

#1 май 2015
planetacam.ru

ПЛАНЕТА CAM

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



НОВЫЙ УРОВЕНЬ

DEL/CAM C4

×

ADE/CAM 18-23

×

GO2/CAM C42-43

×

ИГРУШКИ ДЛЯ НАСТОЯЩИХ МУЖЧИН РЫНОК CAM-2014 ВОЗМОЖНОСТИ ESPRIT 2015
5-ТИ ОСЕВОЙ ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК/3D ПРИНТЕР ПОСТПРОЦЕССОРЫ ОБЛАКО ОБРАБОТКИ

isicad.

нас читают

16 000

профи

「
в России
и СНГ
」

isicad.ru

НОВОСТИ С4-5,44

Программное обеспечение за
149 долларов от DELCAM

ТЕСТ-ДРАЙВ С8

Обзор новых возможностей ESPRIT 2015

ПРАКТИКА УСПЕХА С14

Игрушки для настоящих мужчин

ХАЙ-ТЕК С18

Гибрид 5-ти осевого фрезерного станка и
3D-принтера, печатающего металлом

ТОНКОСТИ САМ С20

Постпроцессоры как эффективное средство
повышения производительности оборудования

СДЕЛАНО В РОССИИ С26

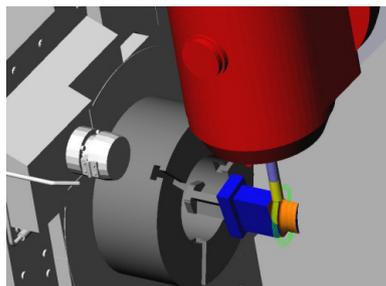
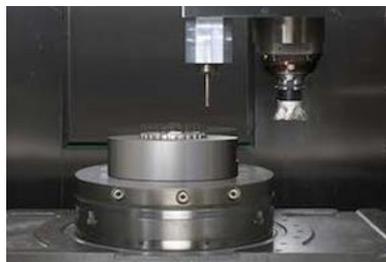
Техтран – раскрой листового материала,
версия 7

РЫНОК С30

Обзор российского рынка САМ за 2014 год

ГОСТЬ РЕДАКЦИИ С42

САМ-система GO2cam приходит в Россию



Главный редактор:
Андрей Ловыгин

Исполнительный
редактор:
Вера Пороткова

Верстка и дизайн – макет:
PV

Корректор:
Виталий Васильев

Бухгалтерия:
ООО «Сетевые решения»

Веб-сайт:
www.planetacam.ru

Разработка веб-сайта:
ВебГармония

Электронная почта:
mail@planetacam.ru

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.



“ Приоритетами при разработке нового сайта и подготовке журнала стали качественный адаптивный дизайн, хорошая читабельность, интересный материал и равное уважение ко всем разработчикам CAD/CAM-систем ”

Я рад приветствовать вас на страницах первого выпуска информационно-аналитического журнала “Планета САМ”. За прошедший год наш сайт приобрел достаточную известность и завоевал аудиторию из почти 4000 постоянных читателей. В принципе это неудивительно, так как интерес к CAD/CAM программному обеспечению в России все возрастает, а набор источников информации по этой тематике остается крайне скудным. Да, разумеется, существующие печатные издания освещают вопросы современных технологий в машиностроении и строительстве, но в поле их зрения в основном попадают проблемы 3D моделирования, программные продукты для решения различных инженерных задач: расчетов, анализа и симуляции физических процессов, наконец, системы документооборота и управления производством. Если же не принимать во внимание откровенно рекламные публикации разработчиков и поставщиков САПР, то тема САМ фактически остается не раскрытой и по-настоящему качественных материалов, дающих объективный обзор рынка продуктов, технологий и ус-

луг для автоматизации обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ) вам не найти. В первую очередь это связано с тем, что сам по себе рынок САМ-систем не такой массовый, менее емкий в денежном выражении, аккумулирующий узкую прослойку инженеров, обладающих профессиональными навыками в этой области. Еще меньше специалистов готовых и способных посвятить себя творчеству: написанию статей, обзору возможностей ПО, анализу рынка и возникающих трендов, оценке лидеров и аутсайдеров отрасли. Тем не менее, вы только вдумайтесь – существует порядка 60 получивших признание во всем мире САМ-систем и только с десятком значимых CAD продуктов. Чуть ли не каждый из разработчиков систем 3D моделирования попробовал свои силы в создании САМ-приложений, но далеко не все преуспели в этом. На мой взгляд, в сфере инженерного ПО САМ является самым динамичным звеном, способным трансформировать идеи конструктора в реальные предметы физического мира. Лично у меня всегда было достаточно времени и желания, чтобы сфокусировать внимание на проблематике

CAM как с точки зрения рядового пользователя, так и поставщика. Накопленный опыт постепенно и методично превращался в различные проекты, одним из которых стал сайт isicam.ru, оригинальное имя которого с моей легкой подачи, одобрения и содействия более опытных коллег, выпускающих [isicad](http://isicad.com), примелькалось, а, возможно, и полюбилось всем, кто живо интересуется новостями из мира САПР.

Вышедшая в начале года, сначала на нескольких сетевых ресурсах, а затем и в печатных изданиях статья “Обзор отечественного рынка САМ-систем за 2014 г.” вызвала неподдельный интерес и многочисленные отклики читателей. Именно позитивная реакция на проведенное мной исследование заставила задуматься о переходе проекта на принципиально иной уровень. Когда ты получаешь поздравления, слова согласия и поддержки (пускай и не во всех случаях официально) от сотрудников таких известных компаний как Siemens PLM, Autodesk, АСКОН, АДЕМ, СПРУТ-Технология, НИИ-Информатика, Солвер, то начинаешь понимать, что проделанная работа не была напрасной, тебя читают и, что самое главное – верят. Ну а это уже большая ответственность и другое качество, которым необходимо соответствовать.

Не буду вдаваться в историю поиска креативной команды и подробно-сти работы над концепцией проекта, отмечу лишь, что приоритетами при разработке нового сайта и подготовке журнала стали качественный адаптивный дизайн, хорошая читабельность, интересный материал и равное уважение ко всем разработчикам САМ/CAM-систем.

Необходимость сменить название на «Планета САМ» было продиктовано в первую очередь моим желанием

получить больше индивидуальности для ресурса. Уникальное имя в данном случае кажется более важным и уместным, не хочется вечно быть «младшим братом», даже если этот брат – гений. Кроме того, [isicad](http://isicad.com) имеет очевидный уклон в сторону САД и ВМ тематики, мы же хотим посвятить себя исключительно вопросам Computer – Aided Manufacturing.

Теперь пару слов о структуре нового сайта. Избавившись от ряда спорных элементов, мы сохранили раздел “Выбор”, который по-прежнему остается крупнейшим каталогом САМ-систем в Рунете. Оригинальный раздел “ТЕХНИКУМ” будет полезен студентам и всем, кто только знакомится с миром станков с ЧПУ. Здесь вы найдете базовую информацию о принципах работы современного оборудования и методике программирования, сможете пройти тест на проверку знаний и даже получить соответствующий “фирменный” сертификат.

Кстати, наш журнал уже доступен всем владельцам смартфонов и планшетных компьютеров на iOS и Google Android – достаточно установить приложение “ISSUU” и в поиске набрать “PLANETACAM”. Надеюсь, что переход проекта на новый уровень будет оценен вами по достоинству.

Андрей Ловыгин,
mail@planetacam.ru

ПРОГРАММНОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗА 149

ДОЛЛАРОВ ОТ DELCAM

Как и другие десять дополнительных модулей, имеющих — ся в продаже, новые модули позволяют увеличить возможности для решения определенных задач, что в других случаях требовало перехода на более мощные версии продукта ArtCAM Insignia или ArtCAM Pro. ArtCAM Express — это начальный уровень программного продукта для гравировки и обработки артистичных моделей ArtCAM. Он включает работу с плоскими геометрическими элементами, содержит библиотеку готовых рельефов, а также функции для расчета управляющих программ. Подробное описание возможностей можно получить



на сайте. Первая из новых опций — разбивка траектории на сектора, что может понадобиться, если производится обработка изделия больших размеров с последующей сборкой. Модуль обработки кромок позволяет создавать траекторию, которая получает скошенный вид для выбранного пользователем векторного эскиза. Нарезка канавок позволяет создавать и контролировать наклонное врезание вдоль векторов. Гравировка массива — модуль, позволяющий создавать листы с эмблемами или именными табличками, каждая из которых имеет уникальные детали, посредством векторного эскиза для управления формой. Также, улучшены существующие модули для расширенной 2D обработки и раскладки, теперь они позволяют одновременно редактировать перемычки для группы векторов, связанных с ними.

ОБЛАКО ОБРАБОТКИ V1.7

Компания Machining Cloud объявила о релизе новой версии своего одноименного облачного решения по подбору и управлению режущим инструментом. Версия 1.7 предложит пользователям следующие нововведения: Доступна продуктовая линейка Paul Horn GmbH Обновлен каталог Kennametal: 4000 обновленных 3D моделей, 300 новых продуктов Обновлен каталог Widia: 2000 обновленных 3D моделей, 500 новых про-



дуктов Обновлен каталог Iscar: новые продукты, новые 3D модели, обновленные модели Рекомендации по скорости и подаче основаны на возможностях вашего станка с ЧПУ Новые партнеры: ToolBoss, TopSolid и System Insight Прочие улучшения, направленные на стабильность и скорость работы: smart-фильтры, лента RSS и пр.



ДОСТУПНА НОВАЯ ВЕРСИЯ NCG CAM

23 марта британская компания NCG CAM Solutions Ltd официально выпустила NCG CAM v14. Свежая версия включает ряд новых функций, таких как: UV поверхностная обработка, возможность покрытия карманов, обработка 3+2, быстрая смена цвета фона, улучшения в настройках прозрачности, 5-осевая обработка вдоль кривых, наклон инструмента для 5-осевой обработки вдоль кривой. Среди множества остальных усовершенствований стоит отметить улучшенную автоматизацию сверления в макросе, возможность копировать и вставлять все параметры стратегии и делать чистовую дообработку, используя тороидальную фрезу.

Демо-версия NCG CAM v14 доступна для скачивания.

ДАРТ ВЕЙДЕР И POWERMILL 2015

Компания Delcam приняла участие на выставке Hurco Open House. Основной темой мероприятия была тема «Новые возможности», которую компания Delcam поддержала, продемонстрировав новейшие возможности по сокращению времени обработки и улучшению качества поверхности в новом PowerMILL 2015. «Гвоздем» программы стала обработка головы руководителя армии Галактической Империи Дарта Вейдера на пяти-осевом станке Hurco с помощью программы PowerMILL. Демонстрация была подготовлена инженерами из Delcam, Франция, сотрудничающими со специалистами Hurco.



СИСТЕМА ГЕММА-3D СЕРТИФИЦИРОВАНА

Система Gemma-3D версия 10.0 производства ЗАО «НТЦ Гемма», получила сертификат о том, что является защищенным программным средством обработки информации, соответствует требованиям руководящего документа «Защита

от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. классификация по уровню контроля отсутствия недеklarированных возможностей».

Обзор НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ESPRIT 2015

Компания DP Technology подготовила к релизу 2015 версию своего флагманского продукта, одного из лидеров российского рынка САМ-систем - ESPRIT

МАРИЯ КУЧЕРЯВЫХ
начальник отдела САПР,
ЗАО «ЛО ЦНИТИ»

Компания DP Technology подготовила к релизу 2015 версию своего флагманского продукта, одного из лидеров российского рынка САМ-систем - ESPRIT. Новая версия предложит пользователям множество нововведений практически по всему функционалу (от инструментов 3D-моделирования до стратегий 5-осевой фрезерной обработки), которые призваны удовлетворить потребности технологов-программистов, вывести программный продукт на новый уровень про-

изводительности и удобства использования. ESPRIT 2015 насчитывает более сотни различных усовершенствований и в рамках данной статьи вы познакомитесь с основными из них.

Обмен САД-данными

Новые типы геометрии могут быть импортированы через модуль обмена данными ESPRIT FX. Эскизы, профили, кривые будут доступны из файлов CATIA, Pro-Engineer (CREO) и NX. Кроме того, из DXF/DWG файлов система считает все аннотации и размеры. Если же кликнуть правой кнопкой мыши по эскизу или профилю в дереве построения, то появится контекстное меню

позволит создать геометрию или активировать рабочую плоскость. Трансляторы данных были обновлены и теперь способны импортировать геометрию из файлов последних версий практически всех известных САД-систем.

«Распознавание стенок» и «Автоцепочка»

Новая команда «Распознавание стенок» позволяет распознать верхний и нижний вертикальные пределы соединенных граней на твердотельной модели и создать соответствующий элемент для последующей обработки. Функция значительно сокращает время на проектирование опера-

ВОЗМОЖНОСТИ ESPRIT 2015 ПО ИМПОРТУ/ЭКСПОРТУ САД-ДАНЫХ

САД-система	Формат	Версия	Чтение	Запись	Обмен параметрами	Данные эскиза
ACIS	*.sat	Up to Version 21	■	■		
AutoCAD	*.dwg, *.dxf	2000, 2004, 2007, 2010, 2013	■	■		
Catia V4	*.model, *.div, *.exp, *.session	All V4.xx Versions	■			
Catia V5	*.CATPart, *.CATProduct, *.cgr	R7 — R24/V5-6R2014	■		■	■
Inventor	*.ipt, *.iam	V6 — 2015	■		■	
JTOpen	*.jt	Up to v9.5	■			
Parasolid	*.x_b, *.x_t	Up to Version 27	■	■		
Pro/ENGINEER	*.prt, *.asm, *.neu	Up to Creo 2.0 M090	■		■	■
Rhino	*.3dm	All Versions		■		
STEP	*.stp, *.step	203/214/242	■	■		
STL	*.stl	All Versions	■	■		
Solid Edge	*.par, *.psm, *.asm	V12 — ST7	■		■	
SolidWorks	*.sldprt, *.sldasm	2005 — 2015	■		■	
Unigraphics	*.prt	Up to NX 9	■		■	■

ций контурной обработки в случаях, когда контур 3D-модели неравномерен по высоте.

Команда “Автоцепочка” была усовершенствована для того, чтобы можно было создавать цепочки непосредственно из граней твердотельной модели, петель и кромок.

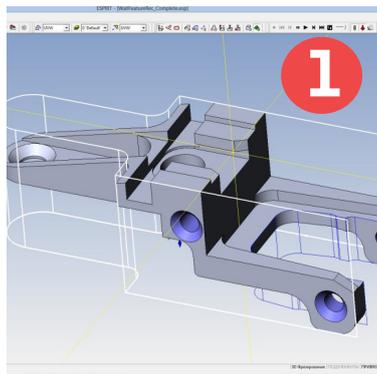
3D-моделирование

Четыре новые команды дадут вам возможность объединять грани на твердотельной модели, покрывать полости, продлевать грани и заполнять зазоры между ними.

Команда “Объединить грани” полезна для слияния соприкасающихся граней в единый геометрический элемент на импортированной твердотельной модели. Опция позволяет создать единую поверхность на гранях, вместо изменения базовой геометрии.

Команда “Покрывать” найдет

полости в выбранных гранях твердотельной модели и даст пользователю возможность исключить индивидуальные полости. Зазоры и каналы вдоль границ также могут быть гладко покрыты поверхностями. Команда “Продлить грань” выполняет продление граней твердотельной модели.

