

ВЫБОР САМ-ПАКЕТА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ НА СТАНКЕ С ЧПУ

Раков М.И.

Научный руководитель – к.т.н., профессор Головин М.П.

Сибирский федеральный университет

Необходимость выбора САМ-программы встает на каждом машиностроительном предприятии использующем современное высокопроизводительное оборудование. Для того чтобы проектный и производственный циклы были интегрированы в единую систему, необходим программный пакет для создания управляющих программ для станков с ЧПУ

Чтобы определиться с выбором программы, необходимо определить, для каких целей нужна САМ система, для работы на каком оборудовании, какие необходимо получить точности и на каких размерах.

Частая ситуация: есть пакеты для проектирования, но нет систем для технологической подготовки производства, отсутствует программы для станков с ЧПУ. Если, например, проектное бюро передаёт на производство трёхмерную модель, а там ей не могут воспользоваться то, о каком росте производительности может идти речь?

При выборе профессионального программного обеспечения начинать нужно с постановки цели, которая должна быть достигнута при использовании данного программного обеспечения. Причём, поставленные цели должны быть не абстрактными, а конкретными и с чётким количественным результатом. После этого можно приступить к написанию технического задания.

Наибольшая отдача от вложения инвестиций именно там, где чётко определены цели, которые необходимо достигнуть и понимание того, что в одночасье достичь их невозможно.

Кроме интеграции систем, необходимо учитывать ещё и так называемый "человеческий фактор", который часто просто игнорируется. Насколько готовы специалисты предприятия к процессу внедрения? Потребуется ли обучение и дополнительные затраты на него? Как избежать неприятия изменений?

Ответы на эти вопросы даст предпроектное обследование предприятия. В результате станут ясны цели, составлено ТЗ и определен бюджет.

При составлении ТЗ нужно определить необходимые требования к программному продукту, в нашем случае следующие:

- предполагаемая номенклатура изделий, изготавливаемая на станках с ЧПУ;
- возможность импортирования моделей из всех используемых на предприятии САД-пакетов;
- наличие шаблонов постпроцессоров и их адаптация для имеющего парка станков с ЧПУ;
- написание своих постпроцессоров;
- улучшенные характеристики расчета траектории, времени обработки (в сравнении с другими пакетами автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ);
- возможность работы с 2.5 – 5-осевым фрезерованием.

Основным критерием при выборе программного продукта была возможность написания программ для трехосевой обработки, т.к. это самое распространенное

направление фрезерной обработки на российских предприятиях машиностроения, а также скорость расчета управляющих программ.

В анализе программных продуктов разработки УП принимали участие наиболее именитые пакеты, такие как MasterCAM, NX CAM, EdgeCAM, T-FLEX, PowerMill. В таблице 1 представлены наиболее значимые характеристики CAM-систем для проектирования техпроцесса обработки.

Таблица 1 – Характеристики CAM-пакетов

Характеристики	MasterCam	PowerMill	T-FLEX ЧПУ	EdgeCAM
Возможности импорта моделей	Встроенные конвертеры для IGES, Parasolid, SAT (ACIS solids), AutoCAD, CADL, STL, VDA, и ASCII. Также доступны прямые трансляторы для STEP, Catia и Pro/E.	Большинство из известных форматов CAD, AutoCAD, STL, STEP, DXF, IGES, VDA, SDRC IDEAS, ProE, solidWorks, SolidEdge, Cimatron, CATIA, Unigraphics, Parasolids	IGES, STEP, Autodesk Inventor, SolidWorks, Solid Edge и Rhinoceros	Импорт твердотельных моделей из всех основных CAD-систем
Контроль резцов, столкновений, оставшегося материала	Контроль столкновений инструмента и заготовки, резцов	100% гарантия от резаний, контроль столкновений, построение модели материала после каждой операции	Контроль столкновений и поломок инструмента, резцов	Контроль резцов на каждой траектории
Инструменты	Все типы инструментов	Все типы инструментов + произвольный	Все типы инструментов	Все типы инструментов
Многоосевая обработка	2-5 осевая обработка	3-осевая, подключаемый модуль пятиосевой обработки	3-осевая, модуль 5-осевого фрезерования	2-3 осевая, 5-осевая для обработки несложных поверхностей
Доработка	Гибридная, фрезерование остатков с постоянным шагом по Z	Чистовая, черновая	–	+
Набор способов подвода, отвода и врезания	По дуге, горизонтально, создание врезаний	По вертикальной или горизонтальной дуге, по касательной,	Точки подвода и отвода, сход/заход	Точки подвода и отвода, врезание

