

Ваш спутник в мире **CAD/CAM** и ЧПУ. Обзор рынка и технологий.

Проблемы и перспективы

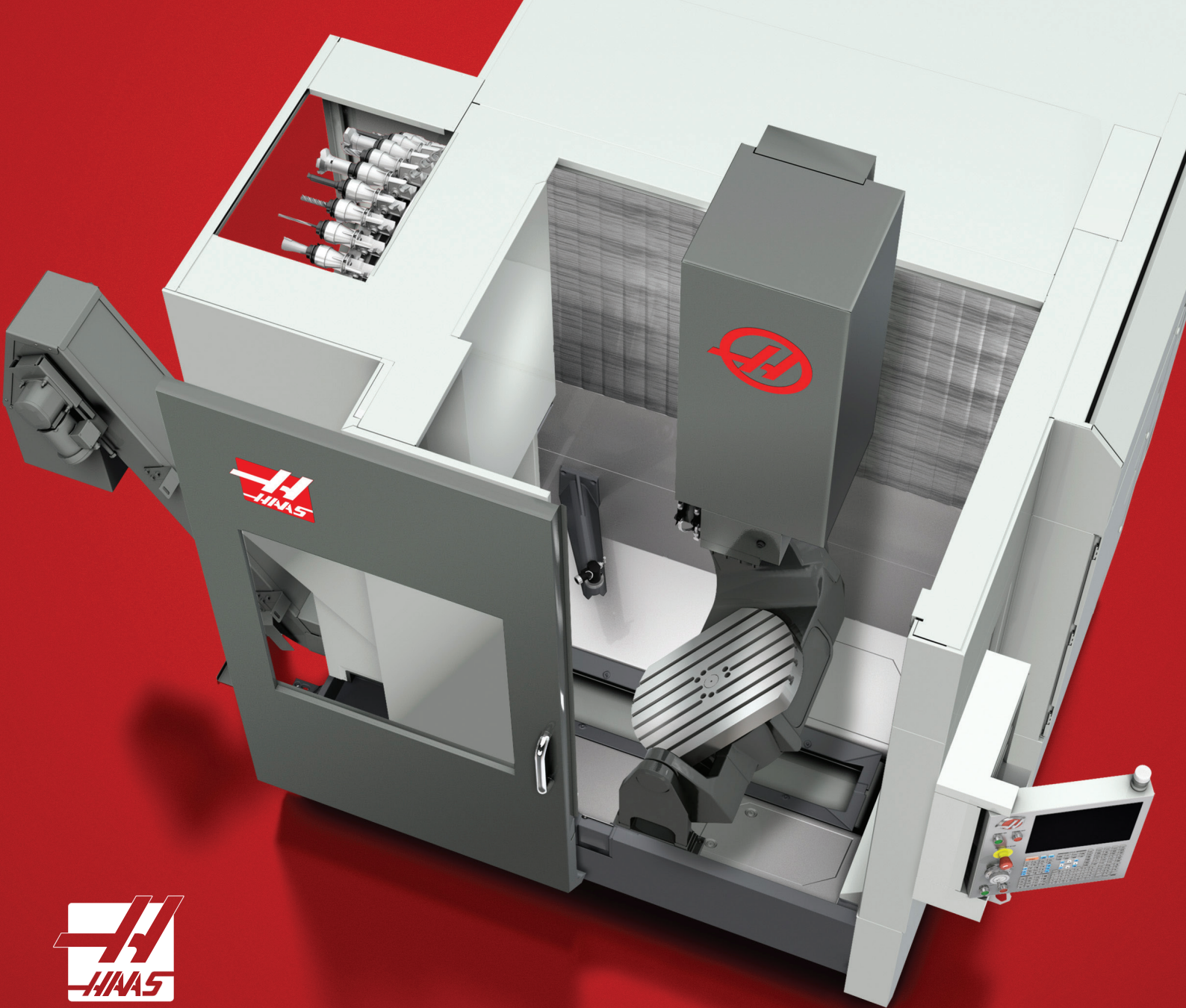


CIMCO08

АСКОН10

MAZAKC28

Опыт решения различных проблем обработки на станках с ЧПУ
Двухъядерный NCManager "Обработка в поле допуска" в новом CAMWorks



1 УСТАНОВ

ОБРАБОТКА С 5 СТОРОН

1/2 ЦЕНЫ

ЕЩЕ БОЛЬШЕ ОПЦИЙ
В СТАНДАРТНОЙ
КОМПЛЕКТАЦИИ

Выбор прост.

Haas UMC-750

Универсальный 5-осевой обрабатывающий центр
Стандартная комплектация включает:

- Полноценная 5-осевая машина
- Скорость вращения шпинделя 8100 об/мин
- Привод шпинделя 22,4 кВт
- Сменщик инструмента на 40+1 позиция
- Беспроводная измерительная система с дополнительным щупом для определения центров вращения
- Динамическое смещение рабочего нуля и контроль положения кончика инструмента

www.HaasCNC.com | HAAS . Самая низкая стоимость владения.

Haas Factory Outlet - Russia

6 НОВОСТИ

22 ГОСТЬ РЕДАКЦИИ

Двухъядерный NCManager

28 ХАЙ-ТЕК

Mazak строит в Японии завод, готовый к технологиям интернета вещей

29 ХАЙ-ТЕК

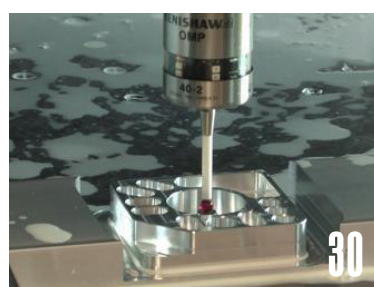
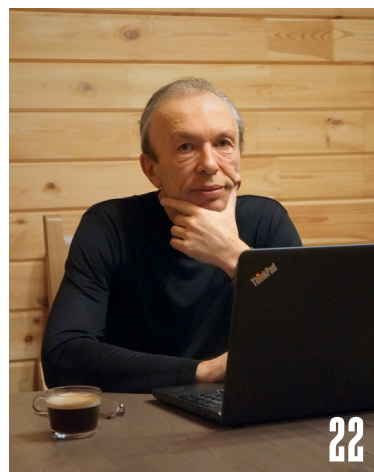
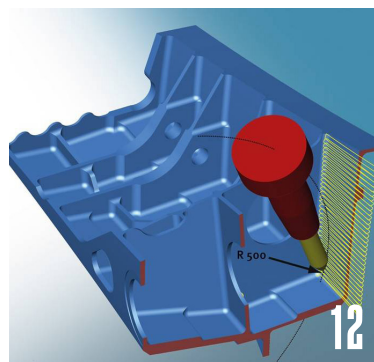
“Обработка в поле допуска”
в новом CAMWorks

30 ТОНКОСТИ CAM

Опыт решения различных проблем обработки
на станках с ЧПУ

36 ХАЙ-ТЕК

Машинный междусобой



Главный редактор:
Андрей Ловыгин

Исполнительный редактор:
Юлия Куркова

Дизайн и верстка:
Юлия Куркова

Веб-сайт:
www.planetacam.ru

Электронная почта:
mail@planetacam.ru

Отдел рекламы:
ООО «Сетевые решения»

Тел. (812) 922-35-30

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна. Издание предназначено для лиц старше 12 лет.



“

В самое ближайшее время планируем удивить двумя новыми уникальными проектами, которые, вполне возможно, заставят вас взглянуть и оценить отечественный рынок САМ под совершенно другим углом!

”

Здравствуйте! Все главные публикации шестого по счету выпуска информационно-аналитического электронного журнала “Планета САМ” можно условно разделить на две части.

Первая часть – это те статьи, которые раскрывают потенциал программных продуктов и компаний, направленный на решение определенных, можно сказать “приземленных” производственных задач. Даниил Зинченко из компании “ADEM” приводит конкретные проблемы, возникающие в процессе программирования и обработки на станках с ЧПУ и даже рассуждает о роли руководства некоторых отечественных предприятий в их возникновении. Генеральный директор компании “Интекс” Евгений Кац щедро делится фактами становления и развития NCManager – пожалуй, единственного профессионального симулятора управляющих программ с российской пропиской.

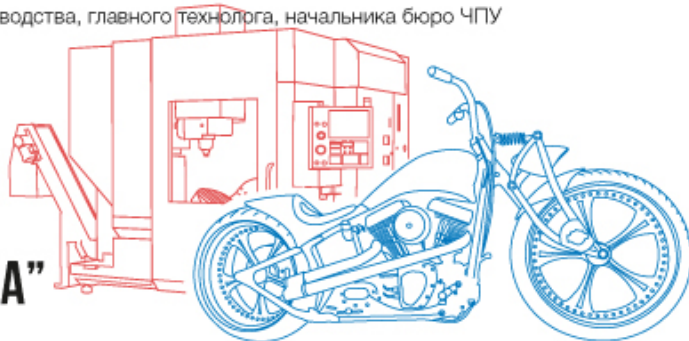
CAMWorks порадовал анонсом новых возможностей, в частности функцией Machine to the Mean, устраняющей общепринятую практику “ручного” расчета допусков при определении параметров обработки в САМ-систе-

ме или необходимость перестроения элементов 3D модели.

Вторая часть – материалы о новейших производственных технологиях, которые уже совсем скоро могут обрести практическое применение. Речь прежде всего идет о статье Натальи Югриновой “Машинный междусобой”, которая раскрывает потенциал промышленного интернета вещей. Вторит этой статье новость корпорации Yamazaki Mazak о планируемом открытии нового завода по производству станков с ЧПУ в Японии как раз готового к повсеместному применению IoT. Несмотря на относительно скудный информационный поток от вендоров САМ на начало года, мы все же смогли найти и поделиться с посетителями planetacam.ru более чем 30 новостями по интересующей их тематике. В самое ближайшее время планируем удивить двумя новыми уникальными проектами, которые, вполне возможно, заставят вас взглянуть и оценить отечественный рынок САМ под совершенно другим углом!

Андрей Ловыгин,
mail@planetacam.ru

КОНФЕРЕНЦИЯ “ПОСТРОЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА”



Компании ЛО ЦНИТИ, НИП-Информатика, Системология (АСКОН-Производственные решения) и Абамет приглашают специалистов Вашего предприятия принять участие в конференции, посвященной построению современной модели производственного цикла, включающего: конструкторскую (CAD) и технологическую подготовку производства (CAM), мониторинг и эффективное использование станков с числовым программным управлением (ЧПУ), автоматизированное управление производством (MRP).

Цель:

Познакомить специалистов предприятий с практическими аспектами промышленного внедрения комплексной технологии проектирования, производства деталей и мониторинга станков на примере передовых отечественных и зарубежных разработок.

Мы продемонстрируем:

- новые версии популярных САПР
- практический опыт использования инженерного ПО
- решение задач автоматизации производства

Программа мероприятия:

1. Широкие возможности ПО Autodesk для проектирования и производства
2. ESPRIT 2016 – преимущества новой версии CAM-системы от DP Technology
3. UMC750 – обрабатывающий центр HAAS для 5-ти осевой обработки
4. Опыт использования ESPRIT для кастомизации мотоциклов в BOX39
5. Тхетран 7.5 – улучшенный раскрой и обработка по 3D модели
6. Cimco Edit – все о новом поколении популярного редактора УП
7. Программные продукты для верификации обработки по G-коду
8. Foreman V5 – мониторинг и повышение эффективности станков с ЧПУ
9. Автоматизированное управление производством в системе ГОЛЬФСТРИМ
10. Живая демонстрация интегрированного решения ГОЛЬФСТРИМ / Foreman
11. Будущее CAM-систем – эволюция ПО для станков с ЧПУ

* Предварительная программа, возможны изменения

** Для участия в конференции необходимо подтверждение регистрации со стороны организаторов

Дата и место проведения:



21 апреля 2016



с 10.00 до 17.00

г. Санкт-Петербург, ул. Фучика д. 4 Литер К,
БЦ “Альянс”, метро “Бухарестская”;
Схема проезда: www.locniti.ru/contact

По всем вопросам: uk@locniti.ru

Особенности:



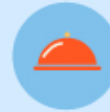
Яркие презентации
и полезные доклады



Прямое общение
с разработчиками



Возможность перенять
успешный опыт



Угощаем
вкусным обедом



Технологическая выставка
и тест-драйвы ПО

ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ:

- отправить заявку на электронную почту: info@locniti.ru с указанием ФИО, должности, названия предприятия и контактных данных
- по тел./факс: (812) 321-00-55, (812) 408-77-17
- заполнить форму на сайтах компаний-организаторов

**Участие в конференции бесплатное,
количество мест ограничено!**

Организаторы:

ЛО ЦНИТИ

НИП-ИНФОРМАТИКА

Технологические партнеры:

АСКОН
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

Абамет

Информационные партнеры:

ПЛАНЕТА CAM isicad. cccp3d.ru

КОМПАНИЯ DELCAM ОБЪЯВИЛА О РЕЛИЗЕ FEATURECAM 2016 R2

Delcam расширила функциональность 5-ти осевой обработки в версии 2016 R2 CAM-системы FeatureCAM. Другие усовершенствования заключаются в улучшенном контроле и симуляции для многоосевых станков, плюс опции для уменьшения времени программирования и обработки.

Новые возможности FeatureCAM 2016 R2:

- **Улучшения автоматического выбора инструмента**

Учитывайте диаметр хвостовика при автоматическом выборе инструмента. Если хвостовик больше режущего диаметра инструмента, FeatureCAM выберет подходящий инструмент, чтобы в детали не возникало зарезов от хвостовика.

- **Поддержка W-оси**

Контролируйте и симулируйте подвижные вращающиеся шпиндели (W-ось) для таких станков, как горизонтальные расточные станки. Это можно использовать для расширения пределов перемещения Z-оси, для избежания столкновений.

- **Документация к постпроцессору**

Автоматически генерируйте простое HTML руководство, которое описывает функционал текущего постпроцессора. Так вы можете сразу понять возможности этого постпроцессора.

- **Выбор файла дизайна станка**

Выбирайте и просматривайте файлы дизайна станка на уровне проекта. Это сокращает время програм-

мирования для полной симуляции станка.