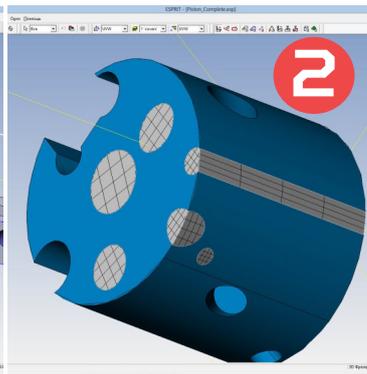


Продление может быть создано в виде поверхности или оболочки. Команда “Соединить грани” создает единую поверхность или оболочку между выбранными кромками.

«Автозаготовка» в

операциях обработки торца, контура и кармана

Операции «Торцевая обработка», «Обработка контура», «Обработка кармана» теперь предлагают новую функцию “Автозаготовка”, позволяющую производить расчет траекторий только в местах, где остался материал



1. РЕЗУЛЬТАТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМАНДЫ “РАСПОЗНАВАНИЕ СТЕНК”

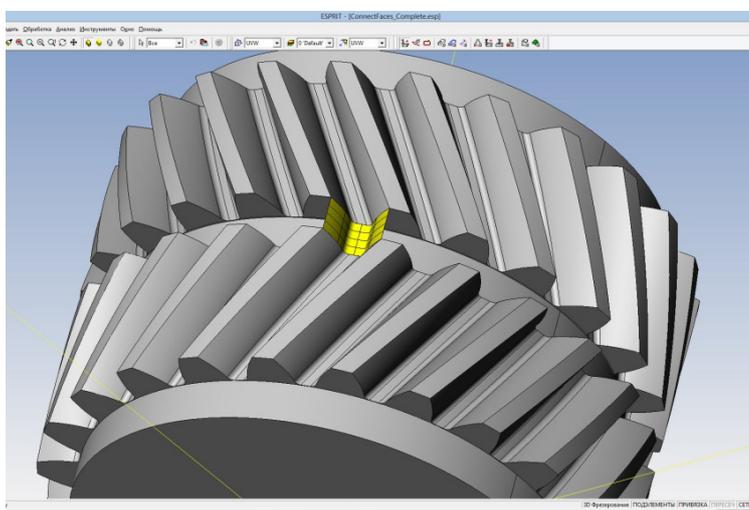
2. ЗАКРЫТЬ МЕШАЮЩИЕ ОБРАБОТКЕ ОТВЕРСТИЯ И ПОЛОСТИ МОЖНО КОМАНДОЙ “ПОКРЫТЬ”

от предыдущих операций. Ранее подобный функционал был доступен только во фрезерных 3D-стратегиях, теперь же система научилась учитывать текущее состояние заготовки и в 2D-стратегиях, обеспечивая существенное ускорение процесса программирования обработки и гарантирует отсутствие лишних перемещений по воздуху.

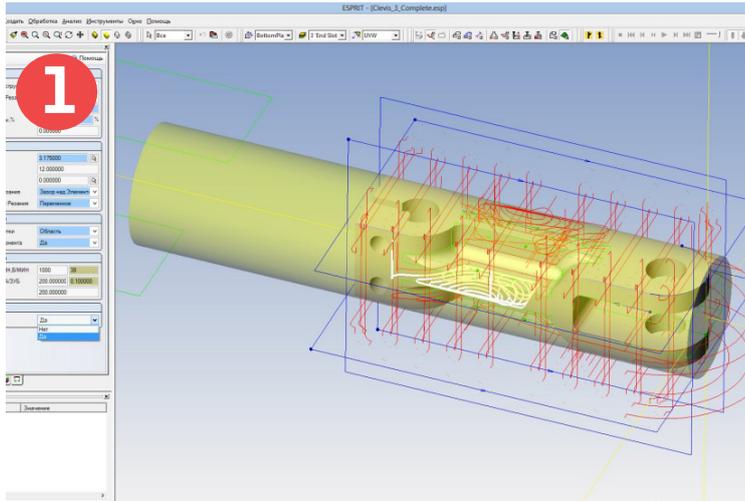
Улучшенная обработка на оси вращения

Два важных усовершенствования были реализованы в операции «Обработка контура на диаметре»: Траектории могут быть сгенерированы для заготовки с непостоянным диаметром; Доступна новая опция для обработки пазов с парал-

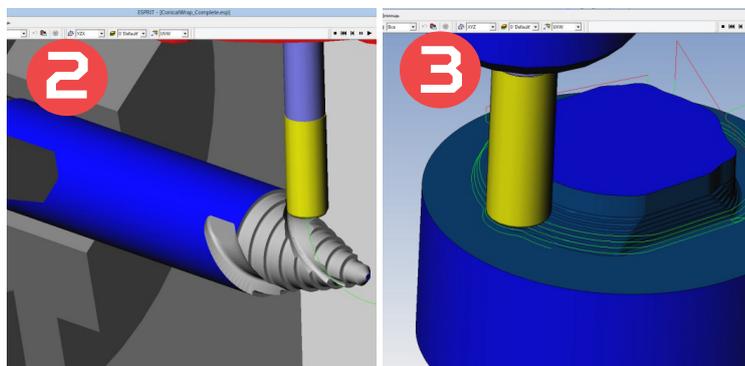
НОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ СОЗДАНА КОМАНДОЙ “СОЕДИНИТЬ ГРАНИ”



1. ОПЦИЯ “АВ-ТОЗАГОТОВКА” УЧИТЫВАЕТ ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ЗАГОТОВКИ В 2D-ОПЕРАЦИЯХ



2. В ESPRIT 2015 УЛУЧШЕНЫ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ОБРАБОТКЕ КОНТУРОВ НА ОСИ ВРАЩЕНИЯ



3. ВЕРИФИКАЦИЯ ЧЕРНОВОЙ ОБРАБОТКИ С ОПЦИЕЙ “СНИЗУ-ВВЕРХ”

лельными стенками. Цикл «Обработки контура на диаметре» был улучшен, чтобы позволить фрезерование с опциями “Радиальная стенка” или “Постоянное смещение” на непостоянном диаметре. Траектория накручивается, сохраняя одну линейную ось на постоянном значении, даже на элементах с непостоянным диаметром (конические формы). Это позволяет производить обработку на станках с непрограммируемой осью Y. Новая опция “Параллельные стенки” предлагает быстрый и простой способ обработки пазов с параллельными стенками. Общее применение для этой опции — обработка пазов

запирающего механизма. Паз имеет параллельные стенки, чтобы направлять штырь, который блокируется в конце паза (J-образный паз). Ранее, для обработки подобного паза требовалось применение 5-осевого цикла или создание дополнительной геометрии.

Новые возможности технологии ProfitMilling

Новая опция “Снизу-вверх” даст вам преимущества от использования больших глубин резания в стратегии ProfitMilling таким образом, чтобы достичь небольшой остаточной высоты ступени. В случае применения больших шагов по глубине сверху-вниз конечная заго-

товка будет иметь ступени большого размера. Потребуются дополнительные операции чтобы получить требуемый вид заготовки. Если же выбрана опция “Снизу-вверх”, то рабочие проходы начинаются на, определенной пользователем, максимальной глубине и поднимаются вверх. Эта стратегия позволяет использовать большие ступени для удаления основного материала на каждом уровне и затем использовать проходы на меньшей дистанции для получения более точной формы конечной заготовки.

Определение столкновений в операции «Черновая обработка Z-уровня»

Определение столкновений в операции «Черновая обработка Z-уровня» было улучшено и позволяет получать траектории без столкновений инструментальной сборки (патрон + удлинитель + хвостовик) с заготовкой.

В каждом из 3-осевых циклов “3D-фрезерование поверхности” теперь предлагается 4 опции для определения столкновений: нет; проверка и отчет; избежать обрезкой; избежать наклоном.

До недавнего времени цикл черновой обработки предлагал только 2 опции - не было поддержки функций обрезки траектории и автоматического наклона инструмента.

Обработка поднутрений в операции «Чистовая обработка Z-уровня»

Теперь 3-осевая операция «Чистовая обработка Z-уровня» поддерживает обработку поднутрений.

Области поднутрений — это любые поверхности, которые не видны, когда деталь просматривается сверху.

Когда следующие условия соблюдаются, области поднутрений будут автоматически обработаны:

Поверхности детали в элементе «Свободная форма» имеют поднутрения;

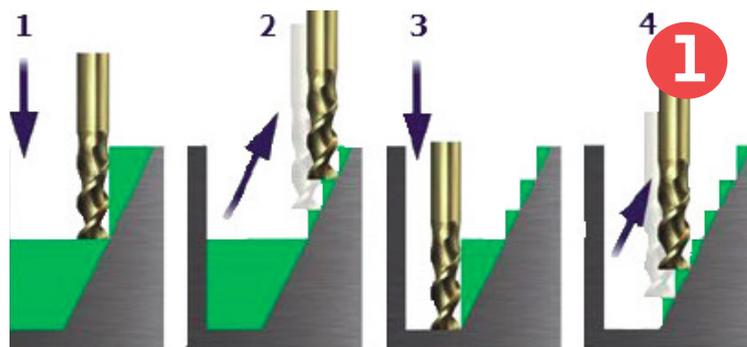
Выбранный инструмент — шаровая или пазовая фреза (инструмент имеет верхнюю режущую кромку).

Улучшения в 5-осевой обработке

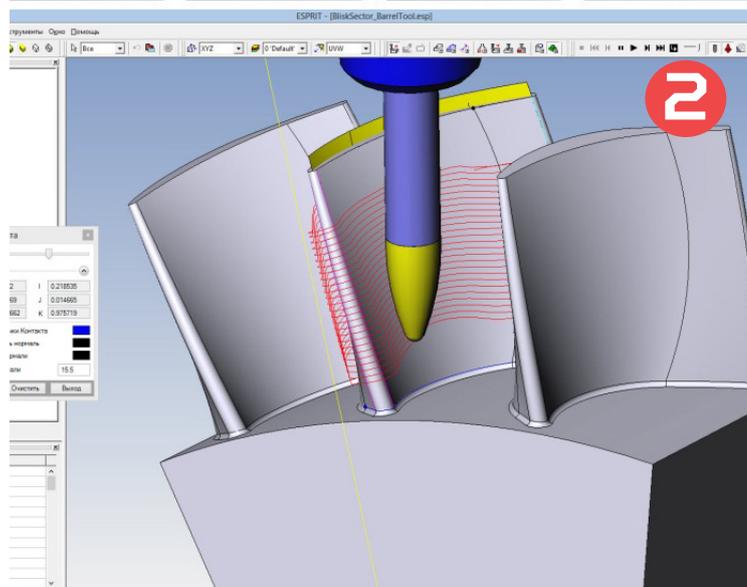
В ESPRIT 2015 были добавлены три новых 5-осевых цикла: «Черновая обработка лопатки», «Черновая обработка полостей» и цикл «Черновая боковая обработка», который заменяет предыдущие операции: «Ruled swarf» и «Surface swarf».

3-осевые циклы обработки Z-уровня получили новую 5-осевую опцию, которая заменила 5-осевой цикл черновой обработки. Кроме того, были модернизированы операции: «5-осевая контурная», «Обработка импеллера», «Обработка каналов».

Новый цикл «Черновая обработка лопатки» призван



1. ПОРЯДОК ЧЕРНОВОЙ ОБРАБОТКИ «СНИЗУ-ВВЕРХ»



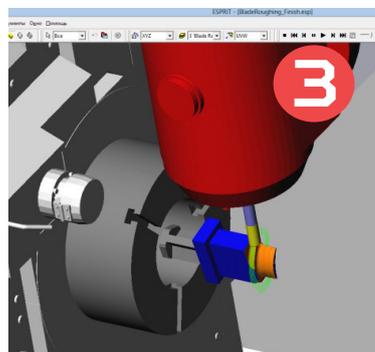
2. ТРАЕКТОРИЯ ОБРАБОТКИ ЛОПАТКИ БОЧКООБРАЗНОЙ ФРЕЗОЙ

дополнить цикл «Чистовой обработки лопатки». Теперь лопатки турбины могут быть полностью обработаны с использованием этих мощных специализированных циклов.

Новый черновой цикл имеет две опции для контроля формы траектории: постоянное смещение поверхностей лопатки или адаптивная траектория, рассчитываемая с учетом внешней формы заготовки и конечной формы лопатки.

Поддержка бочкообразных фрез

Бочкообразные фрезы теперь поддерживаются циклом «5-осевая обработка лопатки» и «Комбинирован-

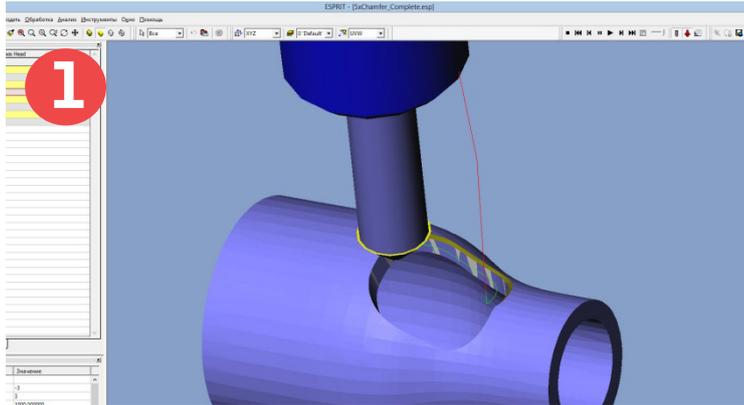


3. НОВЫЙ ЦИКЛ «ЧЕРНОВАЯ ОБРАБОТКА ЛОПАТКИ»

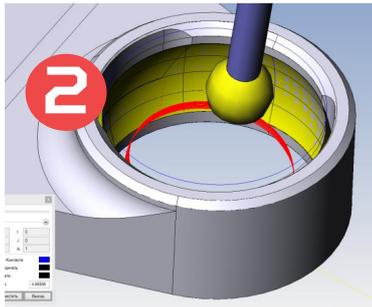
мым циклом». Бочкообразные фрезы производят поверхность лучшего качества в сравнении с обычными шаровыми фрезами, даже в случае 2-х кратной разницы в шаге. Чистовая обработка лопатки — наиболее типичное применение для бочкообразной фрезы.

Стратегия обработки фаски в цикле 5-осевой

1. ТРАЕКТОРИЯ
5-ОСЕВОЙ ОБРА-
БОТКИ ФАСКИ



2. ЧИСТОВАЯ
ОПЕРАЦИЯ
ОБРАБОТКИ
ПОДНУТРЕННИЙ



контурной обработки

5-осевая контурная обработка имеет две новые стратегии для обработки фасок на кромках. Новая стратегия обрабатывает фаски на кромках, расположенных вдоль 3D-кривой. Функция особенно полезна в случаях, когда фаска не создана непосредственно на гранях

3D-модели.

