

# САМ-система PowerMILL 2014 – высокоэффективная производительная фрезерная обработка на станках с ЧПУ



Константин Евченко, Александр Рагулин, Сергей Таликин

Британская компания **Delcam** ([www.delcam.com](http://www.delcam.com)), являющаяся крупнейшим в мире специализированным разработчиком САМ-систем, в сентябре этого года официально объявила о выпуске 2014-й версии своей флагманской САМ-системы PowerMILL ([www.powermill.com](http://www.powermill.com)).

**PowerMILL 2014** предлагает функционал и стратегии обработки, позволяющие выполнять фрезерную обработку с беспрецедентно высокой скоростью и качеством. Применение высокоэффективных стратегий, поддерживающих высокоскоростную обработку, позволяет сократить время обработки на станке и продлить срок службы инструмента. Новый улучшенный функционал **PowerMILL 2014**, усовершенствованные траектории инструмента и расширенный анализ 3D-симуляции обработки позволяют пользователю еще глубже контролировать этот процесс, а также повысить скорость и удобство разработки УП.

Новые функциональные возможности и улучшения PowerMILL 2014:

- высокоскоростная стратегия черновой обработки **Vortex**;
- поддержка новых видов инструмента;
- расширенный анализ 3D-симуляции обработки;
- усовершенствованные параметры функции сверления;
- обновленная стратегия растровой обработки;
- новые возможности по заданию и редактированию кривых;
- функция смещения траекторий посредством кодов G54... G59.

## Стратегия обработки Vortex

**Vortex** — новейшая запатентованная компанией Delcam стратегия высокоскоростной черновой обработки, которая позволяет поддерживать оптимальный сьем материала.

# Vortex



Стратегия основана на поддержании постоянного предельно допустимого значения угла перекрытия, даже при обработке внутренних углов. Тем самым обеспечивается стабильный оптимальный режим высокопроизводительного резания на всех участках траектории инструмента. Именно при обработке внутренних узлов значительно возрастает угол перекрытия инструмента, что приводит к росту нагрузки и чрезмерному тепловыделению в зоне резания. Для предотвращения поломки инструмента и термического разрушения его упрочняющего покрытия обычные стратегии обработки снижают скорость подачи. Благодаря постоянному значению угла перекрытия, стратегия **Vortex** обеспечивает стабильную нагрузку на инструмент, что позволяет выполнять более глубокие проходы, чем традиционно используемые при операциях черновой обработки. **Vortex** позволяет получить максимальные преимущества от применения цельного твердосплавного инструмента, способного обеспечить глубокое фрезерование всей высотой рабочей части инструмента, и значительно сократить время обработки. Применение стра-

тегии **Vortex** обеспечивает непрерывную работу станка с ЧПУ на максимально реализуемых фактических скоростях подачи, благодаря чему и повышается производительность обработки. Несмотря на высокие фактические скорости подачи, стратегия **Vortex** поддерживает нагрузку на инструмент в строго допустимых производителем пределах, тем самым реализуя на практике заявленный срок службы инструмента.

Достижимые при помощи стратегии **Vortex** преимущества зависят от целого ряда факторов, в том числе: формы детали, свойств материала, характеристик используемого инструмента, а также возможностей станка с ЧПУ. Проведенные компанией **Delcam** тесты на различных станках свидетельствуют о том, что сокращение времени обработки составляет, по крайней мере 40%. Наибольшая производительность была достигнута при обработке инструментальной стали на станке Huron с использованием инструмента SGS Z-Carb MD, при этом время изготовления тестовой детали снизилось со 121-й до 34-х минут, что эквивалентно 71% сокращению времени! В других тестах при обработке деталей с несколькими карманами экономия времени составила 67% для заготовки из нержавеющей стали, 63% для титана и 58% для алюминия.

Стратегию **Vortex** (рис. 1) можно с успехом использовать для двух- и трехосевой черновой обработки, позиционной (3+2) выборки, а также для черновой доработки. При этом **Vortex** взаимодействует с другими реализованными в **PowerMILL** технологиями. Например, САМ-система автоматически распознает пологие и отвесные участки поверхностей, а затем добавляет на отвесных участках дополнительные проходы на промежуточных высотах, что позволяет снизить высоту оставшихся «террас». Это также повышает эффективность черновой обработки за счет использования одного инструмента большого диаметра.



Рис. 1. Стратегия Vortex основана на поддержании в процессе обработки постоянного предельно допустимого значения угла перекрытия, что позволяет выполнять фрезерование на максимально реализуемых станком скоростях подачи

Как правило, на криволинейных траекториях инструмента стойка станка с ЧПУ автоматически снижает фактическую скорость подачи, предохраняя станок от чрезмерных динамических нагрузок.