- **Относительное врезание**

Задавайте относительное врезание, чтобы инструмент мог подводится к высоте врезания ускоренно, а не на рабочей подаче. Теперь можно использовать эту опцию для 2-осевых спиральных и зигзагообразных траекторий, чтобы сократить время обработки.

- **Сортировка кривых для 2.5D элементов Карман**

Контролируйте порядок обработки нескольких кривых в одном элементе. Он автоматизируется с помощью различных опций, включающих возрастание и убывание по X, Y или Z, или использование кратчайшего пути для достижения наименьшего времени.

- **Z-осевой поворот в проектах 5-осевых деталей**

Обрабатывайте элементы, выровненные по Z-оси, используя C-ось (поворот вокруг Z) в 5-осевых проектах. Это может сократить время обработки, улучшить качество поверхности и предотвратить ограничения перемещений станка.

- **Контроль револьверной головки в симуляции**

Симулируйте и контролируйте поворотное положение револьверной головки в элементе Перемещение детали. Это позволяет визуализировать корректное поворотное положение во время симуляции станка для исключения столкновений.

РЕЛИЗ MACHININGCLOUD V2.1

В приложении MachiningCloud появились новые функции, а также 2330 новейших и модифицированных режущих инструментов и оснастки всех основных производителей.

Что нового в MachiningCloud V2.1:

- Новая функция Export для пользователей CAM-системы TopSolid My Workshop теперь объединяет My Machines, My Workholding и My Tools для прямого доступа к информации о вашем цехе
- Улучшенный каталог навигации показывает предыдущие посещения для более удобного поиска
- Усовершенствованный Notification Center отображает информацию о рабочих местах и станках
- Новый Shopping Cart Manager для создания и просмотра заказов:

- Корзины теперь можно переименовывать для облегчения поиска заказа
- Содержимое корзины может быть экспортировано
- «Открытые» корзины могут быть переданы другим пользователям для облегчения обмена информацией
- «Открытые» корзины с небольшими заказами можно объединять в более крупные
- Появилась возможность дублировать заказы для повторной покупки

Для просмотра полного списка улучшений перейдите [по ссылке](#).

Главная особенность релиза — функция Tool Selector с динамическим фильмом для быстрого поиска инструментов от различных производителей.

В SIMCO EDIT V8 ПОЯВИТСЯ FTP-КЛИЕНТ

Компания В 8-ю версию SIMCO EDIT будет встроен удобный FTP-клиент. В предыдущих версиях программы были возможны только простые последовательные действия внутри редактора УП, но начиная с 8-й версии с интегрированным FTP-клиентом, у пользователей появится возможность работать с директориями как локально, так и на стороне сервера.

FTP-клиент даст возможность пользователям как пересылать и получать файлы, используя «двойное окно» в программе, так и моментально от-

правлять файлы на сервер, используя обычное диалоговое окно — в этом случае файлы пересылаются в заранее указанную директорию. Похожий принцип «двойного окна» используется в DNC-Max при передаче УП на станки с ЧПУ, но в CIMCO EDIT V8 функционал расширен, и пользователь сможет:

- передавать файлы на сервер и скачивать их;
- удалять файлы и папки;
- переименовывать файлы и папки;
- создавать новые папки.

НОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛИЦЕНЗИЯМИ В CIMCO V8

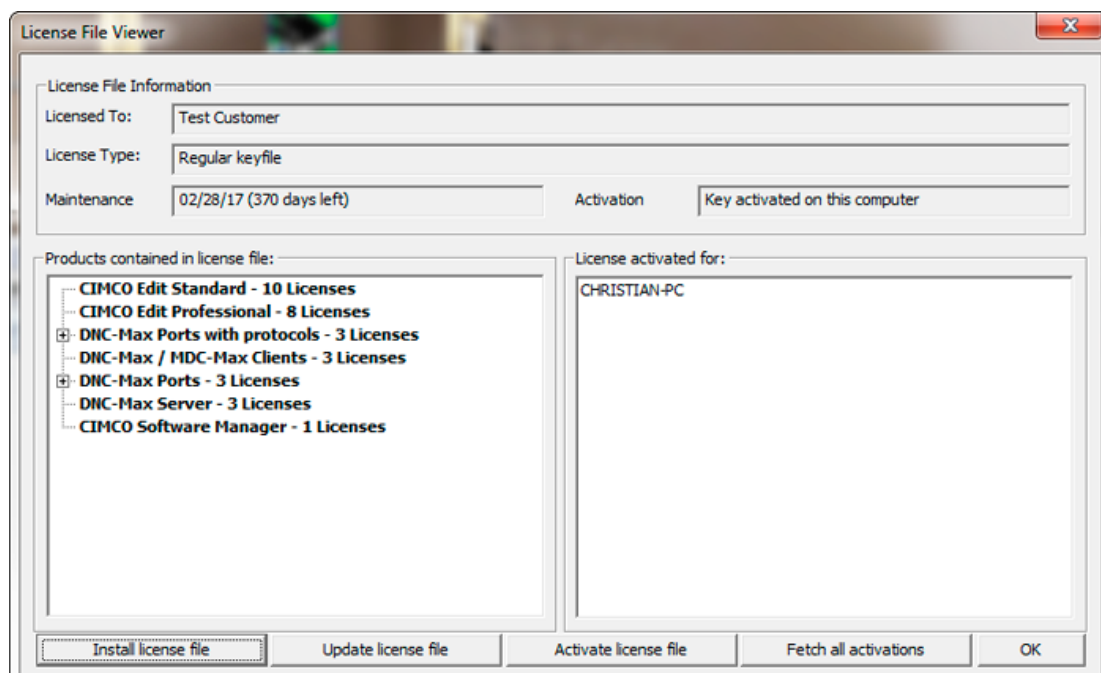
В 8 версии CIMCO будет представлен новый формат файлов лицензий. Помимо усиленной защиты файлов, в новой версии появится несколько полезных и удобных функций для работы с лицензиями.

Текущий License Key Manager будет заменен на License File Viewer, в котором можно будет активировать, обновлять и устанавливать лицензии для программных продуктов CIMCO. License File Viewer демонстрирует пользователям ту же информацию, что и хорошо известный License Key Manager, но в нем появятся новые функции:

новившего их пользователя, так и для остальных, авторизовавшихся на этом компьютере). Из этого следует, что переустановка продуктов CIMCO или установка новых не потребует переустановки лицензий.

При работе с файлами лицензий (не плавающая установка), пользователь сможет задавать для продуктов CIMCO расположение файла лицензии, размещенного, например, в общих папках Windows. Это облегчает процесс обновления лицензий, так как нужно будет обновить только один файл, расположенный в общих папках, чтобы обновления вступили в силу на всех

ОКНО ДЛЯ РАБОТЫ
С ИМЕЮЩИМИСЯ
ЛИЦЕНЗИЯМИ ДЛЯ
ПРОДУКТОВ CIMCO.



Установка файлов лицензий

Эта функция установит файл лицензии, который требуется для продуктов CIMCO. Начиная с 8-й версии, настройки лицензий устанавливаются в Windows Application Data или в папку Program Data (таким образом, они становятся доступны как для уста-

компьютерах, использующих эту лицензию. Также станет легче управлять активированными компьютерами.

Активация файлов лицензий

Эта функция позволит активировать файл лицензии для компьютера, на котором запущен License File Viewer.

Если у компьютера есть соединение с интернетом, License File Viewer сможет соединиться с сервером CIMCO и активировать файл автоматически. В другом случае будет создан файл запроса активации, который пользователь сможет скачать с веб-сайта CIMCO на любое устройство, чтобы получить активацию для компьютера, не имеющего доступа к интернету. Этот способ похож на прошлую систему, использующую коды активации.

Выбрать все активации

Эта функция позволяет соединиться с сервером CIMCO и скачать всю информацию по активации для открытого файла лицензии. Это позволит использовать файл лицензии на всех компьютерах, где он предварительно уже был активирован.

Обновить файл лицензии

Данная функция позволяет объединять

файлы лицензии. Если две копии одного и того же файла лицензии были активированы на двух компьютерах, эта функция может объединить их в один файл, который активирует оба компьютера.

Более того, если к заказу была добавлена расширенная поддержка или приобретены дополнительные продукты, новая функциональность может быть использована для уже имеющегося файла с новой лицензией с сохранением всех текущих активаций.

Дополнительная информация к активации

Раньше активация была действительна для выданного файла с ключом. С файлами лицензий, активации действительны для всей цепочки лицензий. Это означает, что если вы расширите свой заказ, все активации останутся действительными и для обновленного файла лицензии.

GEOMETRIC ПРЕДСТАВЛЯЕТ NESTINGWORKS 2016 ДЛЯ SOLIDWORKS

Компания Geometric Ltd., один из мировых лидеров в производстве программного обеспечения для станков с ЧПУ, анонсировала выпуск программного продукта для раскроя NESTINGWorks 2016.

NESTINGWorks бесшовно интегрируется с SOLIDWORKS 2016, позволяя автоматически размещать как плоские, так и объемные детали или сборки листовых заготовок из различных материалов: металл, пластик, композиты или дерево.

«Разработка проекта в SOLIDWORKS, раскрой в NESTINGWorks и созда-

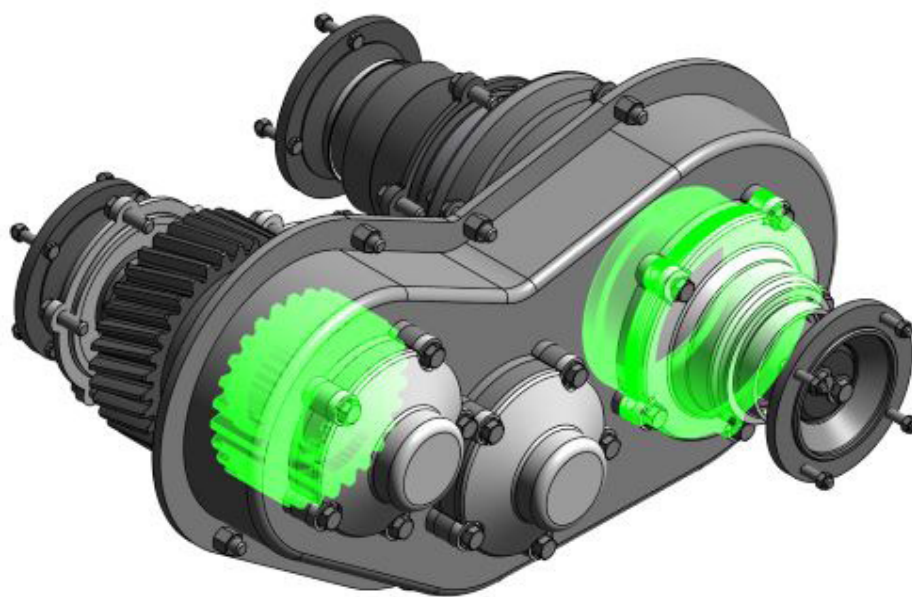
ние траекторий обработки в CAMWorks дает нам действительно конкурентное преимущество потому, что мы можем вырезать лазерным резаком детали более высокого качества за меньшее время, в то же время оптимизируя расход материала», — рассказал Mike Buchli, вице-президент Karl W. Schmidt & Associates, одного из ведущих производителей систем для утилизации.

В отличие от других программ для раскроя, работающих только с 2D геометрией, NESTINGWorks работает с 3D раскроем, что позволяет размещать на листе детали различной толщины.

АСКОН ПРЕДСТАВИЛ ОБНОВЛЕННУЮ ЛИНЕЙКУ ПРОГРАММНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ C3D ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПО

С 3D Labs, дочерняя компания АСКОН по разработке геометрического ядра, выпускает обновленную линейку компонентов для создания инженерного программного обеспечения: геометрическое ядро C3D Modeler, параметрическое ядро C3D Solver, модуль обмена C3D Converter, а также абсолютно новый модуль визуализации C3D Vision. Все они могут быть

моделированию. Проведена работа по повышению производительности в C3D Modeler 2015 с многократным ускорением вычислений на тестовых моделях, добавлена триангуляция треугольных и плоских четырехугольных граней, аппроксимация сферы икосаэдром и устранены сгущения при пересечении цилиндров по эллипсу. В параметрическом ядре C3D был



лицензированы и использоваться как по отдельности, так и в составе максимально полной комплектации – C3D Toolkit. Разработчики программного обеспечения сами выбирают, какая комбинация из различных модулей C3D им подходит.

В результате слаженной работы команды C3D Labs в ядре появилось множество улучшений и новых функций. Разработано детальное руководство пользователя C3D и переработана русскоязычная книга по геометрическому

окончательно доработан интерфейс прикладного программирования и появилось журналирование 3D-геометрических ограничений. Продолжается процесс включения уникальных сведений об используемых в 3D-модели сопряжениях в родной формат ядра C3D. Предполагается, что формат .c3d сможет хранить геометрические связи в виде системы геометрических ограничений сборки. Доступные пользователю новые реализации стандартных интерфейсов в модуле обмена C3D ощу-

тимо прояснили алгоритм трансляции 3D-моделей со сложной структурой, а унификация API привела к разработке полноценной документации на его основе и позволила упростить управление временем жизни объектов C3D.

Новый технологический компонент C3D Vision 2016 призван заметно улучшить визуализацию в программном обеспечении за счет повышения качества отрисовки 3D-моделей и повышения скорости работы с большими сборками. Применение C3D Vision открывает новые возможности для управления трехмерными сценами, позволяет взаимодействовать с готовым деревом построения

3D-моделей, анимацию, интерактивные средства манипуляции со сценой, действующие в режиме «пользователь – компьютер», а также виртуальные устройства, являющиеся неотъемлемой частью современного интерфейса инженерного ПО.

Все пользователи программных компонентов C3D Labs с действующей технической поддержкой с этого дня получают доступ к C3D Vision 2016, который можно загрузить со специального FTP-сервера и использовать в процессе разработки приложений.

АСКОН СЕРТИФИЦИРОВАЛ САМ-СИСТЕМУ FEATURECAM ДЛЯ РАБОТЫ С КОМПАС-3D V16

Компания АСКОН сертифицировала систему подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ FeatureCAM компании Delcam для работы с системой трехмерного моделирования КОМПАС-3D V16.

