

# САМ-система FeatureCAM 2015R2: ВОЗМОЖНОСТИ НОВОЙ ВЕРСИИ



Компания Delcam, являющаяся одним из крупнейших в мире специализированным разработчиком САМ-систем, предлагает большое семейство программных продуктов, ориентированных на различные сектора рынка механообработки. В продуктовую линейку Delcam входят такие известные во всём мире САМ-системы, как PowerMILL, FeatureCAM, PartMaker и ArtCAM. Несмотря на то, что многие запатентованные компанией Delcam методы и стратегии механообработки одинаково реализованы сразу в нескольких её САМ-системах, эти решения предназначены для разных типов производства и поэтому не конкурируют между собой. Например, PowerMILL позволяет разрабатывать высокоэффективные управляющие программы для сложных видов многоосевой фрезерной обработки, а PartMaker предназначен для программирования станков-автоматов продольного точения (Swiss-type) и многозадачных токарно-фрезерных обрабатывающих центров. Кроме того, у всех разрабатываемых Delcam САМ-систем существенно различается пользовательский интерфейс.

В январе этого года компания Delcam объявила о выходе второго планового рели-

за САМ-системы FeatureCAM 2015R2 (релиз 2015R1 был выпущен в сентябре 2014 года). По просьбам пользователей, в новом релизе FeatureCAM разработчики сделали более 280 усовершенствований, направленных на повышение производительности труда и эффективности работы этой программы.

Отметим, что первая версия FeatureCAM появилась ещё в 1995 году — в то время это была единственная в мире САМ-система, основанная на обработке типовых конструктивно-технологических элементов. Впоследствии этот подход позволил разработчикам создать очень простую в освоении и повседневно использовании САМ-систему, позволяющую максимально быстро разрабатывать надежные управляющие программы. Отличительной особенностью современной САМ-системы FeatureCAM, предназначенной для разработки управляющих программ для токарной, фрезерной, токарно-фрезерной и электроэрозионной обработки является исключительно высокая степень автоматизации принятия решений. Программа способна автоматически распознать типовые конструктивно-технологические элементы и назначить рациональную последовательность и стратегии их обработки в соответствии с заложенными в базу знаний алгоритмами и рекомендуемыми параметрами. FeatureCAM автоматически выбирает из базы данных подходящий режущий инструмент (из имеющегося в наличии), разбивает припуск на проходы, рассчитывает режимы резания и генерирует управляющую программу. После этого готовая управляющая программа в формате G-кодов может быть отправлена на станок с ЧПУ. FeatureCAM содержит в базовой поставке обширный перечень постпроцессоров, в том числе для пятиосевых фрезерных станков и многозадачных токарно-фрезерных обрабатывающих центров. САМ-система FeatureCAM наиболее востребована предприятиями с коротким производственным циклом, которые не могут позволить себе тратить много времени на разработку, отладку и совершенствование

Авторы статьи

Константин Евченко,  
Александр Дементьев

управляющих программ. Высокая степень автоматизации принятия решений на основе встроенной базы знаний рекомендуемых режимов резания позволяет даже неопытному технолог-программисту без поломок и брака качественно обработать деталь на станке с ЧПУ с первого раза. Интересно отметить, что многие субподрядчики, являющиеся пользователями FeatureCAM, используют эту САМ-систему ещё и для вычисления себестоимости производства и прогнозирования сроков изготовления заказа.

Необходимо отметить, что FeatureCAM унаследовал многие запатентованные Delcam высокоэффективные стратегии фрезерной обработки из САМ-системы PowerMILL. Здесь стоит особо упомянуть появившуюся несколько лет назад стратегию Vortex, основанную на поддержании постоянного оптимального (рекомендованного производителем инструмента) угла перекрытия между фрезой и материалом заготовки. В зависимости от формы детали, возможностей станка с ЧПУ, характеристик фрезы и других параметров применение стратегии Vortex позволяет сократить время обработки на станке приблизительно на 40% и более. Многие пользователи Delcam сообщили о достигнутом ими реальном выигрыше во времени более чем на 70%!