Кроме вышеперечисленных нововведений необходимо отметить следующий функционал:

Операция «Черновая обработка Z-уровня» была усовершенствована, и теперь позволяет предотвратить при ProfitMilling применения «Пазовой обработки» в узких каналах; Параметр «Максимальная подача» был добавлен в операцию «Черновая обработка Z-уровня» в качестве ВСО опции; Новая опция «Дополнительные перемещения» в цикле «Чистовая концен-

трическая» рассчитывает дополнительные проходы и заменяет острые углы на скругленные движения для того, чтобы удалить весь материал на поверхностях, подлежащих обработке; Новая группа «Выход» была добавлена во вкладку «Соединения» всех 3 и 5-осевых фрезерных циклов, что дает пользователю возможность определить индивидуальные стратегии выхода. Ранее стратегии входа и выхода определялись в одной группе; Пазовая фреза поддерживается операцией «Фрезерование полостей» и «Комбинированными циклами»; Операция «Фрезерование каналов» получила новую опцию для контроля наклона фрезы и улучшения расчета шагов по глубине для черновых проходов; Новая 4-осевая стратегия черновой обработки в операции «Фрезерования импеллера». ■

**НАЗВАН ПОБЕДИТЕЛЬ
КОНКУРСА «ESPRIT -
ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР»**

В июне 2015 года компания ЛОЦНИТИ отметит пятилетний юбилей сотрудничества с DP Technology. На сегодняшний день более 200 предприятий в России приобрели САМ систему ESPRIT. В честь этого знаменательного события был объявлен конкурс «ESPRIT – Правильный Выбор». Главный приз – ув-

лекательное путешествие на конференцию ESPRIT World Conference, которая пройдет с 1 по 5 июня 2015 г. в Squaw Valley, Калифорния, США. Итак, победитель конкурса определен. Им стала компания «5Микрон Инжиниринг», проекты которой по достоинству были оценены экспертной комиссией. Сотрудника компании – победителя ждет знакомство с передовыми САД/САМ технологиями и незабываемая неделя в Олимпийской деревне.



Стратегия точности
www.atmt.ru



Игрушки для НАСТОЯЩИХ МУЖЧИН

Компания VOX39 использует 5-ти осевой обрабатывающий центр HAAS UMC-750 и CAM систему ESPRIT для тюнинга и производства уникальных мотоциклетных аксессуаров

ВЕРА ПОРОТКОВА

Произнося «VOX39» на ум невольно приходят мысли о спортивной секции бокса, названии крутой игровой приставки или компании, производящей кондитерские изделия в оригинальной упаковке. На самом же деле речь идет об одном из самых перспективных производственных кастом-ателье из Санкт-Петербурга, специализирующемся на тюнинге и производстве уникальных аксессуаров для мотоциклов.

Владислав Беляков, директор VOX39 рассказывает об истории возникновения компании: «В 2011 году, работая в финансовой сфере, у меня появилось сильное желание изменить размеренное течение своей жизни. Стало понятно, что большее удовольствие мне приносит не офисная работа, а процесс построения чего-то нового, самореализация в инженер-



ИГОРЬ БЫСТРОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
ОБРАБОТКИ В ESPRIT

ной области. В то время на телевидении был особенно популярен канал Discovery, который и заразил меня интересом к теме тюнинга автомобилей и мотоциклов. Идея собрать «мотоцикл мечты» была поддержана друзьями, а первым производственным помещением стал арендованный гараж, который в документах числился как «БОКС 39». В итоге, первый проект был реализован буквально за полгода (без собственных станков, инструмента и глубоких знаний) и обошелся

нам всего в 4000 долларов.» За три прошедших года компания реализовала 4 проекта, однако речь идет не просто о тюнинге, который обычно предполагает установку аксессуаров и покраску, а о полноценном изменении концепции внешнего вида и технического решения узлов мотоцикла. Приобретался опыт, росла команда и основатели VOX39 начали видеть определенные рыночные перспективы. Стоит заметить, что российский рынок тюнинга мотоциклов не

развит в должной степени: большинство запчастей импортируется, а количество кастом-ателье, использующих современные станки с ЧПУ можно пересчитать по пальцам одной руки. В результате, желающие “прокачать” своего “железного друга” вынуждены томиться в длительном ожидании поставки запчастей и аксес-

тельной степени подогреть интерес и спрос на услуги кастомизации мотоциклов. “В прошлом году мы задумались над автоматизацией нашего производства и приобретении фрезерного станка с ЧПУ, который бы позволил решать не только текущие технологические задачи, но и обеспечил запас возможностей для реализа-

становится в наши дни все более распространенной, так как позволяет снизить время наладки и повысить точность обработки сложных деталей с нескольких сторон. HAAS UMC-750 — универсальный 5-осевой вертикальный обрабатывающий центр с размером конуса ISO 40 с перемещениями по оси 762 508 508 мм и



ДРУЖЕСКАЯ
ПОДДЕРЖКА
ПОМОГЛА РЕА-
ЛИЗОВАТЬ ПЕР-
ВЫЙ ПРОЕКТ
В ОБЫЧНОМ
ГАРАЖЕ

суаров из-за океана, что, разумеется, сказывается не лучшим образом и на стоимости. В компании BOX39 были уверены, что методичная работа по внедрению современного оборудования и программного обеспечения в производственный цикл позволит не только снизить стоимость и сроки изготовления, повысить качество и художественную ценность продукции, но, и в значи-

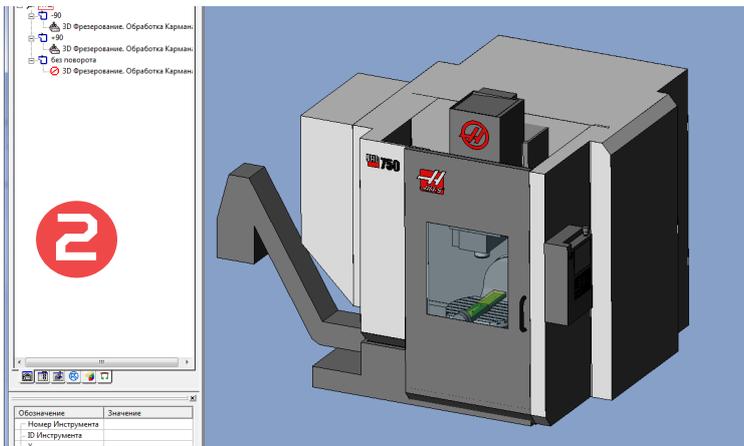
ции более сложных проектов в будущем. После длительных поисков был сделан выбор в пользу 5-ти осевого обрабатывающего центра HAAS UMC-750, которую поставила и запустила компания Абамет-Северо-Запад. По соотношению цена/возможности/качество, пожалуй, этот станок не имеет конкурентов.” — продолжает Владислав. Многоосевая обработка

интегрированным двухосевым поворотным столом. Станок оснащен шпинделем с прямым приводом с частотой вращения 8100 об/мин и стандартно комплектуется боковым устройством смены инструмента 40+1 гнездо. Двухосевой поворотный стол центра UMC-750 (обеспечивает наклон от +35 до -110 градусов и поворот на 360 градусов) позволяет устанавливать

1. ПРОЦЕСС
ОБРАБОТКИ
ДИСКА
НА НОВОМ
HAAS UMC-750



2. ВИРТУАЛЬНАЯ
МОДЕЛЬ
HAAS UMC-750
В САМ-СИСТЕМЕ
ESPRIT



детали практически под любым углом для 5-ти осевой индексной (3+2) обработки или обеспечивает полное одновременное движение по пяти координатам для контурной или сложной обработки.

Говоря о своей продукции, в компании отмечают, что она не отличается высокими допусками, самым востребованным материалом для обработки служит алюминий, а финишные операции заключаются в обычной ручной полировке. Тем не менее, обрабатываемые детали имеют сложную пространственную форму, содержат множество под-

нутренний, поверхностных переходов и отверстий в разных плоскостях. Разработка управляющих программ (УП) на подобный класс деталей может быть выполнена только с помощью CAD/CAM программного обеспечения.

« ПЕРВОНАЧАЛЬНО МЫ БЫЛИ ЗАЦИКЛЕНЫ ТОЛЬКО НА ВЫБОРЕ СТАНКА, А ВНЕДРЕНИЕ САМ КАЗАЛОСЬ ЧЕМ-ТО ВТОРИЧНЫМ И ДАЛЕКИМ »

Игорь Быстров, разделяющий с Владиславом Беляковым работу конструктора и технолога, вспоминает о процессе выбора САМ продукта: “Первоначально мы были зациклены

только на выборе станка, а внедрение САМ казалось чем-то вторичным и далеким. Только после того, как станок, режущий инструмент и оснастка были заказаны, начался активный поиск оптимальной для решения наших задач системы. Критерии выбора были сформулированы следующим образом: средний по стоимости программный продукт с широким набором стратегий для 3-х и 5-ти осевого фрезерования, совместимый с SolidWorks, с готовым постпроцессором для нашего станка. В итоге из примерно десятка САМ, так или иначе представленных на российском рынке, в поле зрения остались всего две системы. Окончательно чаша весов склонилась в пользу ESPRIT от DP Technology из-за наличия в комплекте поставки сертифицированного постпроцессора и виртуальной модели HAAS UMC-750, а также возможности получать “живую” техническую поддержку, а не просто консультации по телефону, электронной почте или Skype.”

В конце 2014 года ВОХ39 приобретает рабочее место ESPRIT, инженеры компании проходят недельное обучение и сразу же начинают работать над созданием УП для 5-ти осевой обработки диска. Процесс внедрения САМ системы не отнял много времени, так как не пришлось отвлекаться на длительные тесты и отладку

“

Спустя всего пару месяцев с момента запуска станка и внедрения ESPRIT мы уже можем предъявить результат в виде качественно обработанных деталей

”

постпроцессора. Подводя итог внедрения современных инструментов в производственный цикл, Владислав делится полученным опытом преодоления трудностей: “Фактически мы начали с нуля. У нас конечно был опыт работы в CAD системе, но мы совершенно не были знакомы с G, M-кодами и, тем более, CAM. Технология работы в CAM системе существенно отличается от процесса моделирования изделия и, пройдя базовый курс ESPRIT, мы все еще продолжаем учиться, но уже на собственных деталях и оборудовании. Спустя всего пару месяцев с момента

запуска станка и внедрения ESPRIT мы уже можем предъявить результат в виде качественно обработанных деталей.”

Перед командой BOX39 стоит амбициозная задача, можно сказать миссия, которая заключается в формировании рынка продукции и услуг по кастомизации мотоциклов через внедрение современных технологий. Сейчас они никуда не спешат, учатся создавать продукты высокого качества. Красивый мотоцикл, современный станок с ЧПУ и мощная CAM система — достойные игрушки для настоящих мужчин. ■



ВЛАДИСЛАВ БЕЛЯКОВ, ОСНОВАТЕЛЬ BOX39, И “КРУТОЙ” РЕЗУЛЬТАТ КРОПОТЛИВОЙ РАБОТЫ

Гибрид 5-ти осевого фрезерного станка и 3D-принтера, печатающего металлом

Статья предоставлена сайтом www.3ders.org

3D-печать пластиком стала достаточно массовым и забавным явлением, однако эксперты считают, что 3D-принтеры, печатающие металлом - это машины, которые собираются по-настоящему бросить вызов традиционным технологиям производства. И в этом отношении, обрабатывающий центр MPA 40, который только что был представлен немецким производителем станков Hermle может изменить "правила игры". Новый центр — это не только большой и очень эффективный фрезерный станок; он также умеет выполнять 3D печать металлом довольно необычным способом. Hermle является одним из ведущих мировых произво-

дителей фрезерных станков, со штаб-квартирой, расположенной в крохотной деревушке на юге Германии и известен разработкой передовых технологий металлообработки. Новый гибридный обрабатывающий центр является результатом семилетней разработки R&D центра в г. Оттобрунн, в которой участвовали по меньшей мере двадцать инженеров компании, и довольно сильно отличается от большинства 3D-принтеров с которыми мы сталкивались.

Итак, мы имеем 5-ти осевой станок, сочетающий 3D-печать с фрезерованием. Но, пожалуй, самое интересное - это технология печати. Большинство 3D-принтеров, печатающих металлом основаны на технологии лазерного спекания или лазерной наплавки, MPA 40 3D печатает металлические предметы, используя

более сложную технологию, которую иногда называют «микро-ковкой». В сущности, предложенная технология опирается на процесс термического напыления, что обеспечивает уплотнение с низкой кинетической энергией и может рассматриваться как значительный шаг в развитии технологий промышленного производства.

Как и обычный 3D-принтер MPA 40 обрабатывает CAD файлы, но 3D-печать осуществляется металлическими порошками, взвешенными в атмосфере азота. Задача поставлена и станок начинает печатать объекты, продувая эти металлические порошки через струи перегретого пара на подложку с уموпомрачительной скоростью, трехкратно превышающей скорость звука. Высокая скорость создает огромное давление порядка 10 Гпа, а темпера-

тура достигает 1000 °С. Результат? Металлический порошок спрессовывается в процессе локализованной супер-пластической деформации. Полностью готовые слои затем дополнительно обрабатываются в режиме фрезерования, чтобы обеспечить высокое качество плотных уровней, прежде чем MPA 40 продолжит процесс 3D-печати. Технологический процесс может быть завершён операциями термообработки и закалки в воде.

Этот процесс отличается не только высокой точностью, но и способностью смешивать различные материалы, располагая один слой поверх другого, с острыми или плавными переходами между ними; если вы хотите, вы можете создавать гладкие объекты в составе до шести различных металлов. Следующие порошки в настоящее время используются в MPA 40 для 3D-печати: несколько видов стали, в т. ч. нержавеющая, медь, бронза, титан и алюминий. Частицы порошков имеют размер от 25 и 75 мкм.

Габариты нового станка подразумевают, что он может создавать довольно крупные объекты: до 550 мм в диаметре, до 460 мм по высоте, весом до 600 кг. Скорость 3D-печати тоже достаточно высока — до 5 см³ в минуту, в случае использования стальных порошков. Опционально можно использовать наполь-

нитель из водорастворимого материала для построения внутренних элементов детали, например, для создания каналов охлаждения. Разумеется, новая технология требует специального программного обеспечения и в Heigl уже разработали собственный САМ пакет. В настоящее время он обеспечивает анализ слоев, расчет операций механической обработки и симуляцию технологического процесса. Очевидно, находясь далеко за пределами досягаемости сегодняшних потребителей трехмерной печати, 3D

-принтер/станок с ЧПУ выглядит как действительно революционное устройство, способное раскачать основы машиностроительного производства. MPA 40 еще не продается, однако специалисты Heigl в настоящее время уже проводят активные консультации с потенциальными клиентами, чтобы лучше понять сферы применения подобной гибридной технологии и сделать станок максимально практичным в использовании. ■



Для тех, кто понимает...

Постпроцессоры как эффективное средство повышения производительности оборудования

Выпускать конкурентоспособную продукцию — это не просто умение оперативно учитывать постоянно изменяющиеся потребности рынка, но также способность использовать на благо производства самые последние технические достижения

АНДРЕЙ АВВАКУМОВ
*ведущий специалист
 группы компаний ADEM*

Ни для кого не секрет, что в условиях современного рынка залог конкурентоспособности предприятия — это в первую очередь способность адаптироваться к требованиям, предъявляемым заказчиком. Но выпускать конкурентоспособную продукцию — это не просто умение оперативно учитывать постоянно изменяющиеся потребности рынка, но также способность использовать на благо производства самые последние технические достижения. Примерно такая же ситуация сегодня и в сфере

систем автоматизированной подготовки производства. Ни один руководитель не примет решение о приобретении САПР для своего предприятия или подразделения, не убедившись в том, что сделанный выбор позволит максимально удовлетворить потребности в программных средствах и инструментах, возникающие на всех этапах подготовки производства. Получается, что главное требование, предъявляемое к САПР, — адаптивность. Т.е. возможность получать от ПО максимально возможный результат за минимальный срок на каждом этапе КТПП с неременной привязкой к возможностям существующего производ-

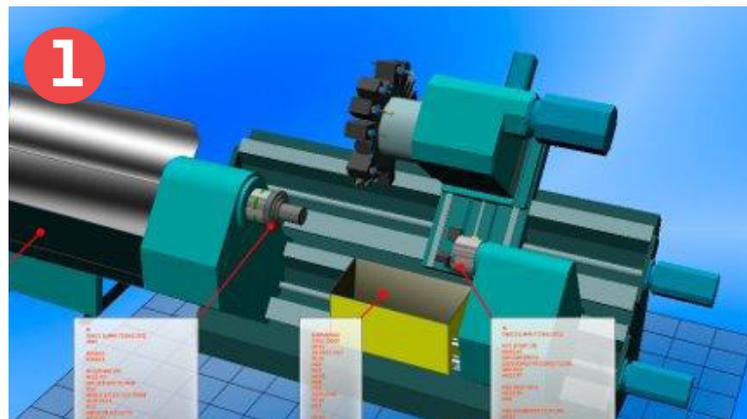
ства.