Практика сертификации САМ-систем для работы с КОМПАС-3D актуальной версии была введена в апреле 2013 года. КОМПАС-3D V16 создает модели деталей и обеспечивает передачу данных в системы автоматизации подготовки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением (САМ-системы). Для заказчиков, использующих КОМПАС-3D как часть сквозной 3D-технологии при разработке и изготовлении своих изделий, важно знать, с какими САМ-системами налажена интеграция.

Корректная передача данных из

КОМПАС-3D актуальной версии в САМ-систему подтверждается сертификатом АСКОН.

Ранее для работы с КОМПАС-3D V16 была сертифицирована система ESPRIT. Для более ранних версий КОМПАС-3D сертификаты получили GeMMA-3D, SprutCAM и Edgcam.

FeatureCAM — система для подготовки управляющих программ с высокой степенью автоматизации принятия решений, что позволяет минимизировать время разработки УП для станков с ЧПУ. В основе САМ-системы лежит автоматическое распознавание типовых элементов из твердотельной/поверхностной модели и их автоматическая обработка с применением встроенной технологической базы знаний. Благодаря утилите Delcam Exchange, FeatureCAM способен открывать файлы моделей КОМПАС-3D.

OPEN MIND ПРЕДСТАВИЛА 2016.1 ВЕРСИЮ HYPERMILL

Компания OPEN MIND Technologies AG, один из ведущих поставщиков решений CAM/CAD, предлагает усовершенствованную версию hyperMILL® 2016.1. Новые версии hyperMILL® и hyperCAD®-S имеют многочисленные улучшения и дополнения. Особый интерес вызывает стратегия обработки, ускоряющая чистовую обработку поверхностей настолько, что экономия времени может достигать 90 %. Кроме того, используется новая стратегия обработки остаточного материала, новый пользовательский интерфейс для фрезерно-токарной обработки, а также различные усовершенствования системы CAD/CAMhyperCAD®-S.

Компания OPEN MIND, пионер в области 5-осевой обработки из Германии, выбирает особый путь в такой важной сфере, как производительность, ставя под вопрос старое и привычное, чтобы в очередной раз существенно усилить конкурентные преимущества своих клиентов. Результатом стал опциональный пакет повышения производительности hyperMILL® MAXX Machining версии 2016.1. Три модуля объединяют чрезвычайно эффективные стратегии повышения производительности для черновой, чистовой обработки и сверления. Модуль черновой обработки включает в себя известные, хорошо себя зарекомендовавшие функции hyperMAXX® — решения для высокоскоростного фрезерования (HPC) по трохоидальным траекториям. Был добавлен начальный проход по спирали, а также автоматическая регулировка подачи для улучшения условий резания по кривым. Мо-

дуль чистовой обработки включает инновационные стратегии, которые позволяют полностью использовать потенциал барабанных фрез. Третий модуль системы hyperMILL® MAXX Machining представляет собой усовершенствование «5-осевого сверления по спирали» с более плавными и динамичными движениями станка.

Уникальная особенность: чистовая обработка за рекордное время

На протяжении десятилетий чистовая обработка поверхностей считалась технически совершенной. Зачастую длительная затрата времени для изготовления деталей с целью получения высококачественных поверхностей считалась приемлемой. Но, Компания OPEN MIND, сочтя достижимое время неудовлетворительным, разработала новое решение.

Это решение является частью модуля чистовой обработки hyperMILL® MAXX Machining. Новое решение впервые позволило с высокой эффективностью выполнять операции предварительной и чистовой обработки на плоскостях и поверхностях произвольной формы с использованием различных барабанных фрез. Инновационная стратегия CAM для «чистовой обработки поверхностей по касательной» полностью использует потенциал при работе с конической барабанной фрезой, обеспечивая экономию времени до 90 %. Значительный потенциал открывается в области производства инструментов и форм, а также в аэрокосмической отрасли, поскольку в этих сферах часто требуется обработка большо-

го количества различных поверхностей. Благодаря чистовой обработке поверхностей по касательной и использованию конической барабанной фрезы можно очень эффективно обрабатывать труднодоступные места, такие как глубокие и узкие полости.

Новый цикл: 3D-оптимизированная обработка остаточного материала

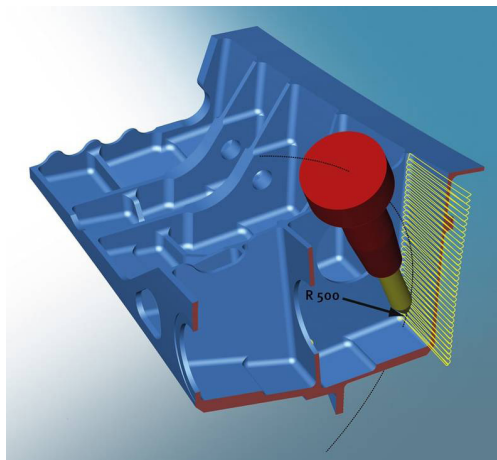
Новый цикл обработки остаточного материала генерирует оптимизированные для HSC траектории инструментов для обработки остаточного материала. Благодаря продуманным возможностям фильтрации и новым алгоритмам, возможно уменьшение времени расчета и повышение качества поверхности.

Фрезерно-токарная обработка

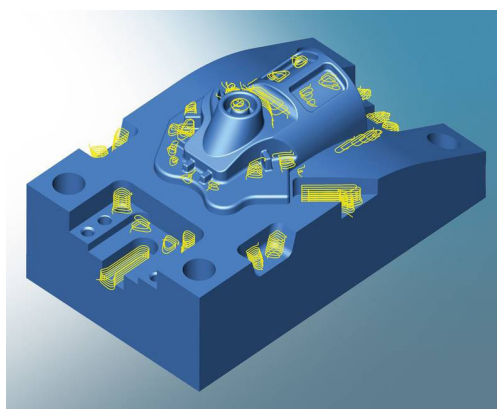
Во время фрезерно-токарной обработки можно более удобно определять положения режущих кромок и управлять ими посредством базы данных инструментов. Кроме того, можно задавать режущие поверхности посредством кода ANSI/ISO в базе данных инструментов, что позволяет быстрее создавать стандартизированные инструменты, устанавливая нормативные требования. Усовершенствованный пользовательский интерфейс еще больше упрощает работу во время фрезерно-токарной обработки. В окне меню отображаются циклы для чистовой обработки, черновой обработки, проточки канавок и отрезания.

Новый продукт: программа просмотра CAD

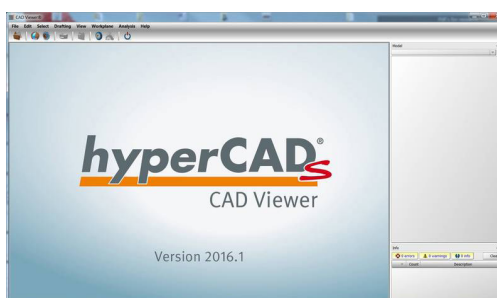
В будущем для быстрого и простого просмотра данных моделирования можно будет использовать программу просмотра CAD hyperCAD®-S, являющуюся самостоятельной системой.



НОВАЯ СТРАТЕГИЯ ДЛЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЧИСТОВОЙ ОБРАБОТКИ РОВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫМИ БАРАБАННЫМИ ФРЕЗАМИ.



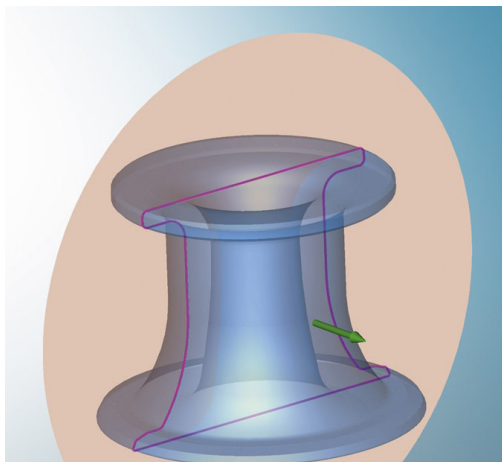
НОВАЯ СТРАТЕГИЯ УЛУЧШЕННОЙ 3D-ОБРАБОТКИ ОСТАТОЧНОГО МАТЕРИАЛА.



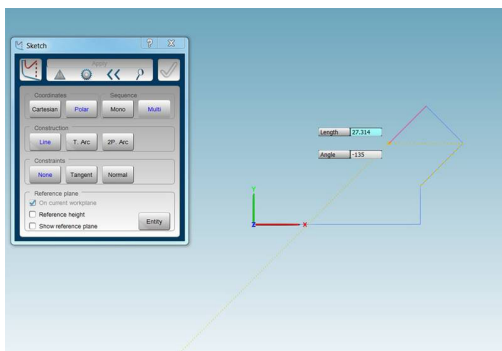
ПРОГРАММА HYPERCAD®-S ДЛЯ ПРОСМОТРА ДАННЫХ CAD.

Программа просмотра поддерживает все распространенные форматы файлов, такие как CATIA, PTC Creo, Autodesk® Inventor®, STL и многие другие. Программа просмотра применяется в отделах, где не требуется полная система CAD, например, в технологическом отделе или при расчете предложений.

**НОВАЯ КОМАНДА
«КОНТУР ФОРМЫ»
ДЛЯ БЫСТРОГО И
ПРОСТОГО СОЗДАНИЯ
КОНТУРОВ ПОВЕРХ-
НОСТНОЙ МОДЕЛИ
ИЛИ МОДЕЛИ ТВЕР-
ДОГО ТЕЛА.**



**УСОВЕРШЕНСТВО-
ВАННАЯ ПРОГРАММА
СОЗДАНИЯ ЭСКИ-
ЗОВ С НОВЫМИ
ЗАВИСИМОСТЯМИ В
HYPERCAD®-S.**



Быстрое создание контуров

Новая функция позволяет просто и быстро создавать контурные кривые поверхностей или компонентов. Эту функцию можно применять как к поверхностным моделям, так и к моделям

твердых тел. Контур для последующей обработки САМ создаются быстрее.

Новая программа создания эскизов

Программа создания эскизов была сделана еще более понятной для пользователей и предлагает теперь новые функции для удобного создания конструктивных эскизов. В диалоговых мини-окнах можно вводить необходимые конструктивные параметры. Дополнительно с помощью этой программы можно выбирать распространенные конструктивные зависимости, например, по вертикали, по горизонтали, по касательной, а также углы и зависимости параллельности. Эти функции можно применять и к уже имеющимся кривым и плоскостям.

Новые функции для работы с сетями

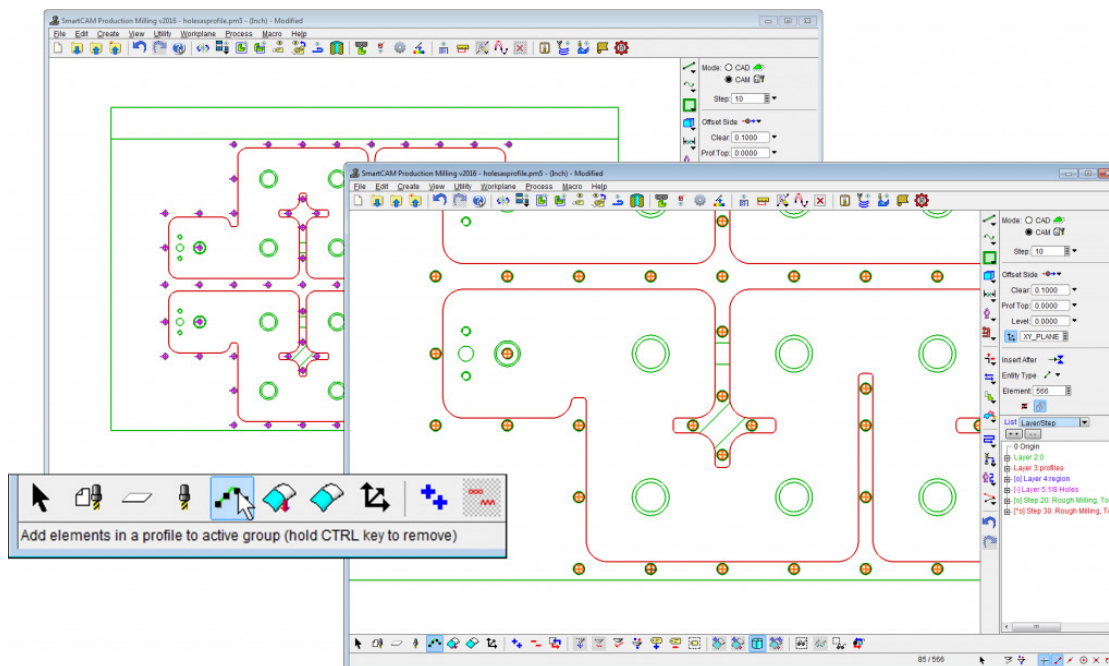
Наряду с кривыми, плоскостями и твердыми телами, hyperCAD®-S, разумеется, работает и с сетями. Для обработки сетей было добавлено четыре новые функции: разделение соединенных сетей, сглаживание сетевых поверхностей, уменьшение плотности сети и закрытие отверстий сети.

SMARTCAMCNC ПРЕДСТАВИЛА SMARTCAM V2016

Компания SmartCAMcnc анонсировала выпуск SmartCAM v2016 с основательно переработанной библиотекой КВМ, пользовательским интерфейсом и ключевыми функциональными возможностями фрезерования. Семейство продуктов от компании SmartCAMcnc включает в себя приложения для автоматизации

программирования фрезерной, токарной, электроэрозионной обработки. SmartCAM v2016 строится на функциональности библиотеки КВМ, представленной еще в предыдущей версии САМ-системы. В новой версии улучшенная библиотека КВМ поддерживает функции хранения и повторного использования инструментов и на-

НОВЫЙ ИНТЕР-
ФЕЙС ПРОГРАММЫ
SMARTCAM V2016.



строек операций, сильно увеличивая эффективность работы, так как новые программы могут создаваться с помощью проверенных и повторяемых процессов. Это обеспечивает неизменную и точную методику программирования станков с ЧПУ на всем производственном объекте.

В SmartCAM v2016 также были включены некоторые улучшения пользовательского интерфейса для того, чтобы сделать CAM-систему еще проще и понятнее для изучения и работы. List View — ключевой компонент интерфейса — теперь отображает данные о модели в виде «дерева», которое можно разворачивать и скрывать. Элементы CAD и CAM моделей могут быть показаны с помощью иерархического списка, который удобен для просмотра как большого, так и малого количества деталей.

