

## Английская аннотация

# ПРОИЗВОДСТВО БЕЗ ОШИБОК И БРАКА

Программный пакет IMSVerify для станков с ЧПУ предназначен для эффективной проверки постпроцессированного кода, который будет исполняться на станке, а не просто траектории инструмента, проверенной в САМ-системе. Проверка реального кода управляющей программы дает уверенность в том, что деталь будет обработана корректно. Система предоставляет технологу точную картину съема материала, причем твердотельные модели заготовки и приспособления могут быть импортированы из CAD/САМ-системы.

А. Кузьминский, НПО "СОЛИД", г. Киев

Большинство САМ систем обладают возможностью проверки управляющих программ для станков с ЧПУ методом визуализации обработки со съемом материала, а в некоторых случаях также предоставляют элементы моделирования станка. Этот функционал имеет разную полноту реализации, и чаще всего осуществляется только проверка геометрии пути инструмента, сгенерированного системой (CLDATA или APT-файл). Однако использование постпроцессоров для преобразования траектории инструмента в нужный формат кода системы ЧПУ связано с такими проблемами, как отсутствие контроля скоростей резания, величин подачи, холостых и вспомогательных ходов инструмента, габаритов приспособлений и ограничений станка, правка управляющей программы оператором вручную. Все это может быть причиной брака и поломок, приводящих к большим затратам и потерям, если упомянутые ошибки не были обнаружены до выхода программы на станок.

Риск возникновения ошибок при программировании еще более растет в случае обработки деталей сложной геометрической формы и использования многокоординатного оборудования. Они могут вызвать зарезы или неполный съем материала, столкновение рабочих органов станка с приспособлением, а также повреждение детали и станка.

**Программный пакет IMSVerify** (разработка компании "IMS software") для станков с ЧПУ стал эффективным решением для верификации (проверки) постпроцессированного кода, который будет исполняться на станке, а не просто траектории инструмента, проверенной в САМ-системе. Проверка реального кода управляющей программы дает уверенность в том, что деталь будет обработана корректно.

Система предоставляет технологу достоверную симуляцию обработки твердотельной модели детали и точную картину съема материала. Твердотельные модели заготовки и приспособления могут быть импортированы из CAD/CAM-системы. Конечный результат симуляции, т.е. модель обработанной заготовки, может быть сохранен для последующего использования, в том числе для сравнения с требуемым результатом — твердотельной моделью готовой детали.

Интеграция IMSVerify с IMSpost дает уникальный инструментарий для анализа. В едином, интуитивно понятном интерфейсе, вы можете одновременно наблюдать информацию из САМ-системы (APT), G-код из постпроцессора, а также съем материала. Имеется возможность «перемещаться» по процессу в пошаговом режиме и отслеживать, что именно происходит на каждом этапе. Это позволяет наиболее эффективно решать выявленные проблемы, используя:

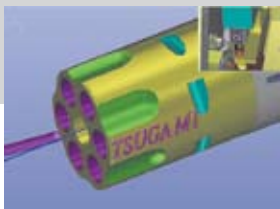
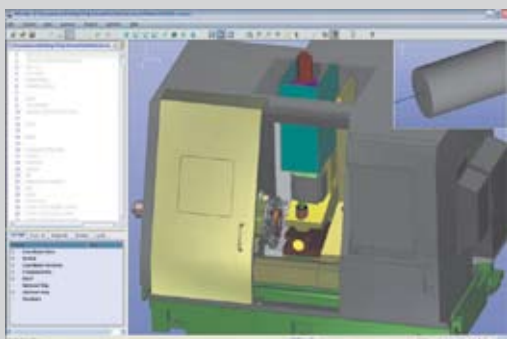
- ◆ Контрольные точки (в специфических кадрах, при смене инструмента, при заданных условиях)
- ◆ Динамические вращение, перемещение и масштабирование в процессе резания
- ◆ Синхронное отображение APT, G-кода и съема материала
- ◆ Полную многоосевую поддержку, включая RTCP и рабочие плоскости
- ◆ Детальные изображения инструмента, патрона, заготовки, жимных элементов и приспособления
- ◆ Твердотельный съем материала с усовершенствованной визуализацией, включая реалистичное тонирование и настраиваемые пользователем цвета, прозрачность и подсвечивание ошибок в программе.

Единая технология разработки постпроцессоров, используемая в IMSpost, учитывает полностью выполненную настройку реверсивного постпроцессора в IMSVerify для поддержки любой функции системы ЧПУ.

В основе IMSVerify лежит виртуальная стойка ЧПУ, впервые появившаяся в IMSpost и IMSconvert. Реверсивное постпроцессирование машинного кода дает реальную картину движения инструмента при обработке на станке.

