. S1069 M3
N108 G43 H5 Z3.25
N110 G98 G81 Z2.125 R2.75 F1.07
N112 Y-.25
N114 X.25
N116 Y.25
N118 G80
N120 G55 X.75 Y-.25 Z3.25 A180.
N122 G98 G81 Z2.125 R2.75 F1.07
N124 Y.25
N126 X.25
N128 Y-.25
N130 G80
N132 G56 X.75 Y-.25 Z3.25 A270.
N134 G98 G81 Z2.125 R2.75 F1.07
N136 Y.25
N138 X.25
N140 Y-.25
N142 G80
N144 G57 X.75 Y.25 Z3.25 A360.
N146 G98 G81 Z2.125 R2.75 F1.07
```

Рис. 13. Текст управляющей программы в случае использования опции “4-осевой вывод”

управляющую программу, содержащую необходимый код и величины углов поворота для выбранного оборудования (рис. 13).

Итак, в двух номерах журнала мы вкратце рассказали вам об основных улучшениях и нововведениях, которые появились в модулях программирования фрезерной обработки системе *Mastercam X5*. Как известно, технологи – народ консервативный, они с трудом меняют отлаженный и обкатанный порядок работы. Но время движется вперед – в условиях современной жесткой конкуренции требуются новые подходы и методы обработки, которые позволят сократить расходы и сроки выполнения заказов. Именно на это ориентируются разработчики системы *Mastercam*, предлагая своим клиентам новые решения – в том числе, разработанные в сотрудничестве с ведущими поставщиками станков и инструмента. ☺

(Продолжение следует)

◆ Выставки ◆ Форумы ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

XIX Международная специализированная выставка

МАШИНОСТРОЕНИЕ 2011 МЕТАЛЛУРГИЯ

17-20 МАЯ



ЗАПОРОЖЬЕ

**ВЫСТАВОЧНЫЙ
ЦЕНТР**

**КОСАК
ПАЛАЦ**

ул. Победы, 70-б

ОРГАНИЗАТОР

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



**ЗАПОРОЖСКАЯ
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА**



**МИНИСТЕРСТВА
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ УКРАИНЫ**

тел./факс: +38 (061) 213-50-26, 213-51-67; e-mail: expo@cci.zp.ua, www.expo.zp.ua