Улучшения были внесены и в процессы черновой фрезерной обработки. Процесс Group Pocket теперь распознает отдельные карманы и группы островов, в том числе размещенные на раз-

ных уровнях детали. Также добавленные к Group Pocket опции Part Offset and Morph могут быть использованы для создания гладких, криволинейных траекторий, которые подходят для BCO. В новой версии системы обновлено ядро моделирования ACIS и внесены изменения, предложенные пользователями.

В SmartCAM v2016 сделаны важные улучшения в некоторых ключевых областях, что поможет пользователям стать продуктивнее в своей работе. Усовершенствованная библиотека KBM и ее интеграция в продукт сильно облегчили процесс повторного использования и управления настройками инструментов и операций. В дополнение к этому, новый иерархический просмотр списка обеспечивает гораздо более подробный вид модели, давая возможность пользователям моментально понимать ее организацию и структуру», — рассказал Дуг Оливер (Doug Oliver), старший менеджер по продукту компании SmartCAM Inc.

HAAS ПРЕДСТАВИЛ VF-16 — ГОНОЧНЫЙ БОЛИД ДЛЯ «ФОРМУЛА 1»

24 февраля 2016 года состоялась презентация первого гоночного автомобиля команды Haas F1 — VF-16. Болид был представлен международными СМИ, освещающими события в мире автоспорта, 21 февраля на автодроме Барселона-Каталунья, накануне начала предсезонных тестов 22 февраля.

Впервые серия VF представлена четырёхколесной моделью, оснащенной

му предприятие Haas Automation Inc. стало самым крупным производителем станков в Северной Америке, чьи ежегодные продажи превышают 1 миллиард долларов. — Когда вы слышите слова «Формула Один», вы точно знаете, что за ними стоит: мировая гоночная серия, которая инвестирует в новейшие технологии и привлекает самых лучших техников и конструкторов. В Соединенных Штатах компа-

БОЛИД VF-16 КОМАНДЫ HAAS F1.



двигателем Ferrari, — вероятно, самой долгожданной среди всех своих предшественников с того момента, когда менее 2 лет назад Джин Хаас объявил о своем намерении принять участие в самых престижных гонках в мире. Компания Haas Automation Inc., основанная г-ном Хаасом в 1983 году, является главным спонсором команды Haas F1 и инициатором данного проекта в рамках «Формулы 1».

«В глобальном масштабе «Формула 1» — это гонки самого высокого уровня, а Haas Automation производит станки самого высокого качества, — гордится г-н Хаас, благодаря которо-

ния Haas Automation заработала безупречную репутацию — мы известны своей надежностью, инновациями и идеальным соотношением цены и качества. И я хотел бы, чтобы и во всем мире у нас была такая же репутация. Идея объединения Haas Automation и «Формулы 1» в названии команды и в практической реализации проекта — самый лучший способ расширить наш бизнес и сделать Haas Automation международным брендом премиум-класса».

Темно-серая, светло-серая и ярко-красная раскраска автомобиля Haas VF-16 была позаимствована у



БОЛИД VF-16 КОМАНДЫ HAAС F1.

целой линии высокопроизводительных станков и устройств с ЧПУ Haas Automation: вертикальные и горизонтальные обрабатывающие центры, токарные центры, а также поворотные столы и устройства индексации.

Калифорнийский филиал Haas Automation Inc., расположенный в Окснарде, насчитывает около 1300 сотрудников и ежегодно экспортирует приблизительно 60 % своей продукции в более чем 60 стран мира. На предприятиях по всему миру установлено около 185 000 станков Haas с ЧПУ, которые обслуживаются 170 представительствами Haas (HFO), — независимыми частными центрами по продаже и техническому обслуживанию, предназначенными для предоставления услуг высочайшего качества клиентам, где бы они ни находились.

Болид VF-16 призван показать любителям автоспорта по всему миру, многие из которых уже являются клиентами компании Haas или работают в области точного машиностроения и производства, приверженность Джина Хааса и его компании к развитию технологий и инновациям.

«Станки с ЧПУ производства Haas

Automation постоянно совершенствуются, их эффективность повышается. Следуя этому же принципу, мы решили создать автомобиль — VF-16, который станет вершиной эволюции болидов «Формулы 1», — рассказывает Гюнтер Штайнер (Guenther Steiner), руководитель команды Haas F1. — Поскольку мы еще совсем новая команда, нашей задачей было изучить, как достигают успеха лучшие команды «Формулы 1». Таким образом, у нас сформировалось четкое представление пути, по которому нам нужно было следовать в разработках».

«Во-первых, нам нужно доказать, что мы знаем свое дело, — говорит Штайнер. — Во-вторых, необходимо продемонстрировать, что мы способны дойти до финиша, показать, что нас уважают наши болельщики и другие команды в паддоке, и самое главное — что мы можем набирать очки. Вот наша цель!»

Автомобиль VF-16 проходил тестирование на трассе в Барселоне 22–25 февраля и 1–4 марта перед своим дебютом в первой гонке сезона Гран-при Австралии 20 марта в Мельбурне.

ПАРТНЕРСТВО DMG MORI И ESPRIT В ЕВРОПЕ

Компания DMG Electronics GmbH, подразделение DMG MORI, стала партнером DP Technology, разработчика CAM-системы ESPRIT, которая теперь будет поставляться в комплекте со станками DMG MORI в Германии, Австрии, Швейцарии и странах Бенилюкса. «В DMG Electronics считают ESPRIT мощной и в то же время простой в использовании CAM-системой, которая дополняет существующий портфель предложений. Это позволит компании DMG MORI обслуживать большее число клиентов с CAM-решением, которое подходит для сложных видов обработки,» — подтверждает доктор Иоахим Шустер (Dr. Joachim Schuster), управ-

ляющий директор DMG Electronics GmbH.

Станки поставляются в комплекте системой ESPRIT, с помощью которой программируется обработка на приобретенном оборудовании. Модель станка для симуляции, которая находится внутри CAM-системы, и постпроцессор для него тестируются на заводе DMG MORI.

«Это идеальное решение для цеха, которое получают клиенты DMG MORI, так как запуск процесса производства укладывается в один день после установки станка,» — добавляет Патрик Берган (Patrick Burgun), генеральный менеджер DP Technology Germany.

РЕЛИЗ 2017 БЕТА ВЕРСИЙ MASTERCAM И MASTERCAM FOR SOLIDWORKS

Новое поколение Mastercam, с названием Mastercam 2017, открыто для публичного бета-тестирования всеми пользователями Mastercam с активной поддержкой.

Mastercam 2017
PUBLIC BETA

Дистрибутив уже доступен для скачивания на сайте разработчика, а обсу-

дить изменения и найденные в системе ошибки можно на форуме.

Новый функционал Mastercam 2017 Beta:

- Новый оптимизированный Ribbon-интерфейс
- Дальнейшее развитие технологий Dynamic Motion
- Новые CAD инструменты, в том числе для автоматического сравнения импортированных твердотельных моделей
- Улучшения в многоосевой и токарно-фрезерной обработке, управлении планами, слоями, анализе траекторий.

MACHININGCLOUD ПОДДЕРЖИВАЕТ СТАНДАРТЫ ISO 13399 И GTC

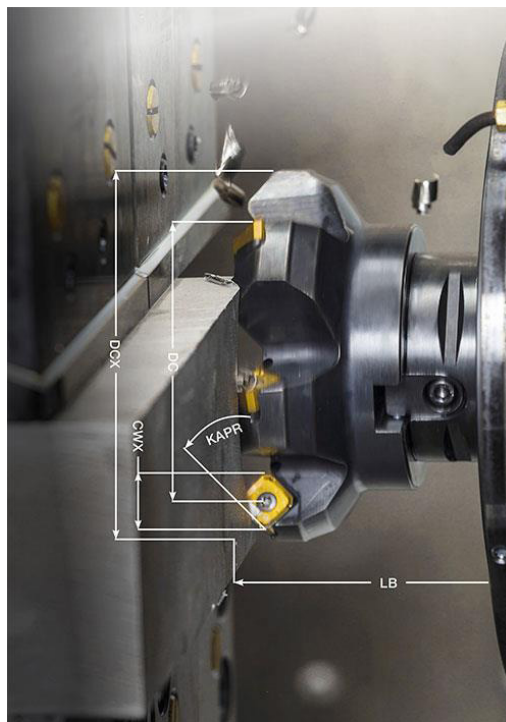
ISO 13399 является международным стандартом цифрового представления данных о режущем инструменте. GTC (Generic Tool Catalog) дополняет ISO 13399 и служит для иерархической организации режущего инструмента и файловых структур данных. Данные о режущем инструменте, оснастке и станках, поддерживающие эти стандарты и находящиеся на MachiningCloud, могут быть без усилий импортированы в любое инженерное программное обеспечение, также поддерживающее эти стандарты — CAD/CAM, симуляция, управление инструментом и т. д.

MachiningCloud использует стратегию ISO Plus, выходящую за рамки ISO 13399 и GTC, для того, чтобы включать такие важные данные как глубина резания и режимы обработки, необходимые для CAD/CAM-программирования и работы со станком ЧПУ. Также для этих целей MachiningCloud придерживается стандарта MTConnect. MTConnect является промышленным стандартом и служит для облегчения получения информации о технологических процессах на станках с ЧПУ.

Услуги по представлению данных в ISO/GTC

Производители режущего инструмента, которые не имеют каталога ISO/GTC, могут публиковать данные о своих продуктах в MachiningCloud. В этом случае производители представят их своим клиентам в уже знакомом и удобном формате, сохраняя индивидуальность и уникальность бренда продукта. MachiningCloud предоставляет услугу конвертации исходных данных в ISO/GTC/MTConnect и за-

грузку в инженерное ПО. Вследствие этого, производителю режущего инструмента не приходится ждать полного преобразования данных в формат ISO прежде чем вступать в новый цифровой мир Промышленности 4.0. Более того, у клиентов пропадает необходимость изучать новый язык и новый формат для того, чтобы получить преимущество в современном цифровом мире.



НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИНСТРУМЕНТА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ФОРМАТЕ ISO 13399.

Поддержка любого ISO/GTC каталога режущего инструмента

Любой каталог режущего инструмента в формате ISO/GTC легко может быть загружен в облако MachiningCloud. В итоге, данные режущего инструмента всегда актуальные, доступные для всех клиентов, и, как правило, для производителя имеется возможность организации локальных или мировых продаж.

РЕЛИЗ POWERINSPECT 2016

Компания Delcam представила новую версию PowerINSPECT 2016 — одного из ведущих мировых аппаратно-независимых решений для проведения 3D измерений. Релиз включает в себя существенно улучшенные функции измерений по сечениям, избегания столкновений, усовершенствованные функции измерения облака точек и контроля пользователем со стойки ЧПУ последовательности измерения поверхностей. Также появилась возможность добавлять комментарии к отчетам. Новые функции PowerINSPECT 2016:

- **Автоматическое предотвращение столкновений**
Автоматическое обновление траекторий позволяет избежать столкновений щупа с деталью.
- **Улучшенные опции функционала сечений**
Гибкие опции управления сечениями, усовершенствованная фильтрация и улучшенные настройки изображения
- **Объект 'Заметка для отчета'**
Добавление дополнительной информации и комментариев во вкладку 'Отчет'.
- **Улучшения функционала облаков точек**
Импорт триангулированных моделей в форматах STL и DMT, создание нескольких объектов облаков точек за один сеанс сканирования, улучшенные опции управления и настроек изображения
- **Усовершенствованные выноски**
Создание выносок для объектов ДФР, добавление в выноски сеток и допусков формы и расположения поверхностей геометрических объектов.
- **Улучшенное управление мат-моделями**
Перенос файлов матмоделей в графическое окно методом 'перетаскивания и сброса', выбор объекта или уровня матмодели путем выбора соответствующей строки в Дереве последовательности, расширенные опции диалога 'Выбор объекта матмодели'.
- **Группа ЧПУ точек на поверхности**
Задание траекторий и создание наводимых точек на поверхности с помощью новых групп ЧПУ точек на поверхности.
- **Улучшенная поддержка стоек станков с ЧПУ**
Просмотр начала системы координат стойки в системе координат машины, просмотр ориентации стойки в векторах IJK, переключение просмотра 'безопасной точки' в системе координат стойки на просмотр в системе координат машины.
- **Редактирование Базы данных щупа**
Изменение настроек измерительного устройства в диалоге 'Конфигурация машины' с помощью кнопки 'Редактировать базу'.

Выбор эллипса

Выбор эллипса в матмодели с помощью инструмента 'Выделение карасных элементов'.

Настройки изображения

Изменение цвета линий сеток в выносах и цвета символа звездочки в выносах опорных точек объектов ДФир.

ИНТЕРФЕЙС

MACHININGCLOUD

ПОЯВИЛСЯ В TOPSOLID

Компания Missler Software, один из ведущих мировых производителей CAD/CAM/ERP-систем, представила модуль интеграции MachiningCloud с TopSolid, который обеспечивает пользователям доступ к данным о режущих инструментах напрямую из TopSolid. Пользователи TopSolid теперь имеют прямой доступ к MachiningCloud с полной и регулярно обновляемой базой данных о режущих инструментах от ведущих мировых производителей. Компания Missler Software предоставляет своим клиентам следующие ключевые преимущества:

- Быстрый поиск инструментов от различных производителей в рамках одной программы
- Доступ к рекомендациям экспертов в обработке для выбора режущего инструмента
- Быстрая фильтрация по множеству вариантов инструментов для подбора оптимального решения для выбранной детали



- Импорт данных выбранного инструмента в TopSolid
- Использование 3D моделей для симуляции и 2D чертежей для документации.

«Миссия MachiningCloud заключается в преодолении разрыва между режущими инструментами и программным обеспечением, а также в оптимизации процесса обработки, что экономит пользователям время и повышает эффективность их работы, — рассказывает Christophe Rogazy, евангелист MachiningCloud. — Объединение данных о режущих инструментах в одном приложении упрощает пользователям TopSolid процесс поиска инструмента и помогает принимать более обоснованные решения».