IMSVerify включает поддержку всех функций стойки, включая:

- ◆ Коррекцию на режущий инструмент (2D и 3D)
- ◆ Коррекцию на длину инструмента
- ◆ Поворотные оси и точки вращения
- ◆ Подпрограммы стойки
- ◆ Переменные стойки и выражения
- ◆ Стандартные циклы
- ◆ Рабочие плоскости



Виртуальная стойка обеспечивает поддержку устройств ЧПУ всех основных производителей: A-B, FANUC, K&T, SHARNOA, BOSCH, FIDIA, MAZAK, SIEMENS, CINCINNATI, GE NUM, TOSHIBA, EVOLUTION, G&L, OKUMA, YASNAC, FADAL, HEIDENHAIN, SELCA.

IMSVerify предоставляет возможность анимированной верификации и симуляции процесса обработки. Это позволяет увидеть, как ведет себя инструмент при выполнении программы и убедиться в отсутствии ошибок в ней. Верификация упрощается, если вы используете такие инструменты визуализации, как масштабирование, вращение и создание сечений твердых тел.

IMSVerify работает в двух режимах визуализации:

- ♦ **Режим предварительного просмотра (Preview Mode)** — обеспечивает быструю верификацию трехкоординатных траекторий. В этом режиме отображаются только деталь и инструмент.

- ♦ **Режим работы с твердыми телами (Solid Mode)** — гарантирует наиболее полную проверку. В этом режиме возможно отслеживание столкновений между деталью, инструментом, патроном, приспособлением и рабочими органами станка.

Таблица 1 наглядно показывает, как работают эти режимы при верификации и симуляции.

Таблица 1

Режимы работы программы при верификации и симуляции

Тип программы	Верификация (Verification)	Симуляция (Simulation)
Трехкоординатная	Режим предварительного просмотра Станок не отображается	Режим работы с твердыми телами Станок отображается (если он описан)
Больше трех координат	Режим работы с твердыми телами Станок не отображается	Режим работы с твердыми телами Станок отображается (если он описан)

Они позволяют:

- ♦ Выбрать файл программы и просмотреть проблемы эмулятора стойки
- ♦ Редактировать код программы
- ♦ Запустить программу и использовать клавиши плеера
- ♦ Пересчитать траекторию
- ♦ Управлять запуском выполнения программы
- ♦ Отобразить рабочие данные
- ♦ Просмотреть список событий
- ♦ Редактировать точки останова и контрольные точки

- ♦ Настроить опции анимации
- ♦ Сохранить информацию в файл протокола

IMSVerify обеспечивает твердотельное моделирование съема материала с усовершенствованной визуализацией, включая реалистичное тонирование и настраиваемые пользователем цвета, прозрачность и подсвечивание ошибок. Инструменты, используемые для управления анализом, включают:

- ♦ Сравнение со спроектированной деталью
- ♦ Просмотр сечения твердого тела
- ♦ Измерение расстояний и геометрических параметров
- ♦ Параметры

Пакет IMSVerify совместим со всеми основными CAD/CAM-системами (CIMATRON, APT, Pro/ENGINEER, DELCAM, SURFCAM, UNIGRAPHICS, CADD5, EDGE CAM, VX, EUCLID, MASTERCAM, WORKNC, CATIA V4/V5, Gibbs и др). Недавно появился модуль IMSce, работающий непосредственно в среде CATIA V5. Благодаря этому реализована возможность оперативной проверки и корректировки самого кода управляющей программы (включая M и G коды), который будет непосредственно управлять станком, а не только геометрии сгенерированного CAM системой пути инструмента.

Система CATIA V5 позволяет осуществлять проверку кода управляющей программы непосредственно в среде V5. Возможность моделирования контроллеров с помощью функционала версии IMSce для среды V5 позволяет увидеть станок в движении, осуществляя одновременно поиск ошибок и оповещая технолога об их появлении.

Полная поддержка функционала систем ЧПУ, подпрограмм, стандартных циклов, измерений и ряда других параметров гарантирует наиболее точную симуляцию обработки по сравнению с конкурирующими программами моделирования.

#### РОДСТВЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ

**IMSpost Professional** — программное обеспечение для пост-процессорирования, преобразует CAD/CAM положение инструмента (CL-файлы) в специфические машинные коды (G/M-коды), необходимые для работы оборудования с ЧПУ. IMSpost стабильно работает со всеми основными CAD/CAM-системами, аппаратными платформами и оборудованием с ЧПУ в рамках единого и простого в использовании интерфейса.

**IMSpost Lite** — недорогая альтернатива программному продукту IMSpost Professional для редактирования существующих постпроцессоров.

**IMSmodel** — программа для создания графической и кинематической модели оборудования.

**IMSconvert** — конвертирует существующие программы ЧПУ, преобразуя файлы из формата одного станка в другой. ☞