

Pro/TOOLMAKER 8.1 – оптимальное решение для многокоординатной и высокоскоростной механообработки

В настоящее время производители технологической оснастки испытывают острую потребность в применении самых современных решений в области автоматизации производства. К таким решениям относятся станки с ЧПУ для высокоскоростной (HSM – High Speed Machining) механообработки, а также программное обеспечение для подготовки управляющих программ, обеспечивающих эффективную работу оборудования. От того, насколько правильно выбрано программное обеспечение и как точно оно соответствует типу применяемого оборудования, зависит не только качество обрабатываемых деталей, но и срок жизни инструмента и станков. Очевидно, что специальное технологическое оборудование требует применения и специального программного обеспечения.

Одна из ведущих фирм-разработчиков промышленных систем автоматизации процессов проектирования, создания и информационного сопровождения сложных изделий, компания PTC, заявила о себе и как о лидере в специальном сегменте САМ – в сегменте программ для точной высокоскоростной механической обработки на станках с ЧПУ.

Высокоскоростная обработка – это такой вид механической обработки, когда все преимущества позиционной пятиосевой ("3+2") или непрерывной пятиосевой обработки дополняются высокой скоростью резания. При этом в некотором диапазоне скоростей резания наблюдается эффект падения потребной мощности при повышении частоты оборотов инструмента и повышении скорости подачи. Такой парадоксальный факт – снижение потерь при достижении некоторого диапазона скорости резания – и лежит в основе интереса к практическому применению многокоординатной HSM-обработки.

Сама по себе высокоскоростная и точная механическая обработка обещает предприятиям, освоившим ее, существенные преимущества в производительности, качестве, конкурентоспособности. Однако для подлинной реализации точной высокоскоростной механической обработки необходимо сочетание сразу нескольких важных факторов. Обязательным требованием здесь является собственно наличие станка с ЧПУ, который позволял бы выставлять такие высокие рабочие скорости вращения шпинделя и скорости по-

дачи, которые соответствовали бы самому понятию HSM. Однако этого мало: необходимо обеспечить также высокие скорости выполнения процессов по HSM при достаточно сложных формах обрабатываемых поверхностей, что существенно усложняет процесс технологической подготовки.

На самом деле, при разработке стратегий механообработки по технологии HSM для того, чтобы выйти на соответствующие режимы и оставаться в них, требуется одновременно учитывать большое количество факторов и придерживаться жестких ограничительных рамок. Так, необходимо находиться строго в узком диапазоне высоких скоростей реза и одновременно сохранять высокие скорости подач, не допускать резких изменений направления движения инструмента по разрабатываемой траектории, постоянно отслеживать тонкие сечения среза и т.д.

Становится ясно, что только за счет покупки дорогостоящего станка, приспособленного по своим техническим характеристикам к выполнению прецизионного многоосевого позиционирования обрабатываемого инструмента с высокими скоростями вращения и подач, реального эффективного HSM не добиться. Необходим и специализированный пакет САМ, учитывающий как можно большее число влияющих факторов (устранение биений, компенсация вибрации, гладкие сопряжения рабочих ходов траектории, обеспечение постоянства нагрузки на инструмент и пр.) и позволяющий рассчитывать наиболее рациональные с точки зрения HSM траектории инструмента. К лучшим программам такого рода и относится пакет точной высокоскоростной механической обработки Pro/TOOLMAKER 8.1 от PTC.

Лидер в своем классе

Пакет Pro/TOOLMAKER 8.1 может поставляться как в составе базовых решений от PTC на основе САПР Pro/ENGINEER Wildfire, так и в виде локального пакета, что существенно повышает область его применения. Не важно, как предприятие, приобретающее пакет Pro/TOOLMAKER 8.1, начинает на его базе осваивать технологии HSM: в составе интегрированной САПР или в виде локального пакета – всю базовую функциональность Pro/TOOLMAKER, обес-

печивающую получение рационального и эффективного, оптимизированного HSM-решения, заказчик получает в обоих случаях. Гибкость освоения пакета на начальном этапе значительно снижает трудоемкость его освоения и сокращает время “вхождения” заказчика в мир высокоскоростных технологий.