## Эффективные решения для производства

Фотография детали, изготовленной за один технологический установ на пятиосевом станке HERMLE C22U из цельной алюминиевой заготовки цилиндрической формы. Разработка управляющих программ полностью выполнена в САМ-системе PowerMILL компании Delcam.



За дополнительной информацией обращайтесь в ближайший офис компании Delcam:

Делкам-Москва  
Тел.: +7-495-380-0514  
moscow@delcam.com

Делкам-Урал (Екатеринбург)  
Тел.: +7-343-214-4670  
ural@delcam.com

Делкам-Новосибирск  
Тел.: +7-383-346-0455  
novosibirsk@delcam.com

Центр САПР (Львов)  
Тел.: +38-032-242-8640  
ukraine@delcam.com

Делкам-С.Петербург  
Тел.: +7-812-305-9008  
st-petersburg@delcam.com

Делкам-Самара  
Тел.: +7-846-954-0292  
samara@delcam.com

Делкам-Иркутск  
Тел.: +7-3952-48-1740  
irkutsk@delcam.com

Адекватные системы (Минск)  
Тел.: +375-17-331-1544  
belarus@delcam.com

Революционная технология **MachineDNA** позволяет определить динамические характеристики конкретного станка и передать необходимые данные в стратегию **Vortex** для генерации высокоскоростных УП. Траектории автоматически оптимизируются с учетом возможностей конкретного станка, позволяя достичь максимально возможной производительности оборудования. Эта технология является уникальной и не имеет аналогов среди других CAM-систем.

Отметим, что именно в 2014-релизе технология **Vortex** стала впервые доступна широкому кругу пользователей CAM-системы **PowerMILL**. Это связано с тем, что компания **Delcam** длительное время проводила тщательное тестирование и доводку этой новой высокоскоростной стратегии обработки. Тестирование выполнялось как на многоосевых станках с ЧПУ подразделения **Delcam Professional Service Group**, производственный участок которого расположен непосредственно на первом этаже головного офиса **Delcam** в г.Бирмингеме (Великобритания), так и на станочном оборудовании своих бизнес-партнеров и бета-пользователей.

### Новые и улучшенные функции обработки

В **PowerMILL 2014** добавлена поддержка нескольких новых видов инструмента. Теперь поддерживаются фасонные фрезы бочкообразной формы (рис. 2), которые применяются обычно при обработке лопаток. Их геометрия позволяет добиться меньшей высоты гребешка при относительно большом шаге между проходами. Также поддерживаются инструменты типа «ласточкин хвост» (рис. 3), позволяющие изготавливать пазы трапецевидной формы и другие элементы с поднутрениями, которые крайне сложно изготовить при помощи обычных цилиндрических и сферических фрез.

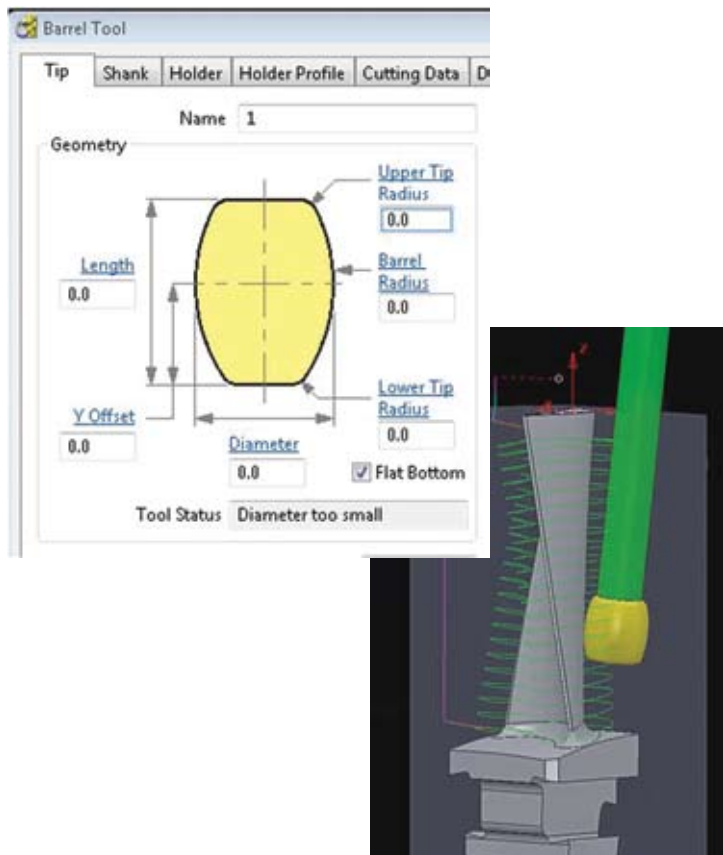


Рис.2. Фасонные фрезы бочкообразной формы позволяют значительно повысить производительность обработки выпуклых поверхностей