Двухъядерный NCManager

ЮЛИЯ КУРКОВА, АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

ОТ РЕДАКЦИИ: ЕВГЕНИЙ ИСАКОВИЧ КАЦ РОДИЛСЯ 1 МАРТА 1960 ГОДА В СВЕРДЛОВСКЕ. В 1982 ГОДУ ОКОНЧИЛ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ УРАЛЬСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (НЫНЕ УРФУ), ЗАТЕМ АСПИРАНТУРУ, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ САПР.

РАБОТАЛ В УРАЛЬСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ — УПИ. ПАРАЛЛЕЛЬНО В 1988 ГОДУ СТАЛ ОДНИМ ИЗ УЧРЕДИТЕЛЕЙ И ДИРЕКТОРОМ ЗАО «ИНТЕКС». КОМПАНИЯ ЗАНИМАЕТСЯ РАЗРАБОТКОЙ И ПОСТАВКОЙ ИНЖЕНЕРНОГО ПО И ШИРОКОЙ ПУБЛИКЕ ИЗВЕСТНА, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, КАК РАЗРАБОТЧИК NCMANAGER — СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ (УП) ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ.

ЕВГЕНИЙ ИСАКОВИЧ
КАЦ

Евгений Исакович, расскажите, пожалуйста, с чего начинался ваш бизнес и как вы выбрали сферу разработки ПО для проверки УП?

В начале становления нашего бизнеса речи о проверке программ ЧПУ еще не шло. У нас уже был некоторый опыт в области разработки САПР, а точнее, в области геометрического моделирования для САПР, и тут пришла экономическая свобода, у нас были связи с предприятиями, которые позволили очень быстро, минуя отошедшую в сторону бюрократию, начать работать напрямую с предприятиями по их заказам. Эти разработки к ЧПУ вообще никакого отношения не имели. Прежде всего, это было геометрическое моделирование и даже чуть позже — геометрическое моделирование в области САПР горячей штамповки.



Затем российский рынок приоткрылся для западного программного обеспечения, и стало понятно, что уровень наших разработок не дотягивает до того уровня, который нам предлагают, и мы приняли решение, что нам нужно начать заниматься продвижением западных продуктов. В 1993 году мы связались с компанией «Би

Питрон», одной из первых российских компаний, начавшей продвигать на рынке серьезные инженерные программные продукты. На тот момент у них был единственный продукт — система CimatronE. Мы стали их представительством на Урале и с тех пор уже 23 года успешно сотрудничаем. Потом, в 1998 году, после из-

вестных всем событий, продажи западного программного обеспечения остановились практически полностью, и вот тогда мы решили вспомнить, что мы еще что-то умеем делать. На самом деле мы и не забывали, какими-то разработками все время занимались, но это было не основным направлением деятельности. А в 1998 году уже накопился опыт работы на этом рынке с западным программным обеспечением, и мы увидели эту нишу. Почему именно моделирование обработки на станках с ЧПУ? Во-первых, мы увидели, что в этой нише не все так хорошо, ну, и отчасти еще сработало то, что мы хорошо понимали, как работают системы геометрического моделирования, а вот как работают симуляторы, нам было интересно узнать на практике. Две эти причины и подтолкнули нас работать в этом направлении. В конце 1998 года мы начали разработку и в 1999 году у нас уже были первые поставки.

На каком ядре разработана ваша программа? Используйте ли вы ядра MachineWorks и ModuleWorks?

Ядра от сторонних разработчиков мы не используем. У нас два ядра, оба собственные. Одно из них по идеологии близко к тому, на чем работает ModuleWorks, а второе - абсолютно уникальное, аналогов в мире нет. Какого-либо названия мы ему не присваивали, т.к. оно не является отчуждаемым продуктом.

Почему два ядра, для чего

они нужны?

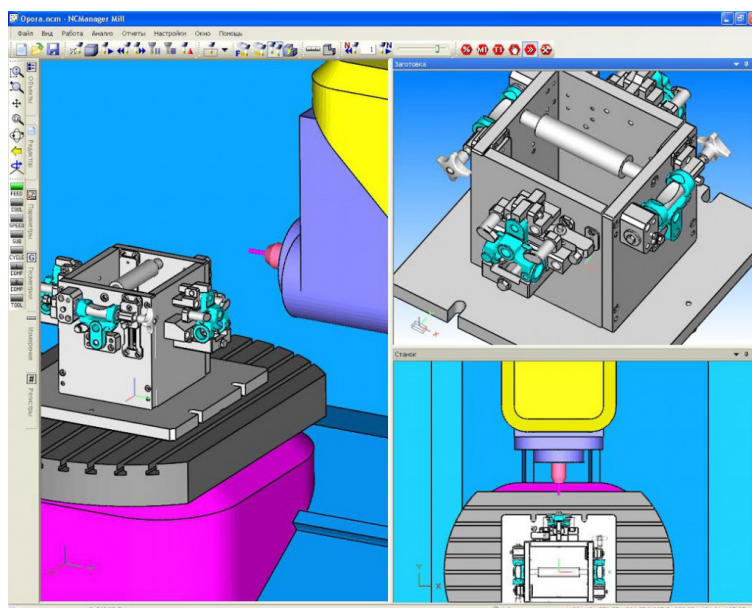
Почему два ядра — потому что то ядро, которое я назвал уникальным, ощутимо выигрывает у всех предложений, которые есть на рынке, в области программ, назовем их условно 3+2. Точнее, речь идет о 2.5D обработке с позиционными поворотами. Типичный пример такого сорта обработки — корпусные детали. Вот в этой области мы получаем значительно более качественные результаты, чем все конкуренты. Это касается точности и визуальных качеств. Для всех остальных программ мы все равно должны поддерживать и настоящую 5-ти координатную обработку, и УП с размерами в несколько миллионов кадров — вот для этих целей работает второе ядро, основанное на декселях.

У вашего продукта NCManager есть сайт, но он не обновлялся с 2014 года. Собираетесь ли вы уделять больше внимания маркетингу и рекламе?

Да, конечно, это делать нужно и у нас тут определенно есть проблемы.

Сколько у вас в текущий момент клиентов в России и в мире, если есть такие?

Клиентов в России порядка двухсот, а если говорить об остальном мире, о дальнем зарубежье, у нас есть эпизодические продажи в Греции, Венгрии, Корее, Сингапуре, но, повторю, это эпизодические продажи, которые, в общем, никакой погоды не делают. У нас были партнерские отношения с одной компанией в США и даже с двумя компаниями из Китая, но они не привели ни к каким ощутимым результатам. По какой причине? Один из партнеров из Китая запустил нашу рекламную компанию под лозунгом «наконец нашлась альтернатива Vericut», а потом сказал нам, что если бы мы были компанией из США, было бы все здорово, а к российскому софту в Китае отношение настороженное, это не мое мнение, я пересказываю



ПРОВЕРКА УП В NCMANAGER.

его слова. Конечно, основная причина того, что не получилось в том, что не нашлось правильного человека, который смог бы эту работу с нашей стороны поддержать.

Каковы технологические и потребительские преимущества у NCManager перед конкурентами?

О технологических преимуществах отчасти я говорить уже начал. У нас есть математическое ядро, которое позволяет получать более высокое качество результата при ограничениях, о которых я говорил. Вы упоминали ModuleWorks, у нас с ними были совместные работы, в процессе которых их специалисты тестировали наши модули, и было официально признано, что по некоторым параметрам мы ощутимо выигрываем.

Что касается потребительских преимуществ, то в первую очередь можно говорить о цене. У Vericut, например, мы выигрываем на порядок, а то и больше, но не всегда только цена оказы-

вается главным доводом в нашу пользу. Есть очень показательный пример, на «АвтоВАЗ» проводились большие испытания, в которых участвовали как минимум Vericut и IMSVerify и мы технически выиграли у обоих продуктов.

Если говорить о конкурентах на рынке, конечно же самый главный, с которым мы сталкиваемся практически везде — это Vericut. Часто встречается Cimco Edit. А дальше понятно, что пользователи сравнивают со всем, что на рынке есть и иногда мы выигрываем, а иногда проигрываем.

Сотрудничаете ли вы с производителями САМ-систем и станков? NCManager интегрируется в какие-либо САМ-системы или же работает только как отдельное приложение?

Изначально NCManager задумывался как отдельное приложение и это не техническая идея, а в какой-то мере идеология. Мы обеспечиваем независимый контроль результатов

работы САМ-системы. Тот симулятор, который в САМ-системе встроен, не может быть независимым до конца, я много примеров могу привести.

С другой стороны, понятно, что те технологии, которые есть внутри NCManager, могут быть использованы и в программном обеспечении станка, и внутри САМ-системы как встроенный симулятор. На данный момент с одной из компаний из ближнего зарубежья идут работы по встраиванию NCManager непосредственно в программное обеспечение станка. А по поводу интеграции в САМ-системы разговоры есть, но до большего пока не дошло.

На сайте компании «Би Питрон» можно заметить, что в продуктовой линейке присутствует не только NCManager, но и Vericut, не возникает ли конфликт интересов?

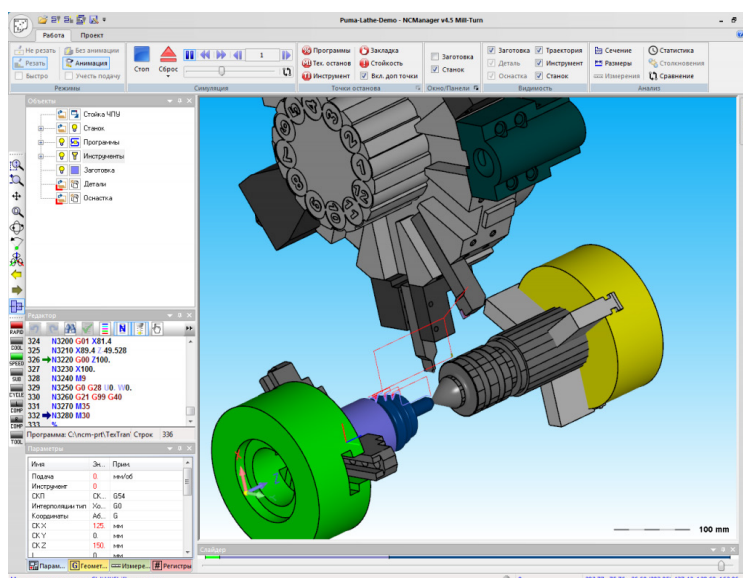
Вообще никаких проблем. Мы сами предлагаем и Vericut и NCManager. Если честно анализировать потребности клиента, то всегда можно обоснованно предложить ему именно тот продукт, который наиболее полно отвечает его специфическим требованиям.

Кого из реселлеров NCManager вы считаете наиболее активным или успешным?

Не хотелось бы однозначно никого выделять, мы очень благодарны всем нашим партнерам и очень рады, что они у нас есть.

В новой версии NCManager, которая вышла в этом году,

NCMANAGER
ОБЗАВЕЛСЯ
СОВРЕМЕННЫМ
RIBBON-ИНТЕРФЕЙ-
СОМ.



появился современный ленточный интерфейс, и он сильно отличается от интерфейса предыдущих версий программы. Как ваши клиенты отреагировали на это изменение?

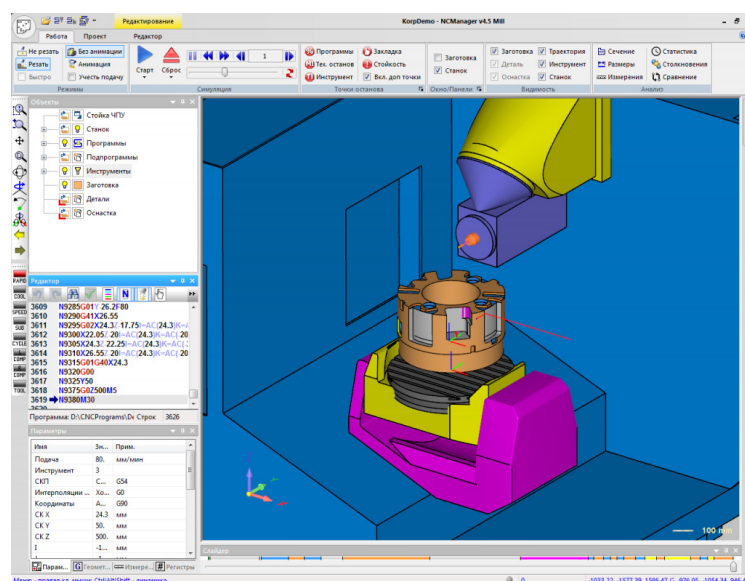
Мы с большой осторожностью к этому ленточному интерфейсу относимся. В какой-то момент мы сочли, что обязаны его дать клиентам, поскольку Microsoft активно приучает пользователей к этому интерфейсу. В сегодняшних поставках он существует, но по умолчанию выключен. На данный момент мы никаких откликов от клиентов еще не получили, и восторженных «как здорово, что вы это сделали» в том числе.

Насколько сложно научиться работать в NCManager? Есть мнение, что в Vericut это довольно сложно.

В этом смысле, безусловно, NCManager выигрывает очень сильно. Наверное, отчасти потому, что Vericut предлагает ощутимо больший набор возможностей. Но мы надеемся, что не только поэтому. Ситуация реально такова, что подавляющее большинство наших пользователей обучается работать самостоятельно, но, в принципе, у нас есть курс, который длится два дня и этого времени точно хватает всем для изучения системы.

Какое количество виртуальных станков в стандартной поставке NCManager? Есть ли у вас база станков, оснастки и инструментов? Насколько она большая?

В NCManager есть два объек-



ВИРТУАЛЬНЫЙ СТАНОК В NCManager.

та: это устройство управления, которое обычно называют стойкой ЧПУ и сам станок. Это разные объекты для NCManager. В стандартной поставке порядка трех десятков стоек и порядка двух десятков станков.

База, созданная за эти годы — это сотни и станков и стоек, но она исключительно для внутреннего пользования. Объясню почему. Если говорить о станках, то создание станка, если уже есть геометрические модели, задача простая и внутри NCManager легко реализуется. Это проще, чем искать в базе аналог. Разработка стоек сложнее. Но тут, к сожалению, есть проблема. Существует очень много уникальных стоек, а точнее, стоек имеющих может быть и небольшие, но уникальные особенности. Попытка создать базу, которая бы покрыла не то, чтобы весь рынок, но хотя бы значительную его часть, не приводит ни к чему.