Рис. 1

На рис. 1 показано место пакета Pro/TOOLMAKER среди САМ-решений, предоставляемых компанией PTC на рынке.

Пакет Pro/TOOLMAKER 8.1 сочетает в себе дружелюбность графического интерфейса пользователя, полноту функциональности, открытый интерфейс применяемых библиотек, способность работать с самой широкой номенклатурой станочного оборудования и, что немаловажно, продается по невысокой цене и недорог в обслуживании. В Российской Федерации и странах СНГ пакет эксклюзивно распространяется через партнерскую сеть компании PTC, через эту же сеть заказчик получает поддержку, обучение и консалтинговые услуги. В отличие от аналогичных решений базовое обучение методике использования пакета Pro/TOOLMAKER занимает всего один день. Стоит также упомянуть, что команда разработчиков пакета использовала в качестве основы последнюю, новую версию ядра предшественника – пакета DEPOCAM, старое ядро которого вместе с ограниченным набором HSM-стратегий сейчас приобретено многими компаниями, специализирующимися в САМ, для замены их собственных, также устаревших ядер. Таким образом, уже на стадии выхода на рынок пакет Pro/TOOLMAKER 8.1 обходит многих конкурентов.

Результаты проведенного независимыми экспертами практического сравнения длительности выполнения тестовых задач разработки процессов механообработки – от черновых до финишных операций – в Pro/TOOLMAKER 8.1 и других системах HSM неизменно фиксируют более короткое время для Pro/TOOLMAKER. Вместе с тем сокращение времени выполнения таких задач в Pro/TOOLMAKER не происходит за счет потери точности. Такое ускорение – результат долгой и кропотливой работы высокопрофессиональной команды разработчиков, следствие применения оптимизационных алгоритмов, эвристи-

ки и богатого практического опыта HSM. Пакет Pro/TOOLMAKER 8.1 – первый из HSM CAM, в котором полномасштабно реализована мультизадачность: при выполнении в Pro/TOOLMAKER одних и тех же задач на машинах с одноядерными и многоядерными ЦПУ неизменно отмечается кратное сокращение времени расчета траекторий.

В случае установки Pro/TOOLMAKER 8.1 на многоядерные платформы создается возможность на одном и том же рабочем месте выполнять сразу несколько задач по разработке HSM в среде одной и той же инсталляции: в то время как одна задача в Pro/TOOLMAKER занимает одно ядро расчетом траекторий и уходит на выполнение в фоновый режим, другая задача в среде того же самого Pro/TOOLMAKER может уже в режиме непосредственного взаимодействия с пользователем занимать другое ядро и графические ресурсы. Все это, как и многое другое, для HSM CAM в полном виде пока реализовано только в пакете Pro/TOOLMAKER.

В Pro/TOOLMAKER есть прямая ассоциативность с многочисленными промышленными САПР: CATIA, SolidWorks, Pro/ENGINEER Wildfire, также есть прямой выход на графическое ядро Granite-One. Кроме того, пакет имеет расширенную систему экспорта-импорта моделей из других CAD/CAM/CAE-систем. Благодаря этим особенностям пакету Pro/TOOLMAKER, в отличие от многих других САМ-систем подобной направленности, для работы над 3D-моделью не требуется дополнительный (и чаще всего – дополнительно оплачиваемый) САПР-пакет.

Подобное сочетание наилучших характеристик вкупе с продуманным маркетингом продукта делают его единоличным лидером среди систем точной высокоскоростной механической обработки на станках с ЧПУ.

Ключевые преимущества пакета

Среди САМ-систем, представленных на отечественном рынке, пакет Pro/TOOLMAKER обладает целым рядом ключевых преимуществ.

Простоту в изучении и использовании обеспечивают правильные значения параметров “по умолчанию” в соответствии с выбранными видами обработки, автоматический контроль и исправление ошибок начинающих пользователей, полноценная визуализация процессов обработки.

Весь инструментарий высокоскоростной обработки содержится в одном пакете: пополняемые библиотеки материалов и стратегий обработки, оптимизация подвода/отвода/реза для черновой, получистовой и чистовой обработки; защита от биений и зарезов; поддержка 5-координатного позиционирования; автоматическое определение расположения отверстий в 3D-модели и создание операций для их обработки; встроенный модуль Pro/NC GPOST, обеспечивающий разработку постпроцессоров для любых типов управляющих стоек.