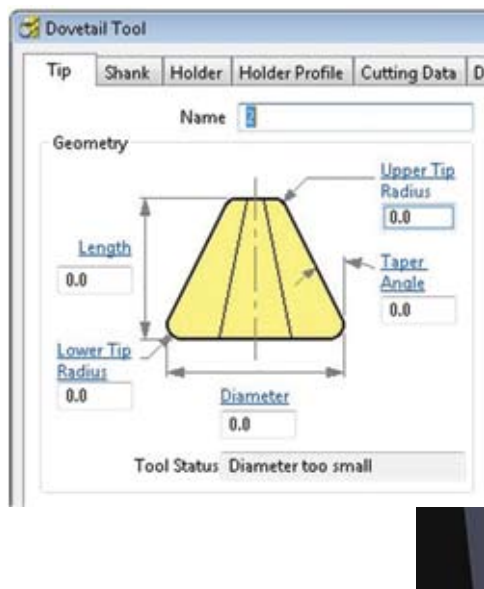


Рис.3. Инструменты типа «ласточкин хвост» позволяют эффективно обрабатывать элементы с поднутрениями

### Расширенный анализ 3D-симуляции обработки

В **PowerMILL 2014** был добавлен новый плагин, позволяющий более скрупулезно исследовать работу осей станка. Этот плагин дает возможность в виде графиков анализировать изменения положения линейных и поворотных осей станка (рис. 4), что особенно полезно при программировании пятиосевой обработки. Графики позволяют выявить в траектории движения инструмента нежелательные моменты, приводящие к резким поворотам одной из осей станка, что может возникнуть из-за неоптимального расположения детали. Изменение положения детали (с последующим анализом кинематики) помогает предотвратить возникновение нежелательных резких перемещений осей станка, что повышает качество обработанной поверхности.

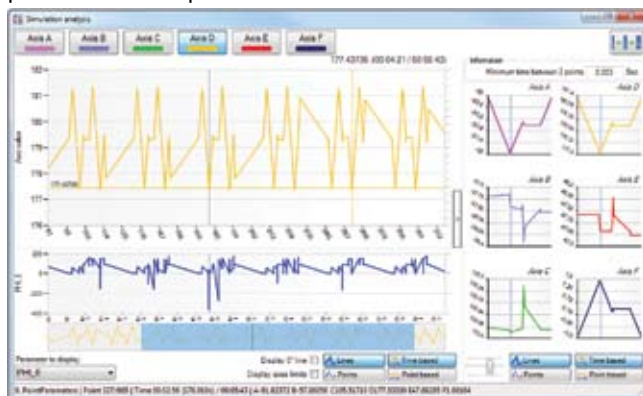


Рис.4. Расширенный анализ 3D-симуляции обработки при помощи графиков позволяет выбрать рациональное расположение обрабатываемой детали относительно осей станка

### Усовершенствованные параметры функции сверления

**PowerMILL 2014** содержит целый ряд улучшений в параметрах функции сверления. Теперь каждый цикл сверления может быть задан индивидуальной стратегией. Стало возможно резбозрезание наружных и конических резб. Новая возможность нарезания наружной резьбы предоставляет несколько параметров для оптимизации стратегии. Для предотвращения поломки сверла при сверлении сквозь пустоты (отверстия) в **PowerMILL 2014** добавлена возможность снижения скорости подачи и вращения шпинделя в местах пересечения отверстий. CAM-система может автоматически находить в детали пересекающиеся отверстия, а затем уменьшать скорость подачи и вращения сверла при прохождении пересечений.

### Обновленная стратегия растровой обработки

В PowerMILL 2014 улучшен алгоритм генерации растровой стратегии обработки, позволяющий избежать фрагментированных траекторий и наложений (рис. 5). В предыдущих версиях в растровой стратегии иногда возникали небольшие изолированные сегменты траектории, которые могли оставлять ненужные отметки на обработанной поверхности. Отсутствие лишних налагающихся друг на друга сегментов также приводит к сокращению времени обработки на станке за счет исключения избыточной обработки и сокращения количества переходов инструмента.