Стратегия Vortex, предназначенная для высокопроизводительной черновой обработки, реализуется при помощи круговых циклических перемещений цельных твердосплавных концевых фрез. Повышение производительности обработки происходит благодаря удалению сравнительно тонких слоев материала на максимально реализуемых станком и инструментом подачах, скоростях и глубинах резания. Стабильная нагрузка в зоне резания приводит к повышению срока службы упрочняющего покрытия инструмента, а также ресурса станка. Как показал опыт применения Vortex на предприятиях, многие программисты-технологи в процессе освоения этой прогрессивной стратегии испытывали затруднения при назначении

Рис. 1. Калькулятор для вычисления оптимальных параметров обработки с использованием стратегии Vortex



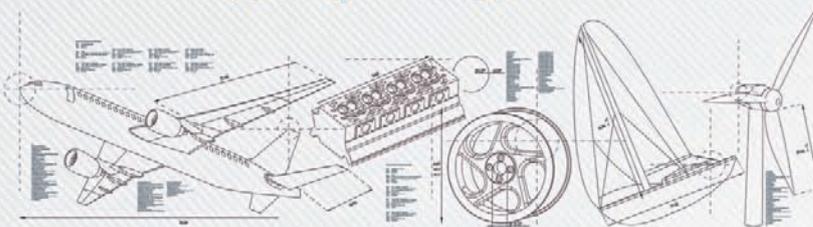
# Delcam



## Advanced Manufacturing Solutions



### Эффективные комплексные CAD/CAM/CAI-решения для производства



За дополнительной  
информацией обращайтесь  
в ближайший офис  
компании Delcam:

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

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

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

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

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

Делкам-Иркутск  
Тел.: +7-3952-50-4563  
irkutsk@delcam.com

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

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

Делкам  
Тел.: +7-499-685-0069  
marketing@delcam.ru

оптимальных режимов обработки. Поэтому в FeatureCAM 2015R2 разработчики добавили специальный калькулятор (рис. 1), позволяющий легко и быстро максимизировать производительность обработки. Пользователь может варьировать толщину стружки при заданной постоянной нагрузке на инструмент, а программа сама вычислит требуемую скорость подачи.

Вследствие того, что стратегия Vortex основана на поддержании постоянного оптимального угла перекрытия между фрезой и удаляемым материалом, она наиболее эффективна при обработке внутренних углов. Поэтому при обработке замкнутых карманов Vortex подразумевает спиральное врезание с последующей обработкой по принципу «от центра к стенкам». При обработке открытых карманов данный метод может оказаться нерациональным, поэтому в FeatureCAM 2015R2 была добавлена возможность обработки «начиная от открытого края» (рис. 2), что позволяет избежать необходимости спирального врезания.

В новом релизе FeatureCAM 2015R2 при выводе управляющей программы появилась возможность равномерного перераспределения точек по траектории, например, дуги могут быть аппроксимированы с требуемой точности прямыми отрезками (рис. 3). Если