Высокое качество используемых алгоритмов обеспечивает быстрый и эффективный расчет оптимальных

траекторий движения инструмента при чистовой обработке для объектов сложной геометрической формы, сокращение времени расчета траекторий за счет поддержки многоядерных и многопоточных архитектур ЦПУ, возможность выполнения расчетов в фоновом режиме при параллельной работе пользователя над другим проектом.

За счет компенсации вибраций, оптимизации скоростей подачи и траекторий движения инструмента достигается минимизация износа инструмента и оборудования.

Pro/TOOLMAKER совместим с большинством современных САПР, что дает возможность осуществлять моделирование обработки как в независимом режиме, так и в единой интегральной среде Pro/ENGINEER. Гарантируется полная ассоциативность получаемых траекторий с параметрическими 3D-моделями различных САПР.

Рис. 2 иллюстрирует графический интерфейс пользователя. Он прост, удобен и понятен: так, например,

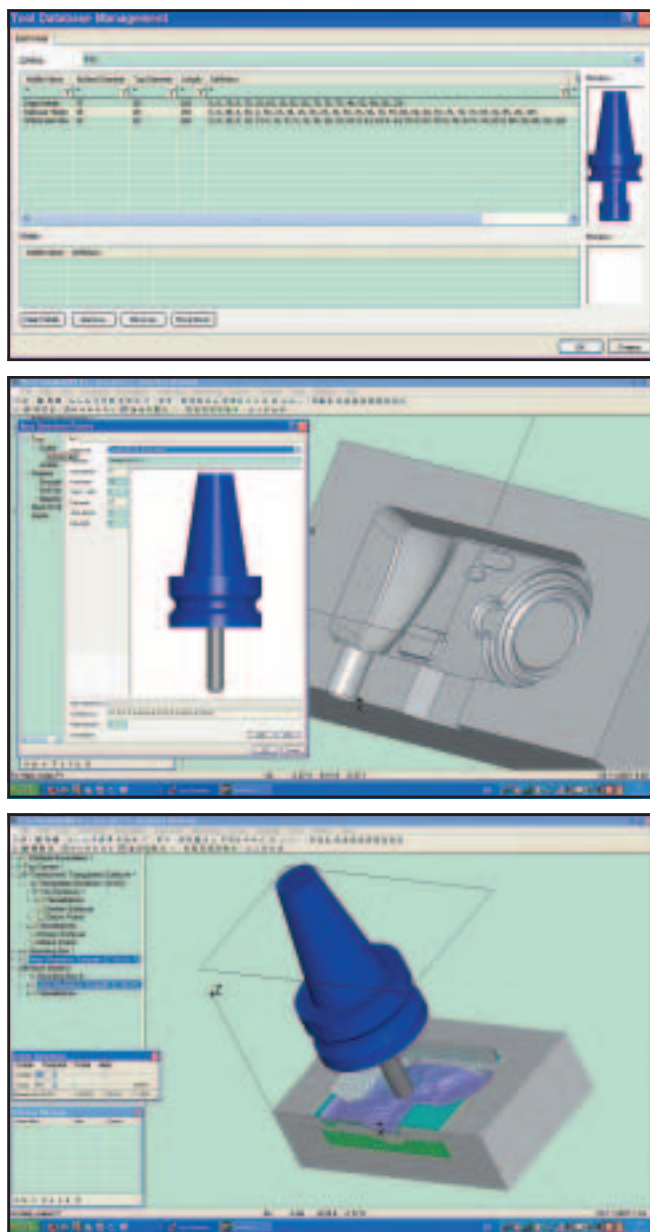


Рис. 2

выбор и настройка инструмента происходят на основе просмотра пополняемых библиотек, параметризованной среды выбора оправок, державок, шпинделей, фрез. В результате быстро и оптимально строятся траектории в соответствии с выбираемой стратегией HSM.