Одним из важнейших этапов технологической подготовки производства, позволяющим выиграть время и добиться высокого качества выпускаемой продукции, является процесс программирования обработки на оборудование с ЧПУ. В идеале — процесс программирования и обработки деталей на станках с ЧПУ призван максимально облегчить жизнь технологу и оператору станка. На практике же, из-за из года в год возрастающей сложности оборудования, зачастую выходит так, что человек просто не способен использовать на все 100% возможности оборудования, предоставленного ему в рас-

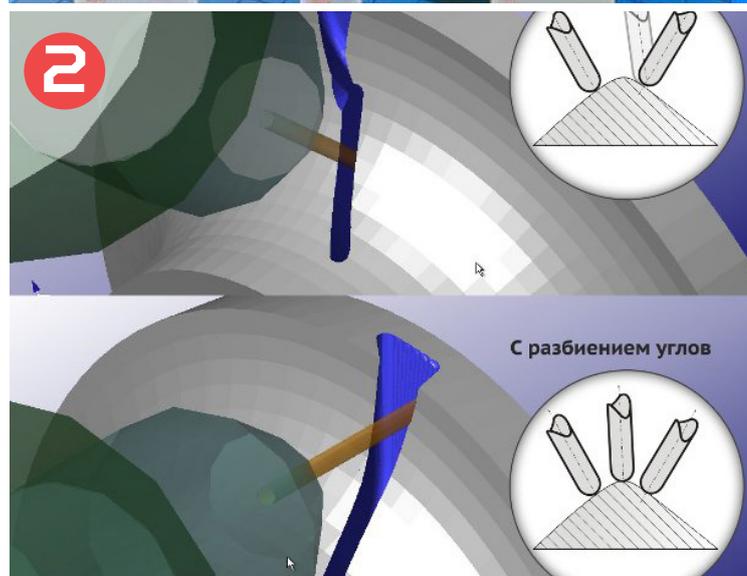
поражение. Следовательно, оборудование используется не на всю мощность, простаивает и приносит косвенные убытки. Отсюда и вытекает одно из основных требований к САМ системам: наряду с доступностью в освоении и работе — способность максимально задействовать все доступные функции оборудования.

При работе интегрированной системы АДЕМ задачу создания управляющих программ по разработанной специалистом последовательности технологических переходов выполняет «Адаптер». Попросту говоря, он адаптирует команды и действия, заложенные технологом в маршрут обработки, под реальные возможности станка. Наглядным примером может служить применение в производстве токарных автоматов

— современных станков, позволяющих снять с оператора станка с ЧПУ задачи по установке, выверке заготовки, переустановке полуфабриката и снятию готовой детали. Все эти действия могут быть заложены технологом в Управляющую Программу ещё на стадии проектирования маршрута обработки детали. В системе АДЕМ возможно задание следующих технологических команд: «Автоматическая подача прутка» — для автоматической подачи заготовки в рабочую зону станка; «Перехват детали»



1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



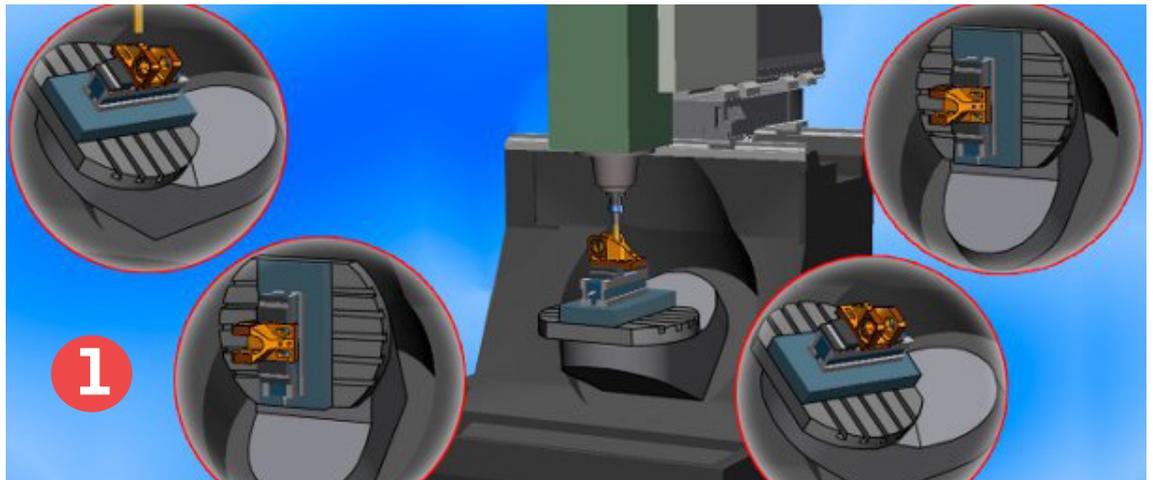
2. КОМПЕНСАЦИЯ НЕДОСТАТКОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА СТАНКОВ

— для перехвата полуфабриката из шпинделя в контршпиндель и доработки оставшейся части детали; «Подвод ловушки» — для автоматического удаления готовой детали из рабочей зоны станка. «Станочные циклы» — для включения в УП специализированных циклов обработки, реализованных на станке. Например, сверлильные циклы для станков «PUMA» серии МХ, позволяющие выполнять сверление группы отверстий, расположенных по окружности. При этом использование станочного цикла позволяет упростить и сократить длину УП в

десятки раз.

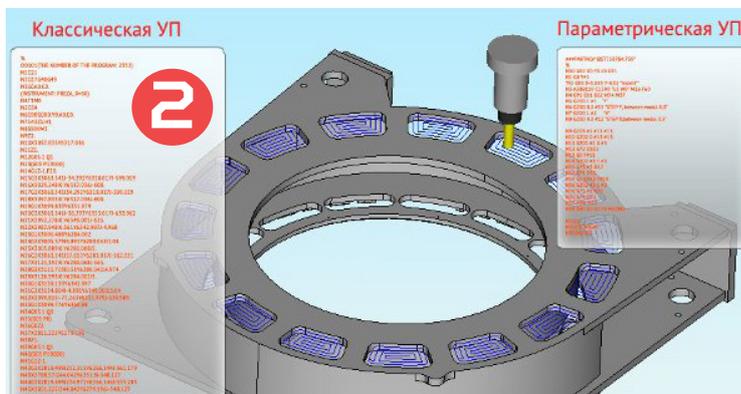
Иногда на предприятиях встречаются и диаметрально противоположные случаи — когда обработка уже спроектирована, получена Управляющая Программа, а станок не может корректно отработать все запрограммированные перемещения инструмента. Такие случаи имеют место при несовершенстве математического аппарата станков. Например, случай когда отсутствует синхронизация перемещений по угловым и линейным осям. Грубо говоря, по прямой инструмент перемещается быстро, а поворачивается (наклоняется)

1. ОБОРУДОВАНИЕ С НЕОРТОГОНАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ОСЕЙ



1

2. СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ УП



2

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. 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 дефектов в виде зарезов на формируемой поверхности. Ещё один пример: некоторые станки при переходе к 5-ти координатному фрезерованию отключают функцию 3D коррекции инструмента. В этом случае ADEM также позволяет выйти из тупиковой ситуа-

ции, поскольку берет на себя часть пересчётов размеров инструмента при 5-ти координатной обработке.

Гибкость Адаптера системы ADEM в плане подхода к оборудованию с ЧПУ позволяет использовать ADEM САМ как инструмент для программирования обработки на любое оборудование с числом одновременно управляемых осей до 5-ти в одном канале числового программного управления. В том числе на токарные автоматы, токарные и фрезерные обрабатывающие центры, на станки с неортогональным расположением осей, а также многшпиндельное и многоканальное оборудование.

То же касается и систем управления станков. На сегодняшний день кроме наиболее часто встречающихся на рынке систем ЧПУ, таких как «FANUC», «HEIDENHAIN», «CNC», «NC» и «SINUMERIK», широко распространены и дру-

гие, например, «HAAS», «AGIEMATIC», «MAZATROL», «BOSCH», «FMS», «МАЯК» и другие. И можно с уверенностью утверждать, что Адаптер CAD/CAM/CAPP системы ADEM позволяет в полной мере наладить связку технолог-станок независимо от установленной на станке системы ЧПУ. В случае, когда оборудование оснащено системой ЧПУ с кодировкой, отличающейся от общепринятого европейского стандарта ISO, специалистам, работающим с ADEM, необходимо лишь внести соответствующие коррективы в описание формата вывода Управляющей Программы (в постпроцес-

сор). Написание и отладка постпроцессора — весьма наглядный и доступный для изучения и понимания процесс, поскольку язык программирования прост и есть удобный встроенный отладчик.

Кроме изменения формата Управляющих Программ под различные системы ЧПУ Адаптер CAD/CAM/CAPP ADEM также позволяет производить параметрическое программирование. Использование параметрических Управляющих Программ даёт существенное сокращение длины УП.

Сокращение длины желательно не только для упрощения чтения и контроля получаемых Управляющих

Программ технологами, но в первую очередь это необходимость, связанная с ограниченностью ресурсов памяти старых станков — когда УП большой длины попросту не помещается целиком в памяти станка. Именно в этих случаях и используются параметрические УП либо программы, отличные от кодировки стандарта ISO.

Подводя итог обзора новых возможностей Адаптера системы ADEM, хочется ещё раз упомянуть тот факт, что опыт специалистов нашей компании и мощный инструментарий CAD/CAM/CAPP ADEM позволяет использовать практически любое оборудование с ЧПУ — независимо от типа и

БЕСПЛАТНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ ADEM

С 1 января 2015 года группой компаний ADEM предоставляется возможность бесплатно использовать полнофункциональную версию системы ADEM в течение 3 месяцев для решения различных производственных задач, в том числе:

- разработка 3D-моделей, чертежей и КД
- создание управляющих программ (УП) для оборудования с ЧПУ любой сложности
- разработка собственных постпроцессоров, визуализация и верификация обработки
- проектирование техпроцессов на все технологические переделы и выпуск сопутствующей технологической

документации согласно ЕСТПП укрупнённое трудовое нормирование корпоративная справочная система i-RIS — администрирование, хранение и управление любыми видами документов и файлов в модуле PDM

Порядок получения лицензии с ограниченным сроком использования: обязательная регистрация пользователя (заполнение РЕГИСТРАЦИОННОЙ ФОРМЫ), специалист ГК ADEM свяжется с Вами для обсуждения условий предоставления ПО (конфигурации рабочего места, набора постпроцессоров и т.п.), получение от Вас пресс-релиза (отзыва) об использовании системы, по окончании срока бесплатной эксплуатации.

модели станка.

Работы Группы Компаний ADEM не ограничиваются сотрудничеством с российскими предприятиями. Кроме дилерских подразделений в Беларуси и Украине имеется представительство в Германии, занимающееся внедрением CAD/CAM/CAPP ADEM на предприятиях еврозоны.

Специалисты нашей компании работают со многими поставщиками современного оборудования с ЧПУ в нашу страну, среди них: «Handtmann», «Пумори-Инжиниринг», «СФТехнологии», «LMG-Technology», «West Digital», «Линарес», «DEG», поставщиками инструмента: «ISCAR», «SANDVIK», «Скиф-М» и многими другими. Работая с широким кругом поставщиков, мы тем самым стараемся быть в курсе развития самого современного оборудования и металлорежущего инструмента, чтобы иметь возможность своевременно подстроиться под изменения и нововведения. И используем мы для этого все тот же мощный инструмент из состава системы ADEM — Адаптер. В отличие от большинства САМ и CAD/CAM систем, поставляющих универсальные постпроцессоры, мы всегда предоставляем заказчику постпроцессор, настроенный индивидуально. Конечно, мы стараемся минимизировать расходы — и

свои, и клиента — и тоже имеем в арсенале средств универсальные постпроцессоры. Однако практика показывает, что сложное оборудование всегда требует индивидуально настроенного постпроцессора. Только в этом случае удастся использовать заложенные в станок (инструмент) возможности на 100%. А это означает, что загрузка станка будет приближаться к теоретической и, соответственно, затраты на приобретение — часто весьма дорогого! — оборудования будут окупаться быстрее. Грамотно настроенный постпроцессор, учитывающий еще и динамические характеристики станка (что умеют



В отличие от большинства САМ и CAD/CAM систем, поставляющих универсальные постпроцессоры, мы всегда предоставляем заказчику постпроцессор, настроенный индивидуально.



делать очень немногие САМ-системы!), позволяет, кроме прочего, за счет более плавных перемещений экономить электроэнергию, СОЖ, бережно расходовать инструмент и т.д. Кроме того, учёт динамических характеристик инструмента позволяет нам максимально точно рассчитать машинное время обработки детали ещё на стадии программирования обработки технологом, что является очень важным фактором при планировании производства. Очень важная деталь: количество слесарной обработки остающееся после работы оборудования с ЧПУ. Написать программу для многокоординатной обработки сейчас можно уже во многих САМ-системах. Однако и здесь грамотный подход к 100% использованию возможностей оборудования (с помощью Адаптера!) позволяет минимизировать, а то и вовсе обойтись без слесарной обработки.

Далеко за примером ходить не надо: проведенная летом 2009 года НИР на территории НАПО им В.П. Чкалова (г. Новосибирск) по замене неэффективной технологии обработки боковой рамы остекления кабины самолета SSJ-100, которая была создана на зарубежной CAD/CAM системе, на новые технологии, разработанные и применяемые специалистами ADEM. НИР показала более чем двукратное преимущество новых

технологий ADEM по многим показателям. Цифры подтверждены в отчете, подписанном руководством ЗАО ГСС (гражданские самолеты Сухого) и в отчетных материалах специалистов фирмы «Handtmann», на станках которой и производилась упомянутая НИР. К стати об эксплуатации данных станков: в их составе есть датчики перегрева шпинделя (очень дорогостоящей части станка). Так вот, при воспроизведении УП, полученных при использовании других САМ- систем, эти датчики постоянно останавливают работу станка, давая время на его охлаждение. При работе же с УП, полученной в ADEM, шпиндель не перегревается, что дает дополнительную экономию электроэнергии,

а станок не простаивает. Наши новые технологии обработки металлов резанием на оборудовании с ЧПУ демонстрируют высокие результаты на многих предприятиях: РКК «Энергия», РСК МиГ, «НПО Автоматики», «Мотор-Сич» и других. А нововведения в Адаптере, о котором и идет речь, позволяют работать с самым разнообразным оборудованием (не говоря уже об устаревшем, которое используется до сих пор и тоже требует к себе индивидуального подхода): это и многошпиндельное оборудование и многоканальные станки с ЧПУ (пример такой работы — Рыбинский завод приборостроения, где с нашей помощью запущен станок Tsugami BH28). Эксплуатация Адаптера

— это путь к использованию 100% возможностей современного оборудования и инструмента, а значит, соответствие намеченным Президентом РФ достижениям условий бережливого производства, т.н. «lean production». Мы часто читаем в популярных изданиях про успехи различных систем в области запуска нового оборудования, однако просто запустить станок или запустить его с полным использованием заложенной функциональности — это совершенно разные достижения. Критерий истины — практика, как известно, и мы всегда готовы доказывать эффективность наших достижений в реальном производстве. ■

CAD/CAM/CAPP ADEM - интегрированная система, обеспечивающая сквозное проектирование.