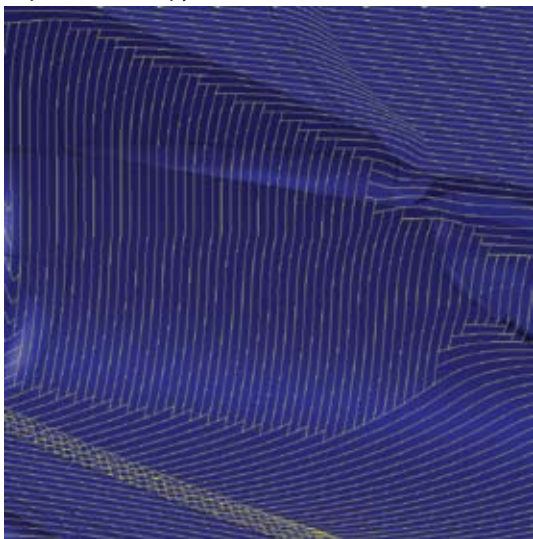


Рис. 5. Новый алгоритм генерации растровой стратегии обработки в PowerMILL 2014 не содержит фрагментированных траекторий и наложений

### Новые возможности по заданию и редактированию кривых

В новой версии PowerMILL был значительно доработан и улучшен редактор кривых. Теперь можно вставлять и редактировать скругления на контуре, а также изменять касательные вектора в точках кривой Безье, что позволяет осуществлять более точное редактирование. Кроме того, теперь можно перераспределять точки или изменять количество точек на кривой.

### Функция смещения траекторий посредством кодов G54...G59

При расчете управляющей программы теперь можно использовать функцию смещения отдельных участков траекторий посредством кодов G54...G59. В PowerMILL 2014 нет необходимости физически перемещать копию траектории, симуляция обработки будет выполняться по смещенному оригиналу. Это снижает вероятность появления ошибок и позволяет быстрее разработать управляющую программу для обработки многоместных пресс-форм, так как технологу-программисту не придется вручную редактировать код УП для задания нескольких однотипных смещений.

Более подробно о новых возможностях PowerMILL можно узнать на сайте <http://lz.powermill.com>  
[www.delcam.ru](http://www.delcam.ru)



## 45-ти тысячный пользователь CAD/CAM CAI-решений Delcam – индонезийская компания PT Astra Honda Motor

В августе 2013 года британская компания Delcam ([www.delcam.com](http://www.delcam.com)) официально объявила, что количество пользователей разрабатываемых ею CAD/CAM/CAI-систем превысило 45000 предприятий и организаций по всему миру. Юбилейным 45-ти тысячным заказчиком программного обеспечения семейства Power Solution стал крупнейший в Индонезии производитель мотоциклов – предприятие PT Astra Honda Motor ([www.astra-honda.com](http://www.astra-honda.com)). Индонезийское подразделение Delcam поставило на это предприятие рабочие места с САМ-системой PowerMILL, САД-системой PowerSHAPE, интегрированным комплексным решением для проектирования и производства электродов Delcam Electrode, а также САМ-систему для программирования проволочной электроэрозионной резки FeatureCAM Wire EDM.



Основанное в 1971 году предприятие PT Astra Honda Motor изначально носило название PT Federal Motor и занималось сборкой мотоциклов из готовых комплектующих, ввозимых из Японии. Первая серийно выпускаемая модель S90Z имела четырехтактный бензиновый двигатель объемом 90 куб.см., а за первый год работы предприятием было выпущено лишь 1500 мотоциклов.

В настоящее время с конвейера PT Astra Honda Motor ежегодно сходит более 4,2 млн. мотоциклов, мопедов и скутеров различных моделей. Отметим, что спрос на мотоциклы и скутеры в Индонезии (занимающей четвертое место в мире по численности населения – более 245 млн. человек) растет с каждым годом, так как именно двухколесные транспортные средства там наиболее популярны. В 2012 году PT Astra Honda Motor произвела свой 35-миллионный мотоцикл.

Проводимая правительством Индонезии политика по развитию собственной промышленности способствовала переходу PT Federal Motor от сборочного производства к изготовлению компонентов мотоциклов непосредственно внутри страны. Для производства комплектующих узлов и агрегатов в Индонезии был основан целый ряд дочерних компаний. Так, в 1974 году создано подразделение PT Honda Federal, специализирующееся на изготовлении рам, колес и глушителей мотоциклов. В 1979 году предприятие PT Showa Manufacturing Indonesia освоило производство амортизаторов. Через пять лет после этого PT Astra Honda Engine Manufacturing приступило к выпуску мотоциклетных двигателей, а в 1990 году PT Federal Izumi Mfg начало поставлять поршневые группы. В 2000 году предприятие PT Federal Motor и несколько дочерних компаний объединились в единую компанию PT Astra Honda Motor, одна половина акций которой принадлежит частной индонезийской корпорации PT Astra International, а другая – японской Honda Motor Co.

Во время прошедшего 21-22 августа в Бангкоке Азиатского саммита руководителей региональных представительств Delcam посол Великобритании в Таиланде Марк Кент (Mark Kent) в торжественной обстановке вручил управляющему директору Delcam-Indonesia Бамбангу Нугрохо (Bambang Nugroho) памятную табличку.