Функциональные возможности Pro/TOOLMAKER

Фрезерная обработка

- ▶ 3+2 координатная фрезерная обработка (5-осевое позиционирование).
- ▶ Автоматизированный расчет эффективных траекторий движения инструмента для чернового и полуступенчатого фрезерования.
- ▶ Специальные стратегии обработки элементов штампов и пресс-форм: формообразующие поверхности матриц и пуансонов; обработка поднутренний, карманов и знаков; полуступенчатая обработка с максимальной выборкой материала.
- ▶ Автоматический контроль и предотвращение зарезов фрезой и шпинделем, расчет геометрических параметров оправок, державок, зажимов; пополняемая библиотека типовых патронов, оправок, зажимов, державок, учитывающая скорости шпинделя, резания, подачи.
- ▶ Автоматическое распознавание массивов отверстий.
- ▶ Автоматическое распознавание плоских граней модели и применение к ним специальных стратегий 2D-обработки.
- ▶ Обработка инструментом под углом с контролем допустимых параметров подачи: контурная обработка, послойная обработка по изолиниям и/или по оси Z.
- ▶ Управление спиральными и радиальными траекториями инструмента с удержанием постоянного контакта инструмента и обрабатываемой заготовки.
- ▶ Эффективная чистовая обработка вблизи граней детали и на границах зон обработки.
- ▶ Локальная однопроходная и многопроходная обработка "карандашом".
- ▶ Финишная чистовая обработка по всем траекториям и всем типам контуров.
- ▶ Экспорт данных в форматах STL (стереолитография) и CDL (экспорт траекторий).
- ▶ Контроль выполнения и верификация механообработки: визуализация траектории перемещения инструмента и процесса съема материала заготовки.

Оптимизация траекторий

- ▶ Оптимизация траекторий по скорости подачи.
- ▶ Компенсация биения и вибрации инструмента.
- ▶ Сопряжение траекторий движения инструмента между различными операциями и переходами.

Постпроцессирование

- ▶ Pro/NC-GPOST – интегрированный в Pro/TOOLMAKER генератор постпроцессоров – обес-

печивает в графическом режиме создание управляющих программ для любых разновидностей стоек ЧПУ, имеет встроенную систему контекстно-зависимых подсказок и расширенную пополняемую библиотеку инструментов и команд ЧПУ.

- ▶ Поддержка стандартного нейтрального выходного формата данных APТ для экспорта в другие системы постпроцессирования.

Автоматизация процессов

- ▶ Автоматизированное создание цеховой документации в форматах XML/HTML.
- ▶ Макропрограммирование позволяет за счет изменения входных параметров быстро выполнять перерасчет траекторий инструментов, многократно применять типовые процессы для обработки однотипных деталей.
- ▶ Встроенное средство управления процессами Process Manager позволяет в полной мере задействовать возможности многопоточной архитектуры ЦПУ рабочей станции и добиться реальной многозадачности.

Обмен данными

- ▶ Нейтральные форматы IGES, VDAFS, STL, RAW, CLD, Parasolid.
- ▶ Прямые интерфейсы с Pro/ENGINEER (ядро GRANITE интегрировано в Pro/TOOLMAKER), CATIA v4 и v5 (по запросу), SolidWorks.
- ▶ Ассоциативная связь с моделями Pro/ENGINEER и SolidWorks.

На рис. 3 показано, как заготовка детали, геометрическая модель которой была преобразована из САПР Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 в триангуляционную CAE-модель, подвергается черновой обработке тороидальной фрезой. На контрольном просмотре анимированного изображения пользователь проверяет особенности выполнения HSM. Серым цветом

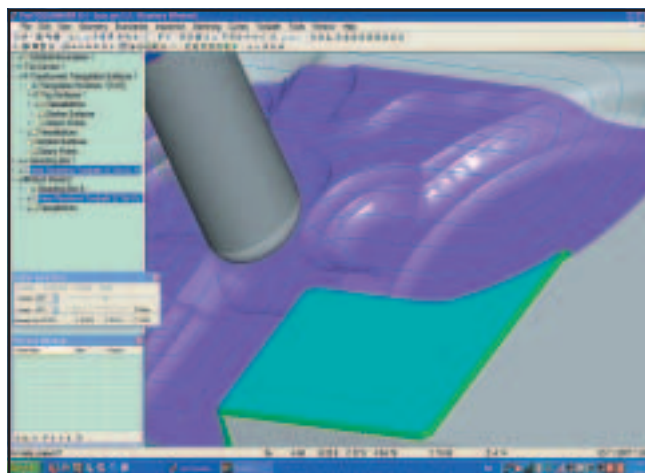


Рис. 3 отображается идеальная геометрия детали, лиловым – полученная геометрия заготовки после черновой HSM-обработки, зеленым – оставшаяся недообработанная часть заготовки, требующая применения других доступных в меню Pro/TOOLMAKER стратегий.