Сосредоточение и глубокая интеграция инструментов для решения разноплановых задач в одном программном продукте позволяет объединять усилия специалистов и значительно сокращать этап подготовки производства.

Основные задачи, решаемые системой:

- проектирование изделия
- объемное и плоское моделирование
- оформление конструкторской документации
- проектирование техпроцессов
- оформление технологической документации
- программирование станков с ЧПУ
- управление архивами и проектами
- ренновация накопленных знаний

Группа компаний ADEM

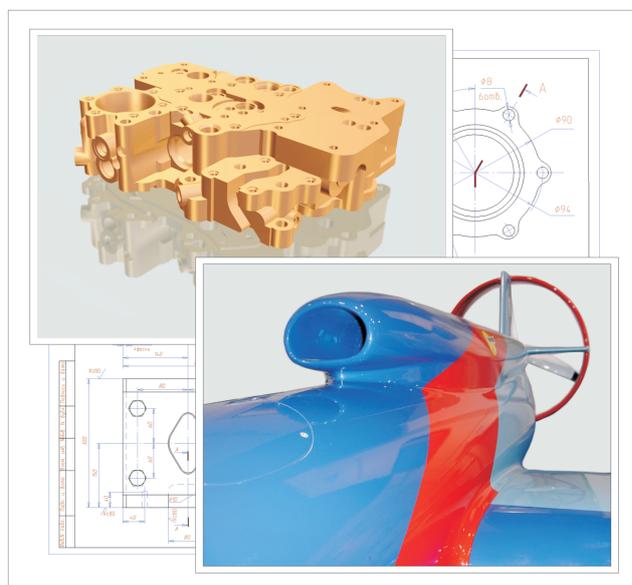
Москва:
ул. Иркутская, д.11,
корп. 1, офис 244
тел/факс. (7-495)462 0156,
(7-495) 502 13 41
e-mail: omegat@aha.ru;

Ижевск:
ул. Карла Маркса, д. 437
офис 200,
Тел/факс. (3412) 22 89 81,
(3412) 64 72 57
E-mail: izhevsk@adem.ru

Томск:
ООО "АДЕМ"
тел. (7 - 913) 801 03 80
e-mail: adem@tomsk.ru

Екатеринбург:
620147 а/я 70
тел/факс. (343) 267-44-25
e-mail: adem@urmail.ru

www.adem.ru



Техтран – раскрой листового материала, версия 7

ВЛАДИСЛАВ КИРИЛЕНКО

ведущий инженер
компании НИП-Информатика

Надо заметить, что на протяжении последних лет прогресс обходил стороной и оставлял без принципиальных изменений один из самых основополагающих механизмов программы раскрой — размещение деталей на листе. Наконец очередь дошла и до размещения: сняты ограничения, добавлена визуализация, усовершенствовано управление. Кроме того, появилось средство автоматизации работы на уровне базы данных — пакетная обработка раскроев листов. Программа планомерно вытесняет человека из сфер, где он совсем недавно мог самозабвенно тратить свои силы и время.

Использование листа произвольной формы

До сих пор механизм автоматического размещения работал только с прямоугольными листами. Теперь — с любыми. Где мы сможем воспользоваться

нововведением?

Листы делового отхода

Достаточно крупные части листа, оставшиеся после обработки, могут возвращаться на склад и сохраняться в базе данных как самостоятельные листы делового отхода. При этом по мере возможности их форма упрощается за счет обрезки. Впрочем, из соображений рационального использования материала иной раз приходится откладывать и круглые фрагменты. Техтран и прежде позволял включать такие листы делового отхода в задание на раскрой наряду с цельными прямоугольными листами. Но размещать детали на листах нестандартной формы приходилось вручную. Теперь правила стали универсальными для любых типов листов (рис. 1).

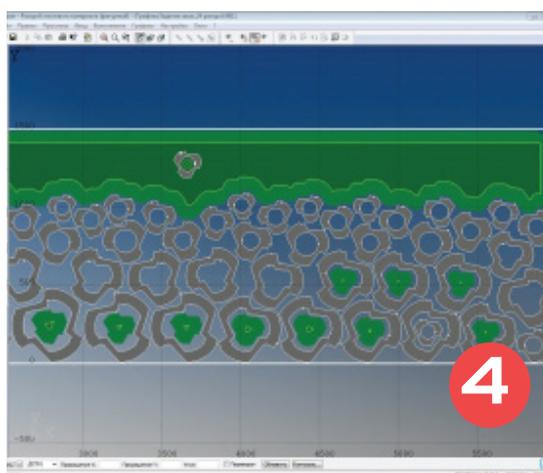
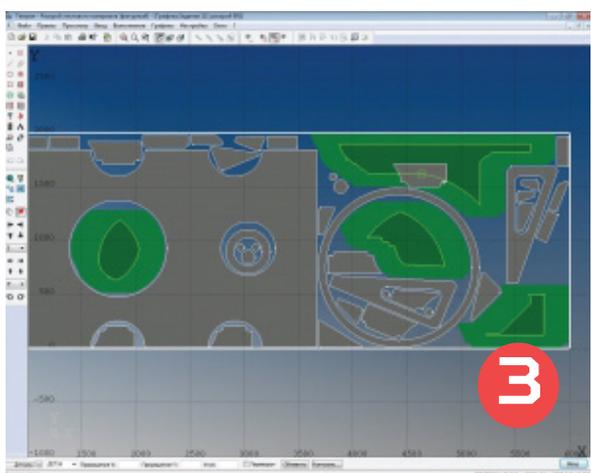
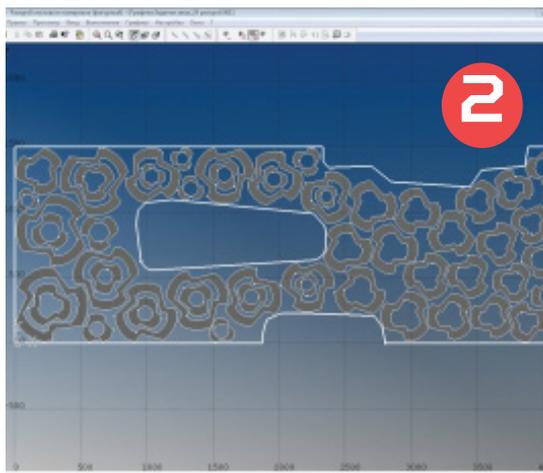
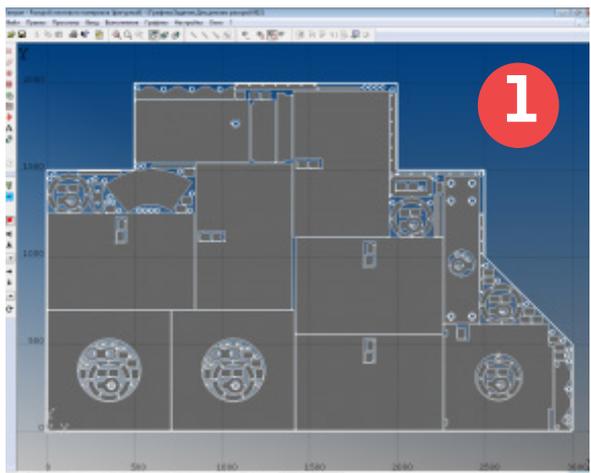
Лист с дефектами

Другая ситуация, где обрабатывается лист нестандартной формы, может возникнуть при наличии дефектов у цельного листа. Чтобы программа смогла принять

во внимание особенности такого листа, при его сохранении в базе данных нужно отредактировать границы, исключив недоброкачественные зоны. Автоматическое размещение деталей производится с учетом не только формы внешней границы, но и ограничений во внутренней части листа (рис. 2).

Использование листа, частично заполненного деталями

Появилась возможность автоматически докладывать детали на лист, на котором уже было размещено некоторое количество деталей. Необходимость в такой операции может возникнуть в различных ситуациях. Например, при использовании деталей-заполнителей. Представим себе, что имеется задание на изготовление определенного набора деталей. Все они размещены на необходимом числе листов. Однако нет никакой гарантии того, что между деталями на листах не образовались достаточно обширные пустоты — ведь



1. АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА ЛИСТЕ ДЕЛОВОГО ОТХОДА

2. АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА ЛИСТЕ С ДЕФЕКТАМИ

3. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБЛАСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ГОДОГРАФА ВЫДЕЛЕННОЙ ДЕТАЛИ

4. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОМОГАЕТ ОПРЕДЕЛИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕТАЛИ В «УЗКИХ» МЕСТАХ

заказанные детали не обязаны идеально стыковаться между собой. Чтобы наилучшим образом задействовать бесхозные участки листа, их заполняют мелкими деталями, не относящимися к данному заданию. Для этого после размещения деталей задания требуется дополнительно включить в него детали-заполнители, а затем произвести размещение этих добавленных деталей. Таким образом будет достигаться высокий коэффициент использования материала (КИМ) независимо от состава изделия.

Ручное размещение деталей на листе с

помощью годографа

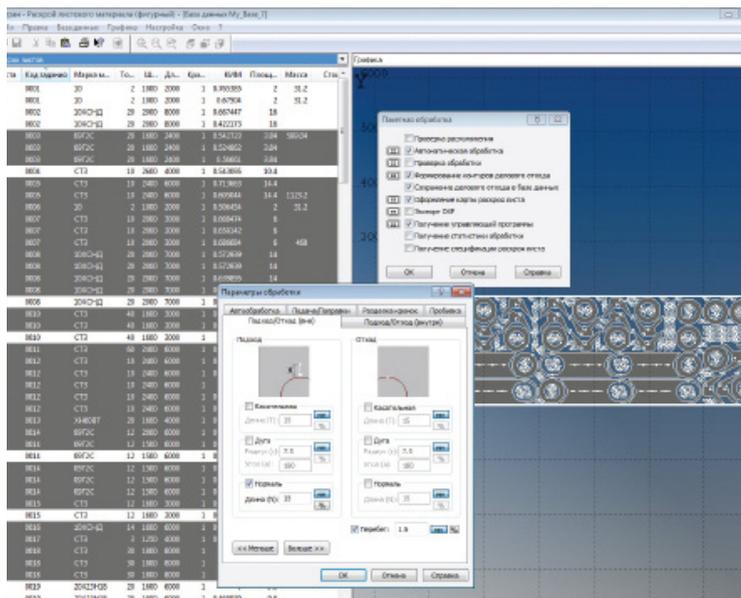
В режиме ручного размещения пользователь находит желаемое положение детали, перемещая ее по листу с помощью мыши. Во время разработки новой версии подверглось модификации поведение детали под воздействием двигающей ее руки пользователя с одной стороны и препятствующих продвижению деталей и края листа с другой. К этому добавилась визуальная поддержка. Ее задача — наглядно отразить все многообразие вариантов компактного расположения выделенной детали по отношению к остальным. В основе большинства появив-

шихся полезных функций, связанных с размещением деталей, лежит годограф.

Визуализация области возможного перемещения детали

В данном случае годограф вектор-функции плотного размещения детали представляет собой кривую, которая объединяет положения центра детали во всех ее предельных позициях по отношению к размещенным деталям. Теперь в режиме размещения Техтран показывает годограф детали в графическом окне (рис. 3). Центр детали, по отношению к которому построен годограф, помечается специ-

ПАРАМЕТРЫ ПАКЕТНОЙ ОБРАБОТКИ



альным значком с крестиком. И кроме того отображаются области возможного перемещения детали. Окинув взглядом размещение деталей с годографом и областями перемещения, мы сразу получаем точное представление о том, как в принципе распределена зона контакта стыкуемых объектов. По форме годографа можно оценить, где среди всех вариантов плотного размещения могут находиться наиболее удачные. В первую очередь самые компактные сочетания следует искать в таких положениях, где центр инструмента оказывается на внешних углах годографа. Особенно полезно представлять себе расположение «узких» мест, где деталь оказывается зажатой с разных сторон другими деталями. Это наиболее предпочтительные положения с точки зрения плотности размещения. В таких местах годограф

детали, отображаемый в графическом окне, превращается в линию или даже точку. Непросто угадать без подсказки, где обнаружатся такие «островки жизни» (рис. 4). Тем более — точно вписать деталь в подобную ячейку или лабиринт.

Удержание детали в свободной части листа и скольжение вдоль годографа

Собственно, теперь наличие снайперских способностей при работе с системой становится все менее актуальным, поскольку программа сама помещает деталь в ближайшее допустимое положение. Следуя за курсором мыши, деталь будет перескакивать по возможным позициям, если они изолированы друг от друга, и плавно скользить вдоль препятствий, если годограф содержит протяженный участок. Эффект скольжения детали по годографу, как по

рельсам, позволяет точно попадать центром детали в его угловые точки. Эти точки в большинстве случаев определяют наилучшие решения.

Перемещение группы деталей

Все приведенные соображения справедливы и при одновременном перемещении нескольких деталей. Выделив детали, мы увидим в графическом окне область, пригодную для перемещения жесткой связки уже всей группы деталей. Можно получить хороший эффект, выбрав для перемещения плотно подогнанную группу деталей и просчитав с помощью годографа, где она будет смотреться наиболее удачно.

Пакетная обработка

Пакетная обработка — режим работы, в котором ряд действий автоматически выполняется над раскроями листов. Данный режим наиболее актуален прежде всего в тех случаях, когда требуется получить результат для большого числа объектов базы данных. Вполне реально, когда задание на раскрой включает сотни раскроев листов. Никто не запрещает производить все операции по отдельности в рамках каждого раскроя, однако для этого придется раз за разом открывать объекты базы данных, а затем повторять рутинное

путешествие по командам меню и диалоговым окнам. Даже несколько элементарных действий на пару минут, помноженные на сто, отнимут ощутимую часть рабочего дня.

Вместо этого предлагается выделить раскрои листов в списке окна базы данных и единственный раз указать требуемые действия: автоматическая обработка, формирование контуров делового отхода, оформле-

ние карты раскроя листа, получение управляющей программы, статистики обработки и т.п. (рис. 5).