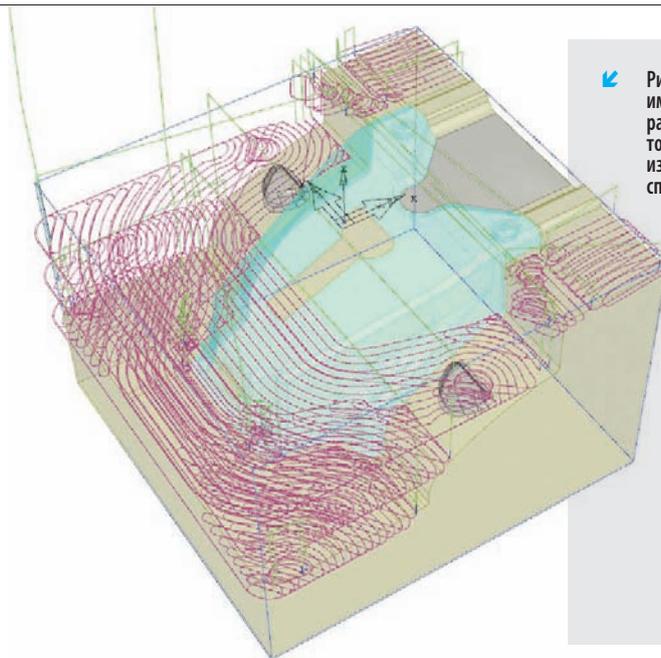
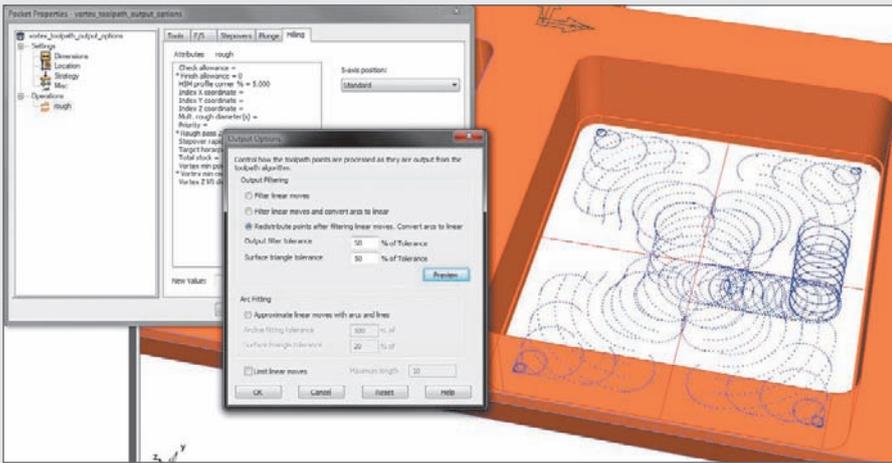


Рис. 2. В стратегии Vortex имеется опция задания обработки «начиная от открытого края», позволяющая избежать необходимости спирального врезания

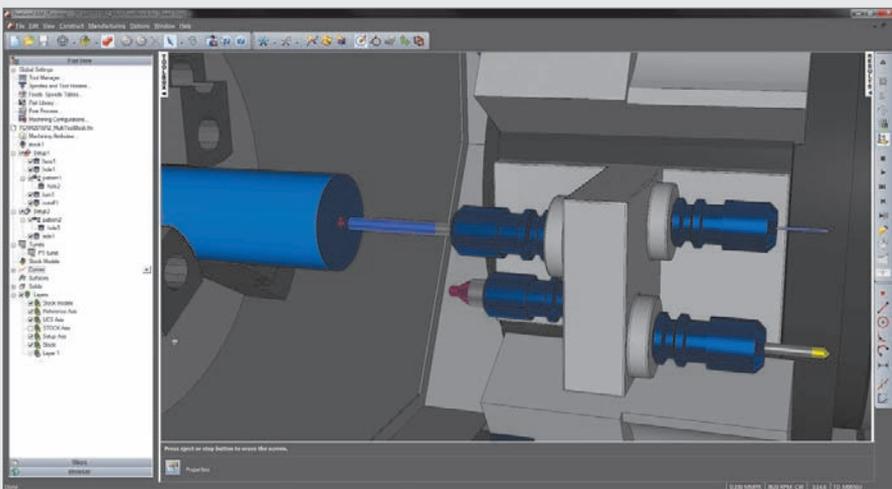
на каком-то участке траектории шаг между соседними точками окажется чересчур малым, это может привести к снижению фактической скорости подачи из-за ограниченного быстродействия ЧПУ-контроллера станка. Пользователь может визуальнo проанализировать распределение точек по траектории непосредственно по 3D-модели. Равномер-

ное перераспределение точек также способствует более плавному движению рабочих органов станка, благодаря чему повышается качество обработанной поверхности.

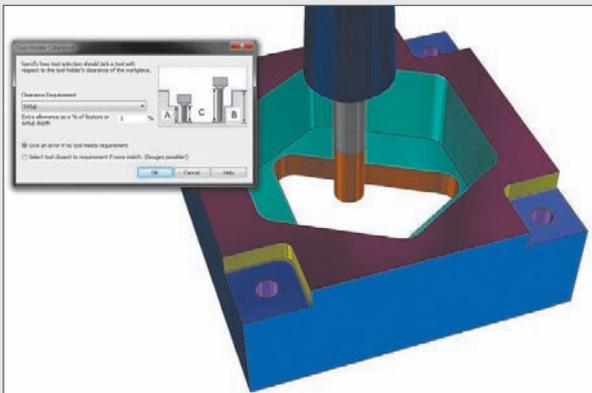
С каждой новой версией в FeatureCAM расширяется номенклатура поддерживаемых токарно-фрезерных обрабатывающих центров со сложной компоновкой. Напри-