Интеграция с Pro/ENGINEER и Windchill

Пакет Pro/TOOLMAKER является самостоятельным программным продуктом уровня “рабочее место” и ориентирован на применение непосредственно в технологических подразделениях и на производственных участках. В то же время Pro/TOOLMAKER работает в интегральном режиме с САПР Pro/ENGINEER, обеспечивая ассоциативную связь системы механообработки с исходной 3D-моделью, что позволяет конструкторам и технологам полноценно взаимодействовать в единой информационной среде.

Благодаря интеграции с Pro/ENGINEER удалось добиться того, что любые изменения, вносимые в конструкцию изделия проектировщиком, автоматиче-

ски отслеживаются вплоть до рабочего места технолога без каких-либо дополнительных преобразований. При этом не только сокращаются сроки выпуска нового изделия, но и исключаются ошибки, возможные, как правило, при конвертировании данных. Никакая другая CAD/CAM/CAE-система, кроме Pro/ENGINEER, не предоставляет такой полноты функциональных возможностей и такой степени интегрируемости в рамках единой масштабируемой платформы, которые позволяли бы решать всю последовательность задач и процессов разработки и выпуска промышленных изделий любой сложности.

Пакет Pro/TOOLMAKER также является частью системы разработки изделий (Product

Pro/TOOLMAKER 8.1 PTC

Новый Лидер в мире HSM/HSC : Pro/TOOLMAKER 8.1

- Дружелюбность пользовательского интерфейса
- Широкий набор базовых и специальных стратегий
- Автоматический контроль всех параметров высокоскоростной обработки
- Легкость в освоении
- Оптимизация траекторий
- Ассоциативность с различными САПР
- Широкие возможности по работе с библиотеками инструментов и материалов
- Высокая скорость работы
- Многоплатформенность
- Многоуровневая визуализация и анимация

Более подробную информацию о пакете Pro/TOOLMAKER, о возможностях его интегрирования с промышленными САПР и системой PLM Windchill, а также о режимах его локального использования вы можете получить у официального представителя компании PTC в вашем регионе (www.ptc.com/go/russia)

Представительство PTC в России и странах СНГ.
Большая Дмитровка, д.32 стр.2, 107031,
Москва, Россия
Тел.: (+7-901) 542 5527
Факс: (+7-901) 541 8185.

Development System – PDS) компании PTC и является уникальным связующим звеном между процессами разработки и производства изделий. Пакет Pro/TOOLMAKER и специализированные приложения системы Pro/ENGINEER для обработки на станках с ЧПУ позволяют конструкторам работать бок о бок с технологами, что дает возможность вносить изменения в конструкцию в режиме реального времени, делать это на самых ранних этапах разработки и оптимизировать собственно разработку в соответствии с возможностями реального производства. Данные о траектории движения инструмента, полученные с помощью Pro/TOOLMAKER, могут храниться в системе Windchill, что позволяет централизованно управлять всей информацией о проектируемом изделии, вклю-

чая данные из различных CAD/CAM/CAE-приложений. Это обеспечивает безопасность и гибкость, которые необходимы конструкторам и технологам для оптимизации процесса разработки изделий.

Особенности архитектуры пакета Pro/TOOLMAKER, его функциональность, автоматизация контроля всех существенных факторов, влияющих на разрабатываемые в пакете процессы HSM, широкие возможности применения, дружественный интерфейс пользователя, интеграция в среду PLM – все это делает пакет Pro/TOOLMAKER 8.1 уникальным решением для многокоординатной и высокоскоростной механообработки.

Владимир Краюшкин, к.т.н., компания PTC

НОВОСТИ

Новая версия флагманской СУБД

Компания Oracle представила в России Oracle Database 11g, новую версию самой популярной в мире СУБД. Новая версия предлагает российским СТО более 400 новых функций и является самым инновационным и качественным программным продуктом из всех когда-либо выпускавшихся Oracle.