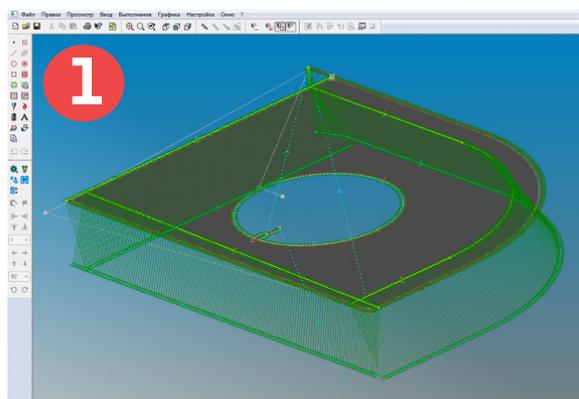
Импорт файлов в формате DSTV

NC Формат DSTV NC даёт возможность в дополнение к геометрическим параметрам детали передавать ряд сведений, необходимых для ее изготовления, — как в целом для

всей детали (количество, толщина материала), так и для ее элементов (разделка кромок под сварку, разметка порошком, отверстие и т.п.). Эта информация фигурирует в базе данных деталей и служит исходными данными при создании раскроев листов. Передача данных в процессе импорта избавляет пользователя от необходимости заносить большое количество данных вручную. ■

ТЕХТРАН ДЛЯ 5-КООРДИНАТНЫХ МАШИН ТЕРМИЧЕСКОЙ И ГИДРОАБРАЗИВНОЙ РЕЗКИ

В Техтране реализован усовершенствованный способ расчета траектории обработки деталей с фасками для 5-координатных машин термической и гидроабразивной резки. Данный способ позволяет сократить расход материала за счет уменьшения размеров переходных участков траектории. Поддерживается 5-ти координатная резка без вспомогательных петель. Тестирование управляющих программ проводилось на машинах термической резки компаний Кристалл и Vanad.



1. ОБРАБОТКА ПЕРЕМЕННОЙ ФАСКИ ТИПА V, ПОСТОЯННОЙ ТИПА Y В ТЕХТРАНЕ

2. ОБРАБОТКА ПЕРЕМЕННОЙ ФАСКИ ТИПА V, ПОСТОЯННОЙ ТИПА Y НА СТАНКЕ

3. МАШИНА ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕЗКИ VANAD BLUESTER [ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНЫ VANAD 2000 A.S.]

Обзор российского рынка САМ за 2014 год

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

Введение

Большинству из вас наверняка известны ежегодные отчеты американской аналитической компании CIMdata о состоянии мирового рынка PLM (Product Lifecycle Management). Регулярно эти отчеты появляются в пресс-релизах и провозглашают первенство того или иного разработчика по определенному показателю. Это может быть количество сотрудников, доля рынка или доход компании. Каждый вендор при этом отдает предпочтение тем показателям, которые эффективнее демонстрируют результативность именно его бизнеса. На первый взгляд, рядового пользователя САМ системы данные о финансовых показателях волнуют не сильно, ему подавай сравнение функционала, описание технических преимуществ, ну, и как максимум, стоимость программного продукта. Таким образом, предлагаемая аналитика и статистика востребована в большей степени самими вендорами как дополнительный маркетинговый и рекламный ресурс,

ну и разумеется, в качестве шорт-листа в напряженной конкурентной борьбе. Тем не менее, мы считаем, что подобная бизнес-информация, может быть полезна и потребителям с точки зрения повышения их кругозора в мире САМ, а также вспомогательного фактора при выборе программного продукта, но только в условиях определенной страны. В качестве примера того, что статистика по локальному рынку имеет большее практическое значение, вспомним про TopSolid - одну из самых продаваемых САМ систем во Франции и в то же время слабо известную у нас. Аналогичные утверждения будут справедливы для распространенного в Германии Tebis, а также популярного в США Mastercam, которые в России так и не смогли полноценно обосноваться и добиться значимых коммерческих успехов. Причины этого могут быть самыми разнообразными: от несоответствия специализации САМ продуктам возможностям или потребностям рынка до крайней низкой активности реселлера или нежелания разработчика инвестировать в бизнес на

постсоветском пространстве. С другой стороны, примеры компании Delcam с PowerMILL, Siemens PLM с NX и DP Technology с ESPRIT доказывают, что успеха можно добиться в равной степени, как в Северной Америке, Европе, Азии, так и в нашей стране. Этим обзором мы впервые запускаем цикл публикаций о САМ бизнесе в России. Причем информация будет коррелироваться с данными о мировом рынке ПО для станков с ЧПУ из доступных нам источников: как открытых, так и на основе "цифр", любезно предоставленных нам сотрудниками ряда компаний-поставщиков САМР и промышленного оборудования.

Производство и потребление станков с ЧПУ

Главным драйвером роста рынка САМ является уровень потребления станков с ЧПУ. Считается, что на каждые десять станков приходится одно рабочее место САМ системы. В 2013 году мировой рынок выпуска станков с ЧПУ достиг отметки в 76 млрд. долларов США. Китай сохранил свое лидерство, картина по другим странам

такова: снижение более чем на 30% в Японии, Германия выросла на 6%, Франция упала на 7%, Тайвань снизился на 15%, Корея на 3%, а США всего на 2%. Китай и Германия являются фаворитами, как страны-производители станков. Более половины всех станков в мире производятся всего в трех странах: Китае, Германии и Японии.

Что же касается потребления станков с ЧПУ, то и здесь Китай оказался на вершине списка с внушительной суммой порядка 30 млрд. долларов. Россия находится на 8 месте с показателем в 1.6 млрд. долларов, что хуже значения 2012 года на 10%.

Для оценки российского рынка станков с ЧПУ мы прибегли к двум источникам информации: вполне объективной таможенной статистике по импорту и консультациям с компаниями-поставщиками металлорежущего оборудования. Рейтинг популярности у российских предприятий уже не в первый раз возглавляют станки марки HAAS. В 2014 году компания "Абамет" добилась отличного результата с порядка 490 отгруженными станками. Тем не менее, заметно, что доля HAAS размывается конкурентами: как производителями из Тайваня и Южной Кореи, так и "европейцами", предлагающими металлорежущее оборудование по привлека-

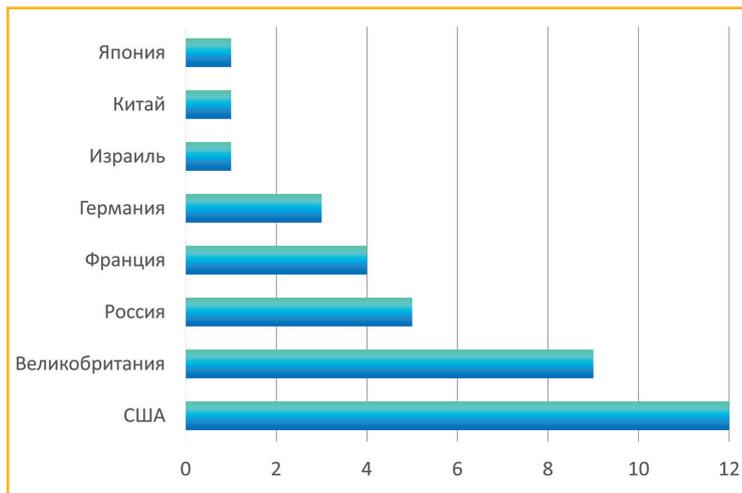
тельным ценам (например, DMG серии ECOLINE). Далее следует немецко-японский концерн DMG/Mori Seiki с показателем в 340 единиц оборудования.

Кстати, у этого производителя были амбициозные планы по выпуску порядка 1000 станков серии Ecoline в год на предприятии в г. Ульяновск. Факт локали-

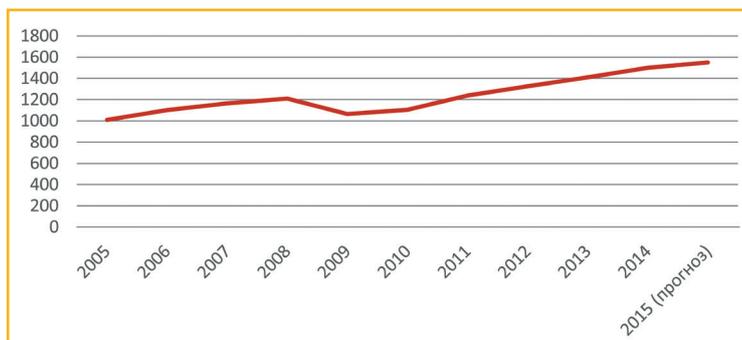
ПОПУЛЯРНЫЕ САМ-СИСТЕМЫ И КОМПАНИИ-РАЗРАБОТЧИКИ

Alphacam	Vero Software (HEXAGON)
ArtCAM	Delcam (Autodesk)
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM
CAM-TOOL	C&G SystemsInc.
CAMWorks	Geometric Technologies
CATIA	DassaultSystèmes
CimatronE	CimatronGroup
Creo (Pro-E)	PTC
Edgecam	Vero Software (HEXAGON)
ESPRIT	DP Technology
FeatureCAM	Delcam (Autodesk)
GeMMA 3D	NTC Gemma
GibbsCAM	CimatronGroup
GO2cam	Go2cam International
Inventor HSM/HSMWorks	HSMWorks (Autodesk)
hyperMILL	OPEN MIND
Mastercam	CNC Software
NCGCAM	NCG CAM Solutions
NX	Siemens PLM Software
PartMaker	Delcam (Autodesk)
PEPS	Vero Software (HEXAGON)
PowerMILL	Delcam (Autodesk)
SharpCam	SharpCamLtd.
SolidCAM/InventorCAM	SolidCAM
Space-E	NTT DATA ENGINEERING SYS.
SprutCAM	SPRUT Technologies
SurfCAM	Vero Software (HEXAGON)
Tebis	Tebis TechnischeInf. AG
Tehtran	NIP-Informatica
T-FLEX	TopSystems
TopSolid	Missler Software
VISI	Vero Software (HEXAGON)
VisualCAD/CAM	MecSoftCorporation
WorkNC	Vero Software (HEXAGON)
ZW3D	ZWSOFT

КОЛИЧЕСТВО
«МЕСТНЫХ»
САМ-БРЕНДОВ В
СТРАНАХ МИРА



ДИНАМИКА МИ-
РОВОГО РЫНКА
САМ (ПРОДАЖИ),
МЛН ДОЛЛ.



зации производства мог бы значительно повысить уровень продаж DMG/Mori Seiki.

Японские MAZAK и OKUMA расположившиеся в нише высокотехнологичного дорогостоящего оборудования реализовали в РФ порядка 100 станков каждой марки. При этом

ожидается 15% рост продаж для обоих производителей в следующем году.

Немного лучшие результаты демонстрирует оборудование из Южной Кореи и Тайваня: Doosan и Leadwell с реализованными 150 и 170 единицами оборудования, VICTOR с показателем в 120 станков с ЧПУ.

Анализ рынка САМ по различным критериям

Прежде чем приступить к обзору необходимо подчеркнуть, что приведенные данные не включают статистику по классам смежного и сопутствующего ПО, к которым можно отнести продукты верификации (Verification) и симуляции (Simulation), постпроцессирования (Post Processing), измерения (CMM) и обратного инжиниринга (Reverse Engineering). Таким образом, наш анализ затрагивает исключительно рынок САМ систем, разработчиков которых условно можно разделить на два типа: САМ-ориентированные компании, основным продуктом которых является именно САМ, и компании, использующие САМ в составе CAD/CAM и PLM комплексов, причем САМ функционал в таких решениях не является доминантой. Всего в мире насчитывается порядка 60 программных продуктов, относящихся

ОБЪЕМ
МИРОВОГО
РЫНКА
САМ-СИСТЕМ В
ЦЕНАХ КОНЕЧНО-
ГО ПОЛЬЗОВАТЕ-
ЛЯ, МЛН ДОЛЛ.

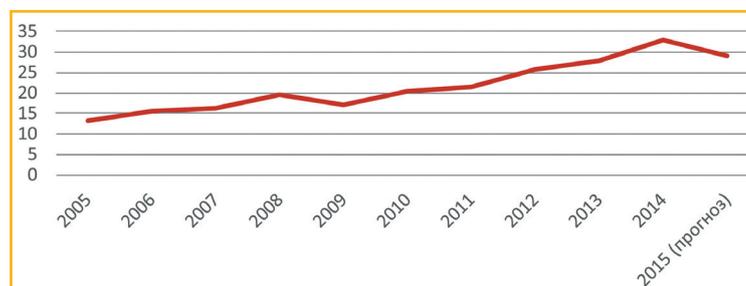
Год	Размер рынка, млн. \$	Рост, %
2005	1010	
2006	1102	9.1
2007	1164	5.6
2008	1210	3.9
2009	1065	-11.98
2010	1103	3.56
2011	1239	12.33
2012	1325	6.94
2013	1410	6.4
2014	1500	6.36
2015 (прогноз)	1550	3.3

Год	Размер рынка, млн. \$	Рост, %
2005	3.3	
2006	3.875	17.42
2007	4.05	4.52
2008	5.85	44.44
2009	5.643	-3.53
2010	6.12	8.45
2011	6.42	4.9
2012	8.995	40.11
2013	9.73	8.17
2014	11.515	18.35
2015 (прогноз)	10.5	-8.81

ОБЪЕМ
РОССИЙСКОГО
РЫНКА
САМ-СИСТЕМ
(ПОСТАВКА ЛИ-
ЦЕНЗИЙ) В ЦЕ-
НАХ КОНЕЧНОГО
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ,
МЛН ДОЛЛ.

к интересующей нас категории, из них примерно половина имеет международное признание (табл. 1) и только два десятка представлены на отечественном рынке. Кроме того, все САМ подразделяются на те, что имеют собственные средства проектирования/моделирования и продукты, встраиваемые и работающие исключительно в интерфейсе популярных САД систем. Последнее деление по САД признаку несколько не мешает разработчикам получить существенную долю рынка, а нам включить оба типа САМ систем в настоящий документ.

Что касается географии разработки (по количеству наименований САМ систем, а не объему продаж), то здесь безоговорочным лидером является США, далее следует Великобритания, замыкает тройку Россия. При этом мы постарались учесть только страны, в которых непосредственно разрабатывается САМ программный продукт, а не



ДИНАМИКА
РОССИЙСКО-
ГО РЫНКА САМ
(ПРОДАЖИ), МЛН
ДОЛЛ.

страны, к которым приписаны штаб-квартиры компаний или места уплаты налогов. Например, французская компания SESCOI, разработчик САМ системы WorkNC была приобретена британской Vero Software, а та в свою очередь поглощена шведским концерном HEXAGON. В этом случае, назначаем программный продукт Франции, так как разработка ведется все еще там.

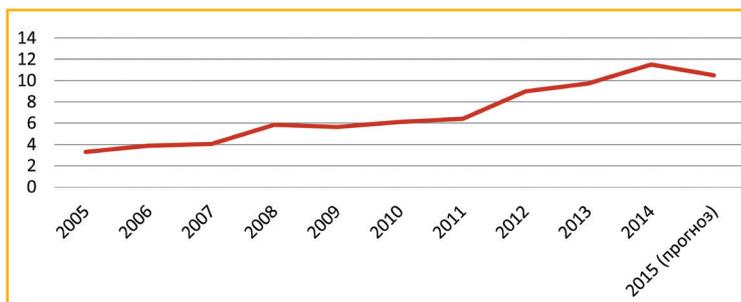
Объем рынка

В период с 2005 по 2009 годы мировой рынок САМ систем уверенно развивался с приростом порядка 60-80 млн. долларов ежегодно. В кризисный 2009 год падение рынка составило порядка 12%, что наглядно демон-

стрирует зависимость от динамики рынка производства/потребления станков с ЧПУ. Большинство из САМ вендоров преодолели трудный период, чтобы показать существенный рост, начиная с 2010 г., и зафиксировали рекордную прибыль в 2014 году. В 2015 году рост мирового САМ рынка может составить порядка 3.3%.