↑ Рис. 3. Опция равномерного перераспределения точек на траектории методом аппроксимации позволяет избежать снижения фактической скорости подачи и повысить качество обработки

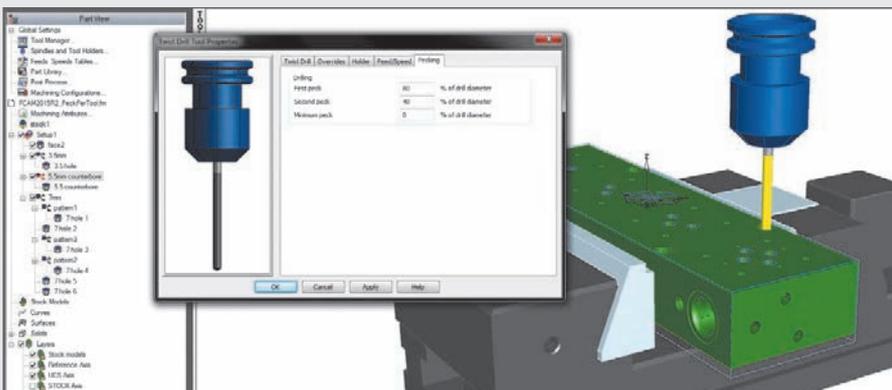


↑ Рис. 4. В новом релизе FeatureCAM реализована поддержка многошпиндельных головок



← Рис. 5. CAM-система FeatureCAM 2015R2 может автоматически выбирать инструмент необходимой длины

↓ Рис. 6. В новом релизе FeatureCAM автоматические циклы извлечения сверла для удаления стружки задаются индивидуально для каждого инструмента



мер, в FeatureCAM 2015R1 была реализована поддержка станков, оснащенных поворотным протившпинделем (BW-ось), захватным устройством, программируемыми люнетами и деталиуловителем. В FeatureCAM 2015R2 появилась поддержка многошпиндельных головок (рис. 4), геометрию которых можно задавать непосредственно средствами 3D-моделирования самой CAM-системы. Пользователь должен присвоить элементам 3D-модели многошпиндельной головки специальные атрибуты, позволяющие CAM-системе распознать тип и параметры установленного в неё инструмента. В процессе компьютерной симуляции обработки все перемещения многошпиндельной головки отслеживаются наравне со всеми другими рабочими органами станка.

Важно отметить, что в FeatureCAM уделяется особое внимание надежности генерируемых управляющих программ. Для всех видов оборудования в CAM-системе обеспечивается точная компьютерная 3D-симуляция, призванная предотвратить непредвиденные столкновения на реальном станке. С этой целью в FeatureCAM 2015R2 была добавлена возможность автоматической проверки выбранного инструмента на отсутствие столкновений оправки инструмента с заготовкой: если длина инструмента окажется недостаточной, то CAM-система предложит использовать более длинный инструмент (рис. 5).

Ещё одно усовершенствование в FeatureCAM 2015R2 позволяет существенно сократить время на задание операций глубокого сверления для деталей с большим количеством отверстий. Теперь при сверлении таких отверстий CAM-система автоматически наследует параметры шагов резания (1-го, 2-го и последующих) для ломки и извлечения стружки непосредственно из библиотеки инструментов (рис. 6). То есть сейчас при обработке большого количества отверстий ограниченным набором свёрл пользователь может задать шаги резания для сверления непосредственно в атрибутах соответствующих инструментов в библиотеке инструментов. Эти атрибуты сохраняются в библиотеке и в дальнейшем многократно используются при создании новых проектов. В более ранних версиях программы пользователям приходилось редактировать глобальные атрибуты обработки без привязки к конкретным размерам инструмента, либо редактировать эти атрибуты вручную в каждом отверстии, что было зачастую неудобно и медленно.

Посмотреть видеопрезентации возможностей FeatureCAM 2105 можно на сайте: [www.delcam.tv/fc2015](http://www.delcam.tv/fc2015)