Oracle Database 11g – это продукт нового поколения, в основе которого лежит тридцатилетний опыт разработки ПО. В новой версии расширены уникальные механизмы Oracle, обеспечивающие кластеризацию баз данных, автоматизацию центров обработки данных и управление рабочими нагрузками. Клиенты Oracle могут создавать OLTP-приложения, хранилища данных и системы управления контентом, отвечающие самым высоким требованиям.

Инновации Oracle Database 11g реализованы в трех фундаментальных направлениях:

1. Развитие СУБД Oracle как платформы для GRID-вычислений: новые возможности для обеспечения высокой надежности и устойчивости работы, облегчения управления СУБД и повышения ее самоуправляемости.

2. Управление информацией: улучшение работы со всеми типами данных, реализация механизма эффективной работы с файлами, хранимыми в СУБД, а не в файловой

системе, а также механизмы для поддержки жизненного цикла информации – ИМ.

3. Планирование изменений в ИТ-инфраструктуре: новые подходы к тестированию планируемых изменений, возможность без остановки работы эксплуатационной базы захватить и затем воспроизвести на тестовом узле полную нагрузку рабочей системы, заблаговременное выявление и исправление всех проблем, связанных с изменением версии или конфигурации ПО, ОС, оборудования.

Новая опция Oracle Total Recall предоставляет улучшенный механизм восстановления старых документов, когда согласно нормативным требованиям необходимо хранить исторические данные на протяжении многих лет. Теперь нет необходимости создавать отдельную базу данных для архива и реализовывать процедуры выгрузки туда исторической информации – все можно выполнять в рамках одной базы данных, объем которой не влияет на производительность основного бизнес-приложения.

Для выполнения нормативных требований к защите данных предназначены опции Oracle Data Vault и Oracle Audit Vault. Многие лазейки для хищения важной информации будут закрыты благодаря Oracle Data Vault, которая обеспечивает более жесткую политику контроля доступа к данным всех со-

трудников, включая администратора БД. А Oracle Audit Vault позволяет накапливать в специальном хранилище все сведения о фактах доступа к данным, попытках их модификации и т.д. Ответственный за безопасность может анализировать собранную информацию, чтобы выявлять случаи подозрительной активности.

Усовершенствованные технологии обеспечения безопасности – еще одно преимущество новой СУБД Oracle. Средства Oracle Transparent Data Encryption выходят за пределы шифрования на уровне столбцов, возможности шифрования табличного пространства могут применяться для шифрования всех таблиц, индексов или других объектов, хранимых в данном табличном пространстве, а шифрование обеспечивается и для хранящихся в базе данных объектов LOB.

Новая версия предоставляет расширенные функции обеспечения высокой надежности, такие как: Oracle Flashback Transaction (упрощает откат транзакции, сделанной по ошибке, а также любых связанных транзакций), Parallel Backup and Restore (повышает скорость резервного копирования и восстановления баз данных) и Hot Patching (повышает уровень доступности систем благодаря применению пакетов обновлений без остановки СУБД).

Новая технология компрессии данных Oracle

Advanced Compression – это “умный” механизм сжатия всех данных и для всех типов приложений. Хранение информации на диске в сжатом виде позволяет существенно снизить трафик обмена данными между диском и оперативной памятью и благодаря этому повысить производительность СУБД.

Захват и воспроизведение нагрузки, реализованные в Oracle Database 11g, дают огромное снижение рисков при внесении изменений на всех уровнях (оборудование, ОС, база данных и др.) Функция Oracle Database Replay позволяет записать (как на видеомагнитофон) информацию обо всем, что происходит с эксплуатационной СУБД. Далее эта “запись” проигрывается в реальном времени на тестовой или на резервной базе данных, где администратор может исследовать работу СУБД. Второй режим SQL Replay позволяет захватить и записать всю информацию, связанную с отдельными SQL-операторами. При воспроизведении записи на тестовой базе данных можно анализировать работу SQL, оптимизировать их работу, сравнивать статистику работы при различных значениях настроек и др. Это позволит выявить SQL-операции, производительность которых снизилась, и вызвать программу Tuning Advisor для их оптимизации с учетом новых возможностей.