Отечественный рынок САМ систем следует основным трендам мирового, хотя по-настоящему бурное развитие стартовало с задержкой почти в 10 лет относительно США и Европы. Использование пиратского ПО все еще находится на довольно высоком уровне, однако промышленные предприятия, являющиеся основными потребителями

**ДИНАМИКА
РОССИЙСКОГО
РЫНКА САМ
(СЕРВИС), МЛН
ДОЛЛ.**



САМ, в последнее время не рискуют и покупают лицензионные программные продукты. Стоит отметить, что российские пользователи САМ, в отличие от западных, не спешат приобретать так называемую годовую поддержку (Software Maintenance Contract - SMC), обеспечивающую обновление ПО и помощь в эксплуатации. В среднем лишь 40% новых контрактов на поставку САМ включают SMC и не более 55% отечественных предприятий приобретают поддержку после первого года использования. Стоимость SMC для различных продуктов варьируется от 5 до 20%.

Сервис является весомой составляющей САМ бизнеса. Помимо приобретения лицензий ПО предприятия оплачивают консультационно-методические услуги (обучение), техническую поддержку, разработку постпроцессоров и виртуальных станочных моделей. Учитывая складывающуюся на конец года макроэкономическую ситуацию в России, мы прогнозируем заметное падение рынка CAD/CAM программ-

ного обеспечения: 12 и 9 процентов на поставку и услуги соответственно. В предпочтительном положении окажутся отечественные разработчики, а также западные продукты, входящие в первую тройку нашего рейтинга (NX, PowerMILL, ESPRIT). Не исключен вариант, что при еще большем падении часть аутсайдеров фактически вынуждены будут покинуть отечественный рынок САПР.

Узнаваемость бренда

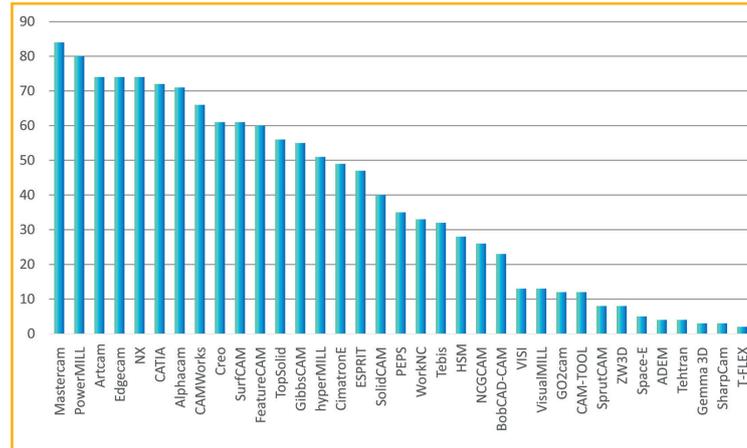
Подавляющее большинство компаний понимает, что сегодня на рынке невозможно завоевать прочные конкурентные позиции, не добившись широкого признания своих брендов потребителями. Сила бренда повышается, когда потребители признают, что соответствующей компании или продукту можно доверять. Мы попытались оценить узнаваемость САМ продукта на рынке путем интернет-опроса 500 респондентов из числа технологов-программистов, наладчиков, операторов, то есть тех, кто участвует в подготовке производства, либо непо-

средственно задействован в работе со станками с ЧПУ. Конечному пользователю может быть интересно и даже полезно последовательное сравнение представленных графиков узнаваемости САМ бренда с графиками продаж сначала в мире, а затем в России. Это даст понимание степени вовлеченности вендора и активности реселлера/дистрибьютора на отечественном рынке. Если программный продукт занимает верхние строчки в списке известных САМ брендов, но при этом уровень его продаж на локальном рынке невысок по отношению к конкурентам, то это может свидетельствовать о выдающейся маркетинговой активности вендора, при одновременно слабом присутствии или проблемах в конкретной стране. В таком случае, рекомендуем не спешить с приобретением САМ системы, а тщательно изучить возможности и репутацию конкретного поставщика. Наиболее продуктивными в плане маркетинга и рекламы за прошедший год следует признать ESPRIT и SprutCAM. Если в 2010 г. про САМ систему ESPRIT знали лишь около 7% специалистов, то к 2014 г. степень узнаваемости достигла значения 52%. Реселлеры ESPRIT сделали ставку на рекламу в интернет и на активное размещение фирменной

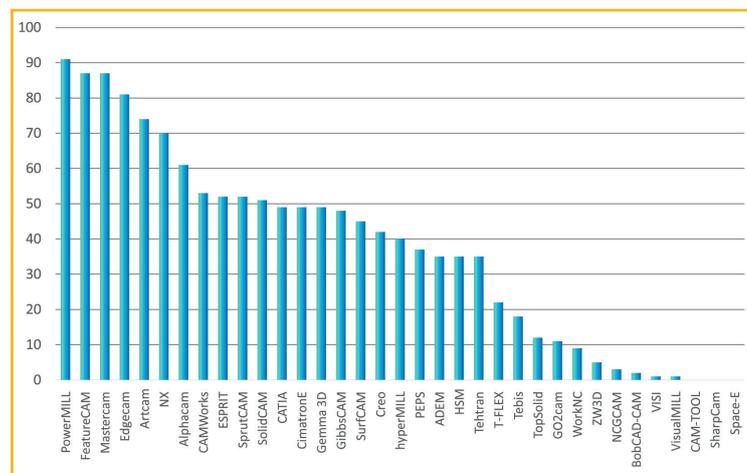
символики на выставочных стендах многочисленных партнеров. Российский SprutCAM двигавшийся в направлении построения дилерской сети за рубежом продолжительное время был не особенно популярен на родине. В 2011 г. компания СПРУТ-Технология начинает активно инвестировать в собственный САМ бренд на отечественном рынке и по узнаваемости практически догоняет западных конкурентов.

Стоит подчеркнуть, что сама по себе известность САМ системы напрямую не влияет на уровень ее продаж. Так, ESPRIT от DP Technology по количеству новых пользователей в России в 2014 г. превзошел более известный Mastercam в несколько раз. С другой стороны, технический функционал САМ системы так же не является главным залогом ее коммерческого успеха - здесь нужен баланс качеств.

Завидную рекламную активность в печатных СМИ проявляют DELCAM и Mastercam. Примечательно, что в пятерку рейтинга известности входят сразу три продукта британской компании: PowerMILL, FeatureCAM и ArtCAM. Один из лидеров российского САПР рынка - NX не замечен в активной маркетинговой позиции по САМ, очевидно уповая на



УЗНАВАЕМОСТЬ БРЕНДА САМ-СИСТЕМЫ В МИРЕ, 2014 Г.



УЗНАВАЕМОСТЬ БРЕНДА САМ-СИСТЕМЫ В РОССИИ, 2014 Г.

технические преимущества продукта под всем известным брендом Siemens и концентрируясь на работе с крупными корпоративными заказчиками.

В 2014 г. российские представители Creo и CATIA проявили еще меньше медийной активности, чем реселлеры САМ систем среднего уровня: Edgcam, SurfCAM, SolidCAM. Ряд иностранных вендоров, не располагающих собственным офисом в нашей стране (Tebis, hyperMILL, WorkNC) ограничиваются редким участием в промышленных выставках, роад-шоу, локализацией веб-сайтов или новостной

ленты.

В целом тенденция такова, что отстающие по степени известности в России САМ бренды стремительно догоняют лидеров рейтинга, в том числе благодаря просветительской деятельности нашего портала.

Персонал

Определенный интерес для предприятий, выбирающих САМ систему представляют данные о количестве сотрудников, занятых разработкой программного продукта и числе сотрудников местных офисов, без которых нормальная эксплуатация будет затруднена. Численность

штата компании-разработчика косвенно говорит о потенциале компании, ее финансовой стабильности и широте продуктовой линейки. Второй фактор, позволяет судить о позициях САМ вендора по отношению к рынку конкретной страны; качестве, скорости и стоимости решения возникающих у пользователей проблем. Если говорить о способе оценки численности сотрудников, то для САМ-ориентированных компаний, занимающихся разработкой и поставкой исключительно САМ продуктов, интересные нас цифры будут равны численности всего коллектива, включая административный персонал. Что же касается вендоров с решениями САД/САМ и глобальных поставщиков PLM, то не так просто выделить сотрудников, работающих по направлению САМ, поэтому данные могут оказаться менее точными. Особый интерес представляет статистика по количеству разработчиков (программистов, математиков, продакт-менеджеров) САМ в составе каждого из вендоров. Эти данные служат индикатором степени приверженности компании к самой тематике САМ. Что же касается количества сотрудников российских поставщиков САМ, то в первую очередь, нас интересуют инженеры, осуществляющие

техническую поддержку за исключением административного персонала, а также сотрудников, работающих неполный рабочий день, по договору найма или физически находящихся в другой стране. При выборе САМ поставщика в России этот показатель чрезвычайно важен, так как возможна ситуация, при которой известный программный продукт фактически не обслуживается. Здесь стоит отметить, что мы учитываем только сотрудников представительств вендора, либо оцениваем штат компании-дистрибьютора. При этом САМ система может распространяться через дилерскую сеть, состоящую обычно из поставщиков станков с ЧПУ, которые, в свою очередь, так же способны обеспечить внедрение продукта, но все же не сфокусированы на этом сегменте бизнеса. Итак, лидером по количеству, как сотрудников, работающих в тематике САМ, так и по числу разработчиков в мире является DELCAM, причем с весьма значительным отрывом: 700 сотрудников и более 200 разработчиков. Вторую строчку занимает компания Vero Software, объединившая различные бренды под своим крылом с показателями в 570 сотрудников и около 150 разработчиков. Первую пятерку замыкают OPEN MIND и Siemens PLM с примерно равными показа-

телями.

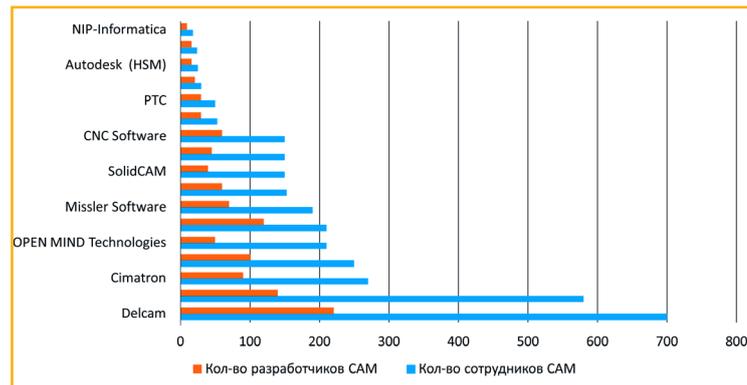
Компания DP Technology, разработчик САМ системы ESPRIT в 2014 г. существенно расширилась, доведя общее количество сотрудников до почти 160 человек. Отметим, что DP Technology — единственная американская компания в нашем обзоре, открывшая полноценный офис разработки в России (г. Томск). Данные по Autodesk не включают сотрудников поглощенного в начале 2014 г. DELCAM, а содержат лишь сведения о приобретенном ранее датском разработчике HSMWorks. Российские разработчики САМ не могут похвастаться большим штатом сотрудников. СПРУТ-Технология содержит порядка 50 человек, но к тематике САМ можно условно причислить лишь чуть больше половины из них; остальные задействованы в развитии широкой продуктовой линейки для проектирования, управления производством и нормирования технологических процессов. Производители САМ систем Техтран (НИП-Информатика), ГеММа 3D и ADEM уступают СПРУТу, численность их сотрудников по САМ тематике не превышает 20 человек для каждой из компаний. DELCAM в России представлен шестью офисами, в которых трудятся около ста человек. При этом техпод-

держкой по САМ направлению занимается треть от общего числа сотрудников. Этот результат закономерен, так как DELCAM — один из первых САМ вендоров основавших бизнес в нашей стране.

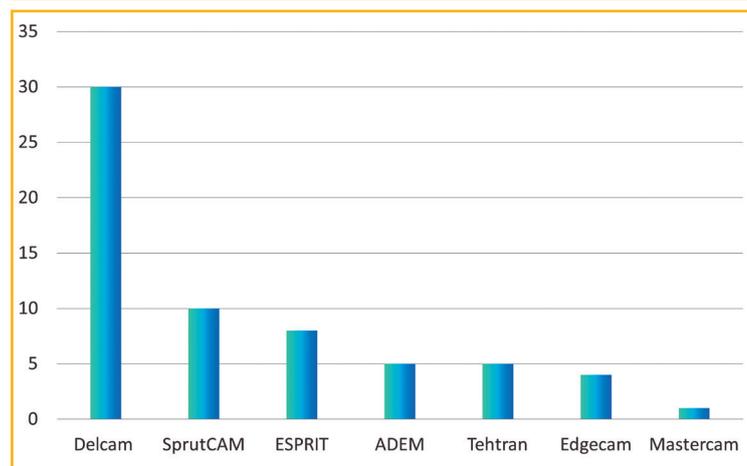
На втором месте — SprutCAM с 10 специалистами в двух офисах. На третьем — ESPRIT с офисами в Санкт-Петербурге и Уфе (франшиза), в составе команды из 8 инженеров. Все остальные представители САМ вендоров не могут похвастаться более чем 5 специалистами технической поддержки. Наиболее плачевная ситуация с обслуживанием “на месте” возникла в этом году у дистрибьютора Mastercam. Дело в том, что все сотрудники московского офиса прибалтийской компании COLLA, отвечающие за продажи и техническую поддержку Mastercam в России решили добровольно уйти из компании и заняться продвижением нового для отечественного рынка САМ продукта — GO2cam. По имеющейся у нас информации, в конце года в ООО “Цолла” появился сотрудник техподдержки, но, разумеется, один человек в штате — это слишком скромно для программного продукта, позиционирующегося как “самая распространенная САМ система в мире.

Реселлеры

Если же говорить о втором



КОЛИЧЕСТВО И СОСТАВ ПЕРСОНАЛА ПО САМ, 2014 Г.



СОТРУДНИКИ ТЕХПОДДЕРЖКИ ПО САМ В РФ В 2014 Г., ЧЕЛ.

эшелоне компаний-представителей САМ, то некоторые из них (например, ООО “Постпроцессор, г. Москва) по количеству и сложности реализованных проектов запросто “обстаивают” иных дистрибьюторов. Хотя в большинстве своем российские реселлеры САМ — это компании, занимающиеся поставкой и обслуживанием металлорежущего оборудования (реже — инструмента и САПР), а их работа в направлении программного обеспечения носит рекомендательный характер. Обычно поставщик оборудования использует САМ для разработки технологии и затем предлагает заказчику комплексное решение, реже САМ система отгружается с каждым станком определен-

ного производителя (ОЕМ лицензия). Сотрудничество дистрибьютора САМ системы, который как правило имеет эксклюзивные права на распространение программного продукта на определенной территории, со своими реселлерами закреплено договором, но также может носить характер агентского (партнерского) соглашения. При подготовке документа мы учитывали различные варианты сотрудничества между дистрибьютором и реселлерами, но только по тематике САМ, так как часть компаний дополнительно предлагает ПО для проектирования, КИМ и программирования промышленных роботов, не активна или не имеет квалификации в сфере обработки

на станках ЧПУ. Количество реселлеров зависит от нескольких очевидных факторов: качества, возможностей и известности продукта, длительности присутствия его на рынке и активности дистрибьютора/разработчика по построению дилерской сети.

Безусловным лидером по скорости построения дилерской сети в России является DP Technology с ESPRIT,

которые всего за 4 года смогли привлечь к сотрудничеству более 20 компаний с множеством подразделений и филиалов по всей стране.