Для правильной проверки УП и симуляции обработки нужен мощный компьютер,

насколько NCManager требователен к «железу» пользователя?

Как и во многих отраслях САПР, чем больше, тем лучше: и ядер, и частоты, и памяти — все важно. Ну, а с другой стороны, компромисс — это баланс между производительностью компьютера и качеством получаемого результата, и скоростью его получения — он для пользователя достаточно очевиден. NCManager способен работать и на компьютере с минимальными техническими возможностями, на офисном секретарском компьютере, например, но пользователь увидит, что это будет не быстро и с не слишком качественной картинкой.

Если говорить отдельно о точности получаемого результата, то для дексельной модели она напрямую зависит от размера доступной памяти. То есть, при 16 Гб памяти мы сможем поймать зарез глубиной, грубо говоря, 0,001 мм, а при 2Гб — 0,1мм.

Сколько сотрудников занимается разработкой NCManager?

В данный момент разработкой NCManager занимаются шесть человек. Сама компания занимается разработкой не только NCManager, и программой NCManager занимается не только эта компания — у нас достаточно разветвленная структура.

Какие еще продукты разрабатываются в вашей компании?

Мы осуществляем и заказные разработки, но обычно в нашей области. К примеру, была система для комплексной оценки себестоимости обработки на станках с ЧПУ с учетом даже электроэнергии, которая на это будет потрачена и большого числа других параметров. Еще один пример — интересная была работа по моделированию программно-управляемой электроно-лучевой сварки. Еще об

одном проекте могу рассказать, может быть, вы слышали, что несколько лет назад по заказу Минпромторга под руководством МГТУ «Станкин» и компании «Топ Системы» была разработана так называемого российского геометрического ядра (RGK). Екатеринбургский представитель компании «Топ Системы» Александр Александрович Петунин пригласил нас в эту работу и мы два года плотно занимались этим проектом, но потом он, к сожалению, закончился.

Ядро разработали в итоге?

Ядро да, безусловно, разработали, но все понимают, что если программное обеспечение не развивается, то оно умирает.

И последний вопрос, который частично относится к уже упомянутому российскому геометрическому ядру, как вы относитесь к политике импортозамещения в сфере

инженерного ПО?

К политике импортозамещения (с ударением на слове «политика») отношусь очень плохо. Потому что в этом случае потребитель получает результат хуже, а разработчик отстает в своем развитии. Та ситуация, с которой я начинал свой разговор, когда открыли границы, и мы поняли что CAD/CAM-системы с Запада на голову выше наших разработок, вот это как раз следствие политики импортозамещения. Мы 70 лет импортозамещались и оказалось, что отстали сильно. А если убрать слово «политика» и оставить слово «импортозамещение», так это, понятно, ровно то, что мы и делаем. Мы пытаемся сделать продукт, который был бы как минимум не хуже, а как максимум значительно лучше, чем любой другой продукт в мире.

Партнерство IMS Software и Siemens PLM Software

Компания IMS Software Inc объявила о своем присоединении к партнерской программе PLM Software Solution в качестве технологического партнера (Software and Technology Partner). Это соглашение позволяет IMS Software предлагать свои решения для постпроцессирования, верификации и симуляции интегрированными в CAM-систему NX, одного из популярнейших CAM-решений от Siemens PLM Software.

IMSpост может быть запущен напрямую из NX для создания кода УП;

IMSverify запускается также, с полноценной симуляцией, включающей в себя станок, оснастку и инструменты.

В дополнение к этому, IMS Software займется профессиональной сервисной поддержкой CAM-системы NX, включая поддержку нативного программного обеспечения NX для создания постпроцессоров, методологии программирования CAM, а также будет проводить обучение.



Стратегия точности
www.atmt.ru

HYUNDAI
WIA

Mazak строит в Японии завод, готовый к технологиям интернета вещей

ROBERT BROOKS, подготовил АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

Корпорация Yamazaki Mazak анонсировала планы по постройке нового производственного предприятия в Японии, на котором будет применена новая концепция автоматизации и обмена данными iSMART Factory, впервые представленная в 2014 году. На новый завод в Инабе Сити (около 230 миль на юго-запад от Токио) в префектуре Миэ запланированы инвестиции в размере 176.5 млн. USD. Производственные площади составят порядка 56 000 кв. метров и начнут работу к 2019 году.

Yamazaki Mazak выпускает несколько линеек оборудования с ЧПУ (токарные центры, многозадачные станки, вертикальные станки с ЧПУ), и не указывает, какие именно станки будут поставлены на конвейер нового завода.

Завод в Инабе Сити станет “зеленой” версией концепции iSMART Factory, которая использует продвинутые производственные ячейки и системы для достижения мак-

симальной производительности и гибкости, “совместное использование свободного потока данных” со станками и мониторинг процессов. Цель заключается в оптимизации производства путем координации всех доступных технологий, информации и ресурсов, в соответствии с концепцией промышленного интернета вещей.

ЗАВОД В ИНАБЕ СИТИ СТАНЕТ “ЗЕЛеной” ВЕРСИЕЙ КОНЦЕПЦИИ iSMART FACTORY

Производственное предприятие Mazak в г. Флоренс (Florence), штат Кентукки было расширено и обновлено за прошлое десятилетие и сегодня является наглядным примером концепции iSMART Factory. Вместе с системами автоматизации и новейшими производственными технологиями, завод использует открытый протокол MTConnect

для объединения станков, рабочих ячеек, устройств и процессов, и для сбора с них данных.

Завод Yamazaki Mazak в японском Огучи (Oguchi) также будет полностью оснащен согласно концепции iSMART Factory к концу этого года. Конечная цель корпорации заключается в том, чтобы все заводы обменивались производственными данными согласно модели IoT.

Принимая во внимание, что производственные площади завода в Инабе Сити будут доступны для изготовления больших станков, а также обеспечены функциями iSMART Factory, Yamazaki Mazak предполагает, что новый завод увеличит свою производительность более чем на 50%.

После того, как новый завод будет построен, производственные программы будут поэтапно переданы с завода Yamazaki Mazak в Сейко, также в префектуре Миэ. ■

“Обработка в поле допуска” В НОВОМ CAMWorks 2016

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

Компания Geometric Ltd., один из мировых лидеров в области разработки САМ программно-го обеспечения, объявила о добавлении новых возможностей по автоматизации обработки под названием “Machine to the Mean” (можно перевести как “Обработка в поле допуска”) при работе с файлами и сборками в SolidWorks, которые содержат информацию о размерах и допусках геометрических элементов. Новый подход устраняет общепринятую практику “ручного” расчета допусков при определении параметров обработки или необходимость перестроения элементов 3D модели, что в итоге позволяет сэкономить время программирования и ускорить процесс перехода от проектирования к производству.

Новый функционал будет доступен во втором квартале 2016 года вместе с релизом очередной версии CAMWorks. По заявлению представителей компании-разработчика, CAMWorks 2016 станет пер-

вой в мире САМ-системой, способной рассчитывать и автоматически генерировать траектории на основе информации о размерах и допусках.

Обычно технологи-программисты работают с 3D моделью, построенной по номиналу, и учитывают поле допуска (диапазон размеров, ограниченный верхним и нижним отклонением от нулевой линии) при определении параметров обработки — они вводят положительное или отрицательное числовое значение в соответствующее поле операции, что искусственно смещает траекторию перемещения инструмента, либо вообще перестраивают 3D модель детали или отдельные ее элементы, что на практике отнимает рабочее время и повышает вероятность сделать ошибку.

Новый CAMWorks 2016 будет способен принимать во внимание информацию о размерах и допусках, содержащихся в 3D модели, и затем самостоятельно выбирать инструмент, стратегию обработки и автоматиче-

ски генерировать траекторию.

По моему мнению, новый функционал заслуживает внимания, даже несмотря на то, что есть и другая общепринятая практика — управляющая программа чистовой обработки содержит коды коррекции на радиус инструмента, а оператор корректирует номинальные размеры путем ввода соответствующих числовых значений в регистрах или изменяет значение диаметра инструмента. Большинство пользователей САМ-систем скажут, что проблема попадания в поле допуска и вовсе не стоит перед ними. Однако, судя по всему, CAMWorks научили автоматически подстраивать и другие параметры, например, шаг обработки, и учитывать значение проставленной шероховатости поверхности, что уже выглядит не просто как удачный маркетинговый ход, а может считаться отличным технологическим решением для САМ-пользователей, работающих в среде SolidWorks. ■

Опыт решения различных проблем обработки на станках с ЧПУ

ДАНИИЛ ЗИНЧЕНКО

ОТ РЕДАКЦИИ: ДАНИИЛ ЗИНЧЕНКО, СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА МАРКЕТИНГА ГРУППЫ КОМПАНИЙ ADEM, В ПОСЛЕДНЕЕ ВРЕМЯ ПРОЯВЛЯЕТ ЗАМЕТНУЮ АКТИВНОСТЬ КАК НА ВЫСТАВКАХ, ТАК И ПУБЛИКУЯ СОБСТВЕННЫЕ СТАТЬИ В ПЕЧАТНЫХ СМИ. ПО ОБРАЗОВАНИЮ ДАНИИЛ ИНЖЕНЕР-ИССЛЕДОВАТЕЛЬ, ВЫПУСКНИК КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ МЕХАНИКО-МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА УКРАИНЫ «КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ». ИМЕЕТ НАВЫКИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ТАКИХ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТАХ, КАК SURFCAM, ADEM, POWERMILL, FEATURECAM, T-FLEX, SOLIDWORKS, КОМПАС И VISUALCAM. НЕ УДИВИТЕЛЬНО, ЧТО БОГАТЫЙ ОПЫТ, ПОЛУЧЕННЫЙ ДАНИИЛОМ В ОБЛАСТИ САМ И ЧПУ, ПОМОГАЕТ ЕМУ В РАБОТЕ НАД ТЕМ, ЧТОБЫ УСИЛИТЬ РЫНОЧНЫЕ ПОЗИЦИИ ADEM. ПРЕДЛАГАЕМ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ СТАТЬЮ ОБ ОПЫТЕ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ОБРАБОТКОЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ, КОТОРЫЕ БЫЛИ УСПЕШНО РЕШЕНЫ КОЛЛЕГАМИ АВТОРА НА РЯДЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.

ДАНИИЛ ЗИНЧЕНКО

Сейчас на многих машиностроительных предприятиях России активно происходит техническое перевооружение производства. Осуществляется обновление устаревшего станочного парка для механообработки, а также для других видов обработки металлов (литье, термообработка, обработка металлов давлением и др.). К сожалению, руководящий состав не всех предприятий понимает, что аппаратная автоматизация производства (станки с ЧПУ) должна быть неразрывно связана с программной автома-



тизацией (соответствующие CAD/CAM/CAE/PDM/MES-системы).

Невозможно добиться существенного повышения производительности только лишь путем

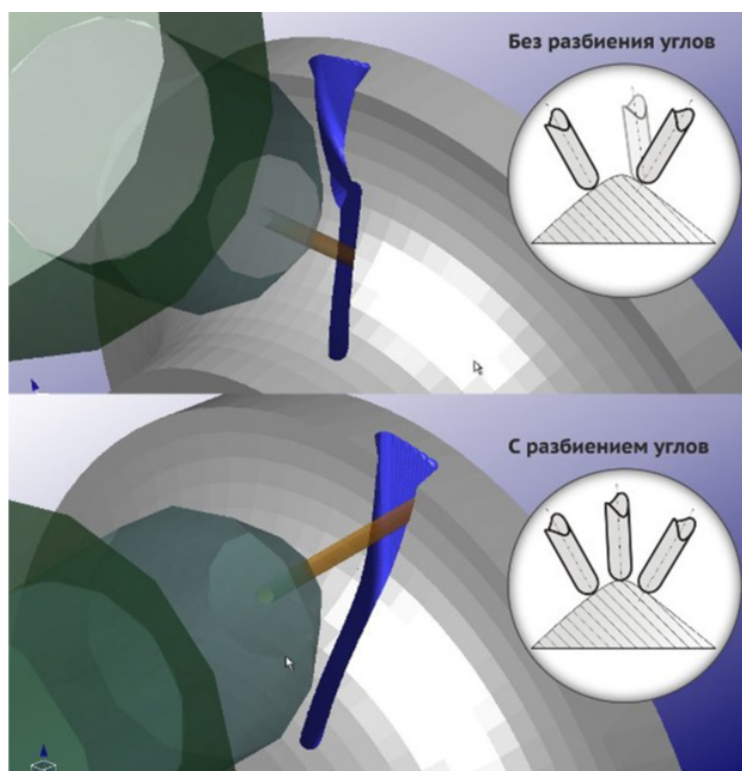
закупки нового металлообрабатывающего станка, который затем, во многих случаях, программируется вручную оператором на стойке с ЧПУ, сводя на нет все инвестиции на его приобретение.

Конечно же, многие предприятия достигли очень высокого уровня автоматизации процессов производства, внедрив у себя МДС-системы для сбора аналитики и мониторинга использования оборудования с ЧПУ, MES-системы для грамотного планирования производства и PDM-системы для организации работы с конструкторско-технологическим составом изделия. Но даже сейчас на профильных выставках по металлообработке можно услышать вопросы типа «а что такое САМ-система?» или высказывания «мы закупили новые станки фирмы ..., но их программирование осуществляем на контроллере ЧПУ». Это говорит о недостаточной культуре производства и о непонимании администрацией предприятия потребностей своего производства. При грамотной финансовой политике стоимость программных систем автоматизации почти полностью растворяется на фоне цены станка, тем более, что такое внедрение не требует значительных единовременных вложений и затраты могут быть распределены в зависимости от выполнения определенного этапа работ.

Несмотря на активизацию процессов техперевооружения, на производственных мощностях сохраняются станки советского образца, очевидно нуждающиеся в замене. Спрос на новейшие

модели металлорежущих станков и обрабатывающих центров с ЧПУ еще значительно преувалирует над предложением. Однако одного желания мало, и в виду сокращающихся бюджетных расходов предприятия просто не в силах обновлять стремительно устаревающий станочный парк. Эта ситуация стала острее в связи со значительным повышением курса иностранных валют и неспособностью отечественных станкостроительных предприятий за разумную стоимость удовлетворить возрастающий спрос. Этот процесс, возможно, закончится, когда наше государство от политического обсуждения темы импортозамещения перейдет к практическим шагам помощи предприятиям в финансировании или в послаблении налоговой нагрузки, в случае, если предприятие инвестирует средства в собственную модернизацию производства.