		горизонтально, возможно изменение точки подвода		
--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 1

Наличие средств сокращения объема УП	Задание безопасных высот, начальной точки	Задание безопасных высот, начальной точки,	Задание безопасных высот, начальной точки	Задание безопасных высот, начальной точки
Средства редактирования траекторий	Перемещение, копирование, вращение и отображение зеркально в XY плоскости, редактирование УП по точкам	Перемещение, вращение, зеркальное отображение траекторий	Копирование, перемещение, изменение траекторий	+
Средства имитации обработки	VERICUT, CIMCO Edit	ViewMill	T-FLEX NC TRACER	EdgeCAM Simulator
Постпроцессоры	Набор бесплатных 3-4-х осевых постпроцессоров, средства для написания постпроцессоров, возможность заказа 5-осевых постпроцессоров	Библиотека станд. постпроц. + конфигурируемый постпроцессор	Модуль генерации постпроцессоров, библиотека готовых постпроцессоров	Библиотека постпроцессоров, мастер постпроцессоров
Средства расширения функций	Подключаемые модули	Дополнительные опции в виде модулей	Сам является модулем	Дополнительные модули

Безусловно, мировым лидером по количеству проданных и применяемых лицензий является система MasterCAM, за счет охвата всего спектра обработки при помощи станков с ЧПУ (фрезерной, токарной, токарно-фрезерной, электроэрозионной групп, а также деревообработки). Рассматриваемое производство предполагает изготовление изделий только фрезерованием, поэтому такое обилие модулей необоснованно велико.

Компания «Топ Системы» предлагает программу подготовки УП для станков с ЧПУ T-FLEX ЧПУ. Программа подготовки УП для станков с ЧПУ T-FLEX ЧПУ

является встраиваемым модулем для САПР T-FLEX CAD и функционирует исключительно совместно с ней, соответственно невозможно использование других CAD-сред для конструкторской подготовки производства.

PowerMill поставляется как самостоятельное приложение по разработке управляющих программ для фрезерных станков с ЧПУ. В пользу пакета PowerMill выступает то обстоятельство, что Компания Delcam является единственным в мире разработчиком САМ-систем, имеющим собственный производственный цех, в котором на станках тестируются все разрабатываемые компанией продукты.

Специальный модуль Exchange позволяет экспортировать модели из различных CAD-сред. Система имеет широкие возможности для редактирования УП. Только для 3D обработки на данный момент существует более 20 стратегий, каждая из которых имеет массу настроек. Специальные функции позволяют редактировать уже созданную траекторию, с возможностью разбиения траектории, удаления элементов, изменения начальных точек.

Еще одним плюсом пакета является его надежность в плане способности работать со сложной геометрией, имеющей зазоры, перехлесты. Даже при задании сложных параметров расчета траектории, сложных подводах и переходах УП получается корректной, обработка выполняется с заданным припуском и без зарезов.

Точность обработки зависит не только от используемого оборудования, но и от возможностей программы разработки УП. В экспериментальном производстве как на предприятии Радиосвязь, часто требуется получить изделие с точностью до нескольких микрон. Такую точность дают чистовые траектории. При изготовлении деталей с точностью до десятков микрон не обязательно применение чистовых стратегий. Для этого в PowerMill существует усовершенствованная стратегия черновой и чистовой доработки, обеспечивающая максимально возможное снятие материала с использованием каждой фрезы, что сокращает время обработки. Преимущества этого метода проявляются при обработке детали с использованием большого набора фрез последовательно уменьшающегося размера.

Все современные САМ-системы подходят производства большинства изделий общего машиностроения. Однако при выборе программы также необходимо делать упор на ее сильные стороны, которые будут применяться в производстве. Обработка формообразующей оснастки – литьевые формы для металла и пластмасс, модельная оснастка, инструментальное производство – самая сильная сторона PowerMILL. Здесь важно качество поверхности и отсутствие зарезов. Такие же требования предъявляются для производства лопастей турбин микро-ГЭС, антенных систем, элементов спиральных компрессоров. Следовательно, возможности PowerMill полностью удовлетворяют потребностям производства, а также дают возможность выпуска экспериментальных изделий с использованием 5-осевой обработки без использования дополнительных инструментов.