В этой статье я предлагаю уважаемому читателю коснуться проблем внедрения и адаптации САМ-системы к производственным процессам. Ведь именно САМ-система по своему служебному назначению наиболее близка к конечному результату деятельности машиностроительного предприятия — к изготовлению продукции в необходимые сроки в необходимом количестве согласно размерным характеристикам и техническим требованиям, указанным на чертеже. САМ-система является буферным звеном между виртуальной и реальной моделью детали или сборочного узла, поэтому относиться к ней следует не как к коробочному продукту, а как к полноценному решению, включающему множество факторов-проблем предприятий, которые приходится решать компании-внедренцу, и которые от предприятия к предпри-



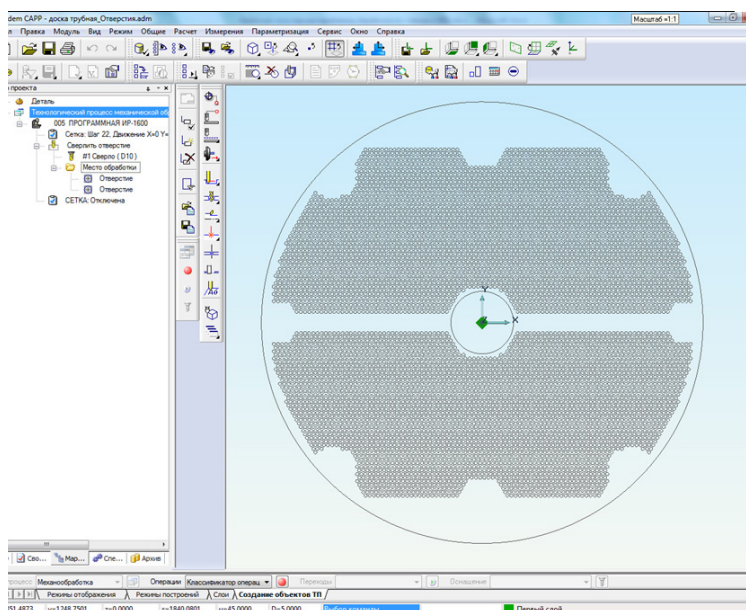
КОМПЕНСАЦИЯ НЕДОСТАТКОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА СТАНКОВ.

ятию могут сильно различаться. Первая из таких проблем — отсутствие синхронизации работы приводов станка по линейным и круговым перемещениям. Грубо говоря, по прямой инструмент перемещается быстро, а поворачивается (наклоняется) медленно. В таких случаях, если встречается участок траектории инструмента с небольшим линейным перемещением и довольно большим изменением угла наклона инструмента, происходит следующее: инструмент совершает перемещение по прямой, практически не изменяя угла наклона, а после того, как инструмент уже пришёл в конечную точку перемещения, происходит большая часть перемещения по угловым осям. Как следствие — зарезы на поверхности детали, получаемые от неравномерности перемещений инструмента. Выход из этой ситуации один — компенсировать недостатки в математических расчётах, выполняемых станком, средствами САМ-системы. CAD/CAM/CAPP/PDM-систе-

ма ADEM позволяет в таких случаях разбивать большие перемещения по угловым и линейным осям на несколько небольших участков, тем самым давая возможность станку выполнить перемещение и по линейным, и по угловым осям с примерно одинаковой скоростью, что позволяет, в конечном итоге, избежать поверхностных дефектов на детали. Ещё несколько проблем, относящихся к программированию обработки на станках с ЧПУ старого образца. Например, есть станки, которые не поддерживают круговую интерполяцию в 360 градусов. За счёт постпроцессора в программной среде ADEM эта проблема решается путем автоматического разбиения дуг по 90 градусов. Также нередко встречаются станки, не поддерживающие функцию постоянной скорости резания G96. За счёт постпроцессора осуществляется организация автоматической поддержки данной функции путем переключения оборотов в необходимых (рассчитываемых

постпроцессором) точках. В сегменте станков, программируемых с виртуальных стоков, возникают ситуации, когда стойка не поддерживает радиусную коррекцию фрезы (G41, G42). В таких случаях единственным способом «поймать» точный размер инструмента остаётся использование САМ-системы. Например, с помощью фрезы D8 провели операцию фрезерования и оказалось, что припуск снят не полностью. Это бывает, если в качестве инструмента используем фрезу с большим вылетом и ее отгибает в процессе обработки, или если фреза «подсела». В таком случае в САМ-системе диаметр инструмента меняется, например, на значение 7.9. Одна из часто встречающихся проблем — недостаточный объём внутренней памяти для хранения УП. Из-за отсутствия USB-разъёма, хранение на сменных электронных носителях также невозможно. Решением может послужить переход на автоматическое создание параметрических программ, что и было осуществлено нашей командой на предприятии «ЗиО-Подольск». В итоге, исходными параметрами для обработки стали шаг отверстий по оси X, шаг отверстий по оси Y и угол наклона сетки отверстий, а задачей для САМ-системы, в свою очередь, стала генерация УП, которая обеспечивает обработку отверстий в определенном порядке с помощью подпрограмм. Ниже в таблице приведен образец УП с использованием подпрограмм для обработки детали с массивом отверстий.

ДЕТАЛЬ С МАССИВОМ ОТВЕРСТИЙ, КОТОРАЯ ОБРАБАТЫВАЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ПОДПРОГРАММ.



Что же касается проблем с современным оборудованием с ЧПУ, то приведу такой пример — предприятия приобретают многокоординатные станки с урезанным функционалом по управлению центром инструмента в системе ЧПУ

Фрагмент УП

с использованием подпрограмм:

```
%MPF40
(€)-1600)
(T1 Sverlo D10)
(Setka: 7462 otv)
(1 rjad, 46 otv)
:1G90G0G55X-616Y-913.365Z0
N2W150
N3M3S500
N4W0
N5L41P22
N6L42
N7L41P22
N8L1
N9L35
(2 rjad, 48 otv)
:10G90G0G55X-627Y-894.313Z0
N11W0
N12L41P23
N13L43
N14L41P23
N15L1
N16L35
(3 rjad, 50 otv)
:17G90G0G55X-638Y-875.26Z0
N18W0
N19L41P24
N20L44
N21L41P24
N22L1
N23L35
...
```

(RTCP). Это порой объясняется тем, что продавцы станков с ЧПУ просто не афишируют определенную техническую информацию — открытие в

функционале системы ЧПУ команды управления центром инструмента G43.3 может привести к существенному повышению стоимости станка. Специалисты Группы компаний ADEM способны разработать постпроцессоры, заменяющие недостающие функции набором открытых команд для управления положением инструмента. Ниже приведена сравнительная таблица УП с наличием команды управления центром инструмента G43.3 и без нее.

ADEM формировался как система, которая берет свои корни из рядовых производственных задач, и во главу угла мы ставим решение проблем, которые наиболее часто встречаются на производстве. Именно такой проблемой стал для нас контроль толщины стружки, снимаемой при фрезеровании. Большинство известных САПР для подготовки УП оперируют заданием процента от диаметра инструмента, который соответствует глубине резания. Этим же параметром часто оперируют и поставщики режущего инструмента. Но именно толщина стружки, согласно теории резания, имеет линейную зависимость с силой резания и величиной подачи на зуб, а, следовательно, влияет на процесс резания и режимы обработки. А вот между подачей на зуб и процентом от диаметра инструмента существует тригонометрическая зависимость, а не линейная, как в случае с величиной толщины стружки. Режущая кромка инструмента работает в определенном диапазоне толщин стружки. Если толщина стружки больше —

ломается режущая кромка, если меньше — происходит «засаливание» инструмента. Фреза проскальзывает по заготовке, снимает меньше указанной величины толщины стружки и стирается по задней кромке, повышаются температуры в зоне резания и велика вероятность возникновения наклепа поверхностного слоя обрабатываемой заготовки. Кроме того, на современных станках с ЧПУ теперь почти всегда имеется индикация усилия на приводы при обработке. Это, в сущности, и есть сила резания в той или иной плоскости, на которую проецируется вектор силы.

При обработке по УП, сгенерированной в системе ADEM, усилия резания не имеют резких скачков и находятся в пределах 5% от предыдущего показателя в каждый новый момент времени. А вот при соблюдении процента от диаметра инструмента, эти скачки носят внезапный характер и их размер может достигать 20%, что станками часто квалифицируется как удар. Это очень важно для чувствительных станков с датчиками отслеживания усилия на приводы. Такие станки при резком повышении усилия просто останавливаются в аварийном режиме, что может свести на нет всю осуществленную уже обработку. Подобная проблема имела место на предприятии ОАО «РсК МиГ» на 3-х координатных станках Macodel Willemijn M920 при обработке пластичной и вязкой нержавеющей стали. При использовании УП некоторых САМ-систем, станок просто останавливался, а при использовании УП от

**ОБРАЗЕЦ УП
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ПОДПРОГРАММ ДЛЯ
ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ
С МАССИВОМ
ОТВЕРСТИЙ.**

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА УП С НА- ЛИЧИЕМ КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕН- ТРОМ ИНСТРУМЕНТА G43.3 И БЕЗ НЕЕ.

Фрагмент УП с командой управле-
ния центром инструмента G43.3 :

Z250
S500 M3
A46.602 B64.231
G49
G43.4 Z250 H1
X-58.691 Y59.368
Z49.374 A46.602 B64.231
G1 X-60 Y60 Z48 F20
X-58.332 Z46.453 A44.849 B65.255
X-56.62 Z44.946 A43.068 B66.435
X-55.747 Z44.209 A42.168 B67.088
X-54.865 Z43.482 A41.263 B67.784
X-53.972 Z42.767 A40.355 B68.527
X-53.07 Z42.063 A39.443 B69.317
X-52.158 Z41.371 A38.529 B70.157
X-51.237 Z40.69 A37.614 B71.049
X-50.307 Z40.022 A36.699 B71.996
X-49.369 Z39.366 A35.786 B73.001
X-48.422 Z38.723 A34.875 B74.066
X-47.468 Z38.092 A33.969 B75.194
X-46.505 Z37.474 A33.068 B76.389
X-45.535 Z36.869 A32.175 B77.653
X-44.558 Z36.277 A31.291 B78.991
X-43.574 Z35.699 A30.418 B80.406
X-42.277 Z34.963 A29.295 B82.381
X-41.278 Z34.416 A28.457 B83.989
X-40.272 Z33.882 A27.638 B85.691
X-39.258 Z33.361 A26.84 B87.491
X-38.236 Z32.853 A26.066 B89.393
X-37.207 Z32.358 A25.319 B91.399

Фрагмент УП без команды управле-
ния центром инструмента G43.3:

Z250
S500 M3
G53 G90 Z780
A46.602 B64.231
X27.948 Y89.922
Z-23.235
G1 Z-25.235 F20
X30.074 Y88.125 Z-22.139 A44.849 B65.255
X32.36 Y86.13 Z-18.984 A43.068 B66.435
X33.563 Y85.05 Z-17.385 A42.168 B67.088
X34.802 Y83.909 Z-15.775 A41.263 B67.784
X36.078 Y82.705 Z-14.154 A40.355 B68.527
X37.389 Y81.431 Z-12.523 A39.443 B69.317
X38.733 Y80.083 Z-10.883 A38.529 B70.157
X40.109 Y78.657 Z-9.238 A37.614 B71.049
X41.514 Y77.147 Z-7.586 A36.699 B71.996
X42.945 Y75.548 Z-5.931 A35.786 B73.001
X44.401 Y73.854 Z-4.274 A34.875 B74.066
X45.878 Y72.06 Z-2.618 A33.969 B75.194
X47.371 Y70.158 Z-0.963 A33.068 B76.389
X48.876 Y68.143 Z0.688 A32.175 B77.653
X50.387 Y66.009 Z2.332 A31.291 B78.991
X51.899 Y63.749 Z3.969 A30.418 B80.406
X53.865 Y60.59 Z6.095 A29.295 B82.381
X55.348 Y58.014 Z7.703 A28.457 B83.989
X56.805 Y55.287 Z9.297 A27.638 B85.691
X58.224 Y52.401 Z10.873 A26.84 B87.491
X59.591 Y49.352 Z12.432 A26.066 B89.393
X60.891 Y46.137 Z13.969 A25.319 B91.399

ADEM станок работал в ста-
бильном режиме инструментом
Sandvik CoroMill 210 и пока-
зывал результаты при величине
оборотов шпинделя в 1700 об/
мин подачу на зуб в 0,7...0,75
мм/зуб!

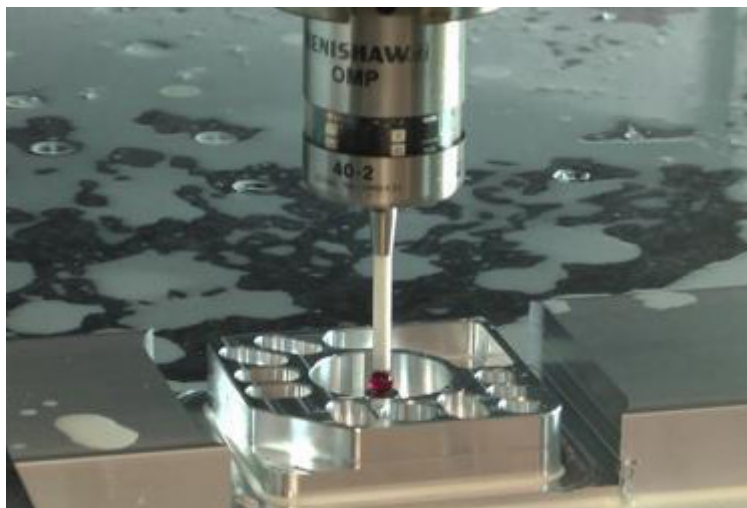
Одной из проблем, с кото-
рой мы столкнулись в «Кон-
структорском бюро Химиче-
ской автоматики» (КБХА, г.
Воронеж), было отсутствие
опции контроля положения

инструмента при работе с ося-
ми вращения и вывод в УП
координат, функционально за-
висимых от параметров выле-
та инструмента. Предприятие
приобрело 5-ти координатный
токарно-фрезерный станок с
приводным инструментом и ка-
чающимся шпинделем. Станок
имел существенный техниче-
ских изъян — при переключе-
нии в режим фрезерования он
терял ранее выбранную систе-

му координат детали. То есть
невозможно было осуществить
фрезерную обработку — сбива-
лись все заданные корректоры
на инструмент, терялась тра-
ектория, следовательно, ста-
нок начинал бесконтрольные
перемещения, возникал риск
столкновения с неподвижны-
ми узлами в рабочей зоне. Для
решения проблемы был создан
специальный постпроцессор,
который выдавал на стойке с
ЧПУ запрос, обязывающей
оператора заново осуществить
обмер детали щупом, задать
новую систему координат и
внести соответствующие дан-
ные в пустые поля запроса.

Одна из новых задач, с кото-
рой сегодня могут столкнуть-
ся поставщики САМ-систем,
состоит в реализации работы
с контрольно-измерительны-
ми циклами и необходимостью
вывода результатов измерения
в файл отчета. Один из наших
клиентов приобрел 5-ти коор-
динатный вертикально-фрезер-
ный станок с измерительными
датчиками фирмы Renishaw.
Номенклатура производства
состояла из мелкогабаритных
деталей, которых на рабочем
столе станка могло разместит-
ся несколько десятков. И, со-
ответственно, возникла задача
осуществлять межоперацион-
ный обмер каждой детали не-
посредственно на столе стан-
ка. Эта задача была успешно
решена — создан отдельный
постпроцессор с программиро-
ванием измерительных циклов
датчика и генерированием фай-
ла отчета.

Работа с циклами соответствую-
ющей системы ЧПУ позволя-
ет, как известно, значитель-



но сократить УП, упростить процесс задания и контроля параметров обработки. Также короткая программа легче считывается системой ЧПУ, которая перед наступлением следующего кадра УП успевает дать соответствующую команду на приводы станка. Интересная задача — заставить САМ-систему формировать УП с учетом специальных функций интерфейсов ShopTurn и ShopMill компании Siemens. Сложность в данном случае заключается в необходимости вывода в УП множества служебных команд. Хотя и эта задача вполне успешно решается путем раз-

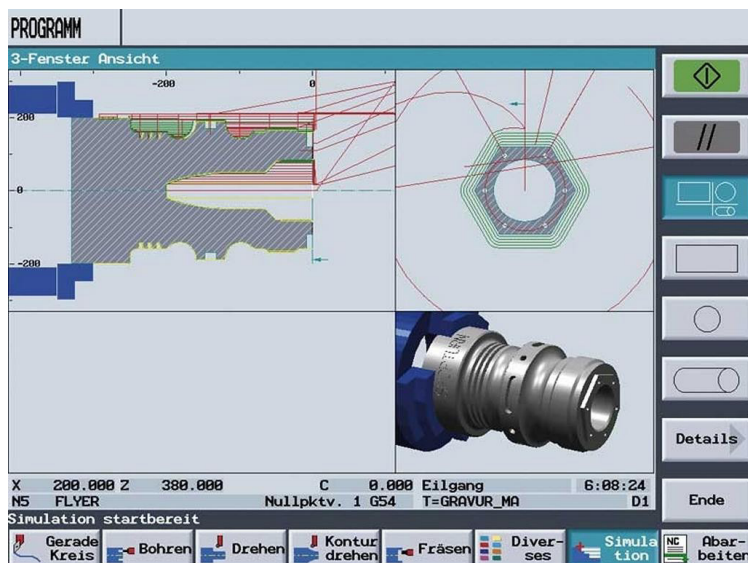
работки специального постпроцессора.

Нередко предприятия, приобретаая новый станок с ЧПУ, не знают, для каких целей он будет использоваться через один или два года. Вообще, любому технологу трудно предвидеть, с какими ограничениями в работе станка он столкнется на каждой новой детали. Особенно это характерно для единичного производства на станках со сложной кинематикой. На предприятии РКК «Энергия имени С. П. Королева» возникла необходимость обработки камеры стыковочного узла космической станции. Обра-

ботка этой камеры изначально планировалась на станке с поворотным столом (вращение по оси С) и поворотным шпинделем (вращение по оси В). Оказалось, что рабочее пространство станка было недостаточных размеров, чтобы вместить такую крупногабаритную деталь, а обработать ее нужно было инструментом с большим вылетом, позволяющим добраться до всех поднутрений. Эта задача была также решена с помощью постпроцессора, который обеспечил синхронное перемещение инструмента одновременно по двум осям: поступательное движение в направлении углубления отверстия и разворот инструмента так, чтобы не было столкновения с кромкой отверстия на детали.

Я постарался коротко описать те проблемы обработки на станках с ЧПУ, которые успешно решаются с помощью средств программной автоматизации и, в частности, при использовании функционала CAD/CAM-системы ADEM. Повышение производительности зависит от многих факторов, но прежде всего — от волевого решения и желания руководства предприятия идти в ногу со временем, использовать современные как аппаратные, так и программные средства автоматизации и контроля производства, а также зачастую жертвовать кратковременным покиданием привычной зоны комфорта предприятия для более качественных и количественных показателей в будущем. ■

ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ ДЕТАЛИ СИСТЕМОЙ RENISHAW.



ИНТЕРФЕЙС SHOPTURN СИСТЕМЫ ЧПУ SINUMERIK.

Машинный междусобой

НАТАЛЬЯ ЮГРИНОВА

История мировой индустрии знает три ключевых переворота. Первый произошел благодаря началу использования паровых машин, второй — принципов массового производства и конвейера, третий — автоматизации. На подходе, как говорят аналитики, четвертая промышленная революция. Технологии «интернета вещей» и предельная роботизация производства радикально изменят то, как человечество создает материальные ценности, продает и потребляет их. Каким будет новый промышленный порядок?

Представьте себе «умную» фабрику, на которой работает не больше десятка специалистов. Или вообще нет людей. Вместо них производством занимаются промышленные роботы, подключенные к интернет-сети и координирующие все действия автоматически. Более того, «умными» являются упаковка, доставка, складской учет, взаимоотношения

с поставщиками, управление персоналом и прочие процессы, включая систему заказа товара. Допустим, вы любите слушать музыку, недавно начали ходить в спортзал — и хотите купить новые наушники для бега. Достаточно зайти на сайт интернет-магазина — и подсказчик (искусственный интеллект), опираясь на ваши вкусы в музыке (посоветовавшись с вашей музыкальной библиотекой), ежедневную активность (подключившись к вашему фитнес-браслету), финансовые возможности (проверив остаток на банковском счете) и другие факторы, предложит несколько вариантов. Например, спортивные наушники-затычки. Вы можете выбрать бренд, характеристики продукта — либо заказать кастомизированный вариант. Подсказчик попросит вас включить веб-камеру и просканирует ваши уши, чтобы создать максимально эргономичный продукт.

Как только вы оплачиваете

заказ, он будет автоматически перенаправлен на склад готового товара или на фабрику — ту, что может принять этот заказ и находится к вам ближе, чем остальные. По вашим индивидуальным меркам строится виртуальная модель, в соответствии с которой роботы подбирают материалы и изготавливают продукт за считанные часы. Когда наушники будут готовы, дрон-курьер доставит их вам максимально быстро или в любое удобное, заранее оговоренное время. А заодно захватит пиццу, которую вы заказали в соседнем интернет-магазине, пока умный конвейер работал над вашими наушниками. Вы получили товар превосходного качества, а производитель изготовил продукт на 30% дешевле, в несколько раз быстрее и гораздо качественнее, чем еще какие-то десять лет назад.

Читайте статью полностью [на сайте журнала www.b-mag.ru](http://www.b-mag.ru).

УМНЫЕ ПРОГРАММЫ

ПО РАЗУМНЫМ ЦЕНАМ

ESPRIT – полнофункциональный и мощный программный комплекс для автоматизированной подготовки УП:

- 2-5 осевого фрезерования
- 2-22 осевого точения
- 2-5 осевой электроэрозии
- ВСО обработки
- автоматов продольного точения и токарно-фрезерных ОЦ



Впервые в России – сервис “Приоритетная САМ-поддержка”

- Техническая поддержка в режиме 24*7
- Приоритетная помощь в решении задач
- Персональный инженер и коммуникации
- Контроль качества внедрения в CRM



Готовое САМ-решение для вашего станка с ЧПУ по разумной цене

Программное обеспечение + Постпроцессор + 3D модель станка + Обучение + Сертификация

HAAS UMC750	800 000 Р
HAAS ST20Y	300 000 Р
HAAS VF-6	550 000 Р
Hermle C30U	850 000 Р
DMG DMU 60 eVo Linear	825 000 Р
DMG CTX alpha 500	525 000 Р
Mori Seiki NL, NV, NH	560 000 Р
Mori Seiki NMV, NT, NMH	980 000 Р
Leadwell V-40i	465 000 Р
OKUMA MU500V	975 000 Р
Citizen A20	575 000 Р
Sodick AQ400	260 000 Р

Подробная информация на сайте dptechnology.ru

Foreman – инновационный программно-аппаратный комплекс для мониторинга оборудования и повышения эффективности производства

- Круглосуточный контроль оборудования
- Оценка эффективности производства
- Выпуск отчетной документации
- Ускорение работы цеховых служб
- Обмен производственной информацией



МОНИТОРИНГ ЧПУ

Преимущества решения:

- Минимальное вмешательство в электронику станка
- Возможность подключения к любому оборудованию
- Кроссплатформенность
- Интеграция с ERP/PDM системой предприятия

Готовое решение для мониторинга работы вашего станка с ЧПУ по разумной цене

Блок мониторинга + Сканер ШК +

Программное обеспечение + Монтаж = **99 000 Р**

Подробная информация на сайте monitoringcnc.ru

Cimco - семейство программных продуктов для технологов-программистов станков с ЧПУ

- Cimco Edit - удобный и надежный специализированный редактор УП
- Cimco DNC Max - гибкое решение для передачи данных на станки с ЧПУ
- Cimco PDM - управление САМ файлами, УП, картами наладки
- CNC-Calc - 2D CAD/CAM решение внутри редактора Cimco Edit
- Cimco MDC-Max - сбор станочных данных и онлайн мониторинг



CIMCO Integration

Подробная информация на сайте cimco-software.ru

от 17 500 Р

NCSIMUL Machine - реалистичная, интеллектуальная, высокопроизводительная симуляция обработки на станках с ЧПУ

- Считывает и моделирует любой G-код, макросы и подпрограммы
- Обеспечивает обзор траектории инструмента и определяет ошибки до процесса симуляции
- Поддержка неограниченного количества каналов обработки
- Интеграция с популярными CAD/CAM-системами



NCSIMUL MACHINE

от 480 000 Р

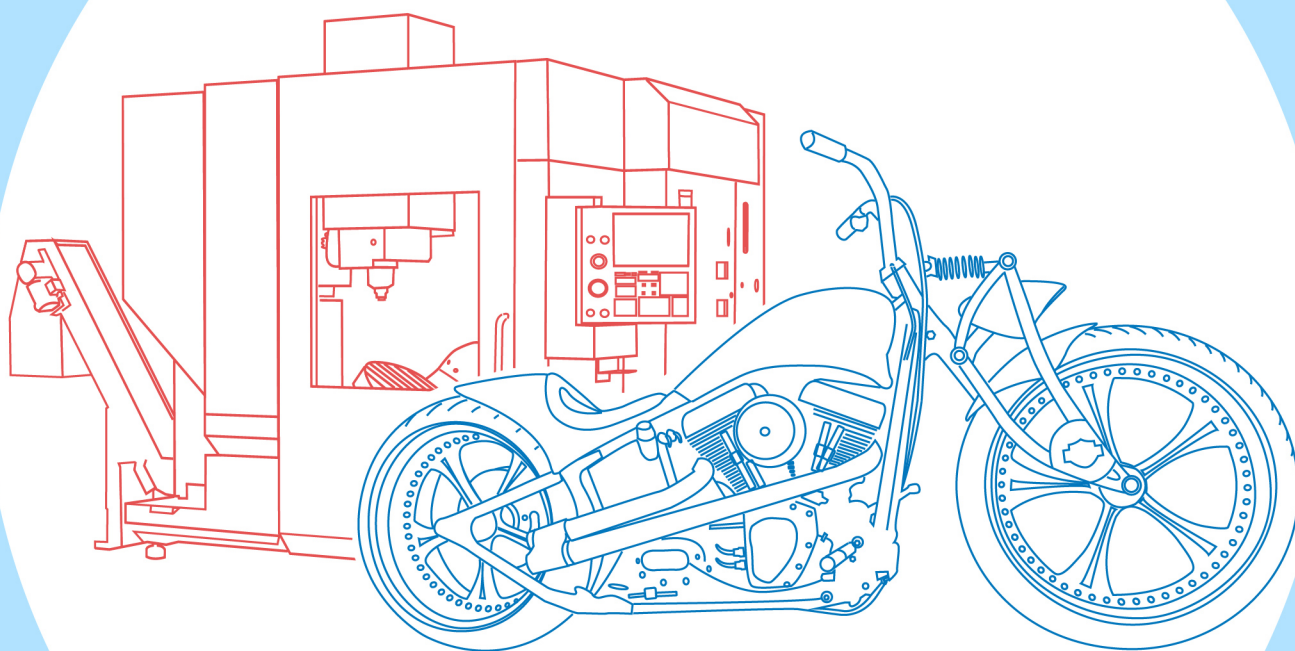
Подробная информация на сайте springplm.ru

Адрес: 192102, Санкт-Петербург, ул. Фучика, д. 4 литер “К”

Тел./факс: (812) 408-77-17, e-mail: info@locniti.ru

КОНФЕРЕНЦИЯ

“ПОСТРОЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА”



Вниманию: директора предприятия, главного инженера,
начальника производства, главного технолога,
начальника бюро ЧПУ

Мы продемонстрируем:

- новые версии популярных САПР
- практический опыт использования инженерного ПО
- решение задач автоматизации производства

21 АПРЕЛЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

По всем вопросам пишите на эл. почту: uk@locniti.ru

Организаторы:

ЛО ЦНИТИ

НИП-ИНФОРМАТИКА

Технологические партнеры:

АСКОН
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

Абамет

Информационные партнеры:

ПЛАНЕТА  **CAM** **isicad.** **cccp3d.ru**