Интересный факт — значительная часть дилеров, ранее работавших с Mastercam в той или иной степени присоединились к партнерскому каналу ESPRIT, в том числе, такие известные компании как АСКОН и Ирлен Инжиниринг.

НИП-Информатика с САМ системой Техтран возглавляет список по общему количеству реселлеров — компания имеет 20 OEM партнеров и 5 дилеров. NX от Siemens PLM — очень популярный в России программный комплекс представлен 22 компаниями. За ESPRIT, с небольшим отставанием следует DELCAM, ну а замыкают первую пятерку

КОЛИЧЕСТВО
РЕСЕЛЛЕРОВ ПО
САМ В РОССИИ В
2014 ГОДУ

Tehtran	NIP-Informatica	НИП-Информатика	25
NX	Siemens PLM Software	Siemens PLM Software	22
ESPRIT	DP Technology	ЛО ЦНИТИ	21
Artcam	Delcam (Autodesk)	Delcam	19
FeatureCAM	Delcam (Autodesk)	Delcam	19
PowerMILL	Delcam (Autodesk)	Delcam	19
ADEM	ADEM	ADEM	15
Mastercam	CNC Software	COLLA	14
SprutCAM	SPRUT Technologies	СПРУТ-Технология	11
SolidCAM/InventorCAM	SolidCAM	CSOFT	7
Gemma 3D	NTC Gemma	НТЦ Гемма	7
Alphacam	HEXAGON (Vero Software)	РПК	5
Edgecam	HEXAGON (Vero Software)	РПК	5
Creo	PTC	PTC	4
CimatronE	CimatronGroup	БиПитрон	4
GibbsCAM	CimatronGroup	БиПитрон	4
ZW3D	ZWSOFT	ЗВСОФТ	4
CATIA	DassaultSystèmes	DassaultSystèmes	3
CAMWorks	Geometric Technologies	SolidWorks Russia	3
TopSolid	Missler Software	АБ Универсал	2
PEPS	HEXAGON (Vero Software)	н. д.	2
hyperMILL	OPEN MIND	н. д.	1
GO2cam	Go2cam International	Аксонас	0
Tebis	Tebis TechnischeInf. AG	Гайсс Руссланд	0
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM	н. д.	0
CAM-TOOL	C&G SystemsInc.	н. д.	0
SharpCam	SharpCamLtd.	н. д.	0
Space-E	NTT DATA ENGINEERING SYS.	н. д.	0
VISI	HEXAGON (Vero Software)	н. д.	0
HSM	Autodesk (HSMWorks)	НИП-Информатика	0
NCGCAM	NCG CAM Solutions	Солвер	0
SurfCAM	HEXAGON (Vero Software)	Софт Инжиниринг Групп	0
VisualCAD/CAM	MecSoftCorporation	Софтлайн	0
T-FLEX	TopSystems	Топ Системы	0
WorkNC	HEXAGON (Vero Software)	Трайтек	0

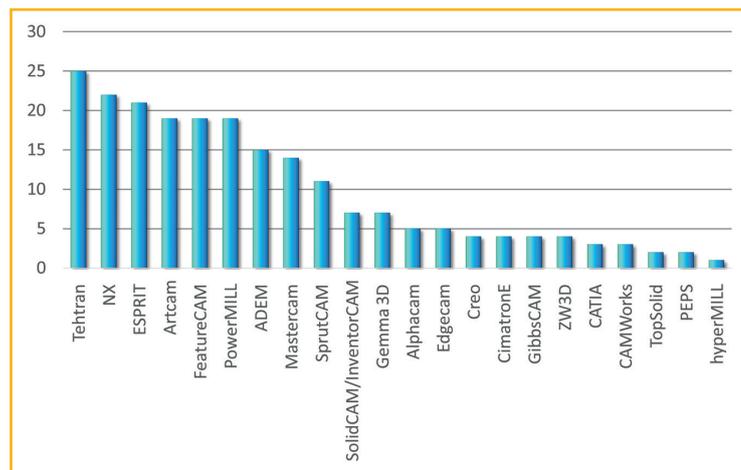
ADEM с результатом в 15 реселлеров.

Распределение рабочих мест САМ по видам обработки

Около 61% от общего числа проданных в РФ рабочих мест САМ систем приходится на фрезерную обработку. Доля рабочих мест для токарной и токарно-фрезерной обработки составляет 24%, для электроэрозионной всего 3%. Оставшиеся 12% - это САМ для работы с промышленными роботами, газо-плазменным, дыропробивным, штамповочным, деревообрабатывающим и прочим специализированным оборудованием.

Способы создания УП

Выделяют два основных способа создания УП для обработки на станках с ЧПУ: с использованием САМ системы, цеховое (ручное) программирование. В России более 60% от общего объема всех УП создаются с использованием САМ программного обеспечения. Данный способ отличается не только высокой степенью автоматизации работы технолога-программиста, но и за счет разделения процессов подготовки и выполнения УП позволяет сократить время простоя оборудования. Оставшиеся 40% приходятся на так называемое цеховое программирование, когда оператор



станка использует возможности стойки ЧПУ (макросы, циклы) для создания УП, либо полностью ручное написание УП, например, в "Блокноте" операционной системы Windows с последующей передачей в СЧПУ станка. Действительно, написание УП для 2-х осевой токарной обработки в большинстве случаев не вызывает острой необходимости в САМ. Кроме того, вычислительные возможности и графический интерфейс ряда современных систем ЧПУ позволяют оператору вполне

комфортно решать задачи ЧПУ-программирования фрезерной обработки средней сложности.

Распределение выручки разработчиков САМ по каналам продаж

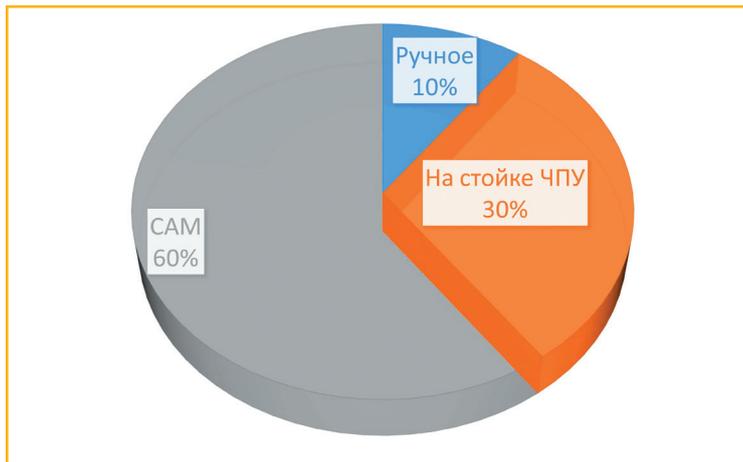
Около 40% выручки от продаж лицензий в России производители САМ систем получают от дистрибьюторов. Компании-разработчики самостоятельно реализуют порядка 31%, еще 29% (с учетом OEM) остается за реселлерами (суб-дилерами) САМ из



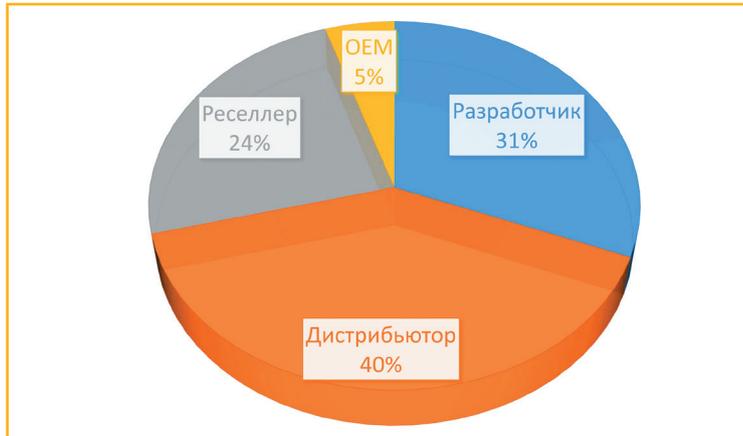
САМ-СИСТЕМЫ И РЕСЕЛЛЕРЫ В РФ ЗА 2014 Г., ШТ.

ПРОДАЖИ САМ ПО ВИДАМ ОБРАБОТКИ

СПОСОБЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ



КАНАЛ ПРОДАЖ САМ В РФ



числа поставщиков станков с ЧПУ, САПР или режущего инструмента.

Доля рынка САМ по предприятиям-пользователям

На наш взгляд общая доля рынка наряду с величиной годового прироста новых предприятий-пользователей в конкретной стране являются важнейшими показателями успешности как самого вендора, так и его продукта. Самой распространенной САМ системой в России следует признать Техтран. Этот относительно недорогой программный продукт отгружается заказчикам практически каждый день.

Однако сразу оговоримся, что речь идет о модуле для раскрытия. Лицензии для фрезерной, токарной и электроэрозионной обработки составляют не более 15% от общего числа поставленных компаний НИП-Информатика продуктов Техтран.

Если же оценивать рынок более традиционным способом, не учитывая САМ для листообработки, то картина выглядит следующий образом: DELCAM и Siemens PLM имеют совокупную долю более 45%. При этом в долю DELCAM включена вся продуктовая САМ линейка британской компании: PowerMILL, FeatureCAM, ArtCAM, PartMaker. За

лидерами следуют Creo (Pro-E) и ESPRIT, а замыкает первую пятерку SprutCAM.

Интересно, что самая устанавливаемая (по версии CIMdata) САМ система в мире, отнюдь не так популярна в России — доля Mastercam за 15 лет присутствия на отечественном рынке не набирает даже 4%.

Доля рынка САМ по учебным заведениям

Лидером по количеству ВУЗов использующим САМ в образовательном процессе является DELCAM. Внутреннюю долю в этом сегменте имеет ADEM, бизнес которого в значительной мере сфокусирован на поставке учебных лицензий и активной работе с колледжами и школами. Доля NX составляет около 8%, а российские Gemma 3D и SprutCAM вошли первую пятерку с показателями в 9 и 7 процентов соответственно.

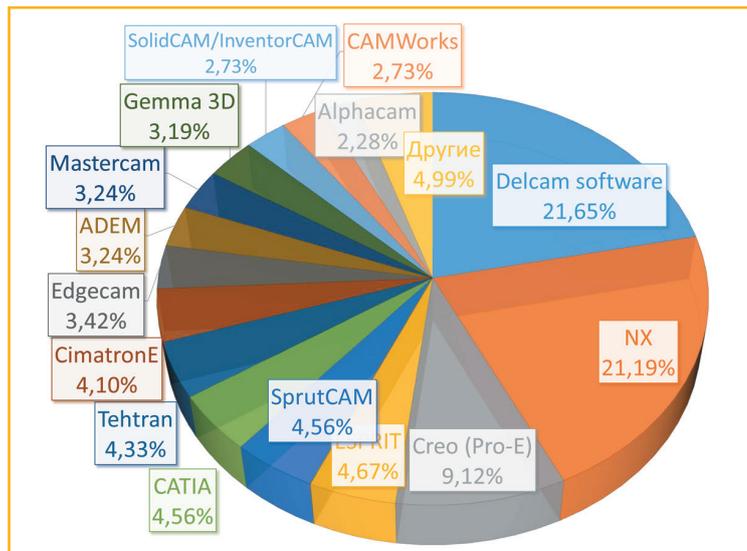
Доля лицензионного/пиратского САМ

Доля пиратского программного обеспечения в России в 2013 году составила 62%, снизившись по сравнению с 2011 годом на 1%. Об этом свидетельствуют результаты исследования BSA Global Software Survey, которое проводится раз в два года. За последние десять лет доля пиратского софта в

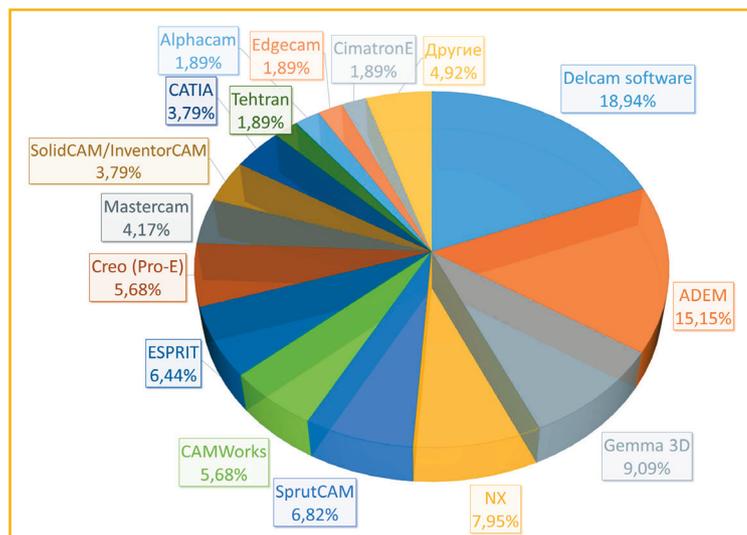
России снизилась на 25%. Общая коммерческая стоимость установленного в России нелицензионного ПО оставила 87 млрд руб. (\$ 2,6 млрд). Согласно исследованию, в России лишь в 45% компаний существуют требования к установке лицензированного софта. Что касается уровня пиратства в области САМ, то ситуацию на крупных и средних российских предприятиях можно охарактеризовать как относительно благополучную. Доля лицензионного САМ по нашим оценкам достигла значения в 59%, а пиратского, соответственно - 41%.

Продажи САМ систем в России за 2014 год

Лидером по количеству инсталляций САМ у новых пользователей в 2014 году становится DELCAM, а Siemens PLM с NX возглавляет рейтинг по количеству поставленных новым пользователям лицензий. Это означает, что предприятия, выбравшие NX в текущем году приобретали в среднем большее количество рабочих мест, чем заказчики программных продуктов DELCAM. Кроме того, у Siemens всего лишь один САМ бренд в продуктовой линейке, тогда как DELCAM располагает сразу несколькими. На третьем месте расположился ESPRIT от DP

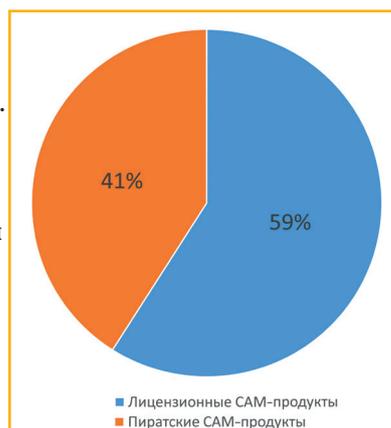


САМ-СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РФ



САМ-СИСТЕМЫ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РФ

Technology с долей в 7%, который совсем немного опередил SprutCAM и Creo. Как уже было сказано, показатель количества новых пользователей крайне важен для понимания успешности вендора САМ в определенной стране. Для потенциального покупателя САМ системы важно видеть не доходы разработчика или реселлера, не количество лицензий, проданных за все время существования во всем мире, а сколько предприятий решилось инвестировать в покупку конкретно-



ДОЛЯ ЛИЦЕНЗИОННОГО САМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РФ, 2014 Г.

го программного продукта за последний год. Если САМ система числилась в лидерах на протяжении десятка лет, а статистика за последний год в России демонстрирует близкие к нулевым продажи

или значительное их падение, то очевидно, что продукт перестал быть востребован в силу ряда причин. Например, лидирующий в рейтингах CIMdata по общему числу инсталляций в промышленности и образовании Mastercam, в России в 2014 году продемонстрировал отрицательную динамику — не более 5 новых предприятий решились на приобретение американского продукта, что является одним из худших

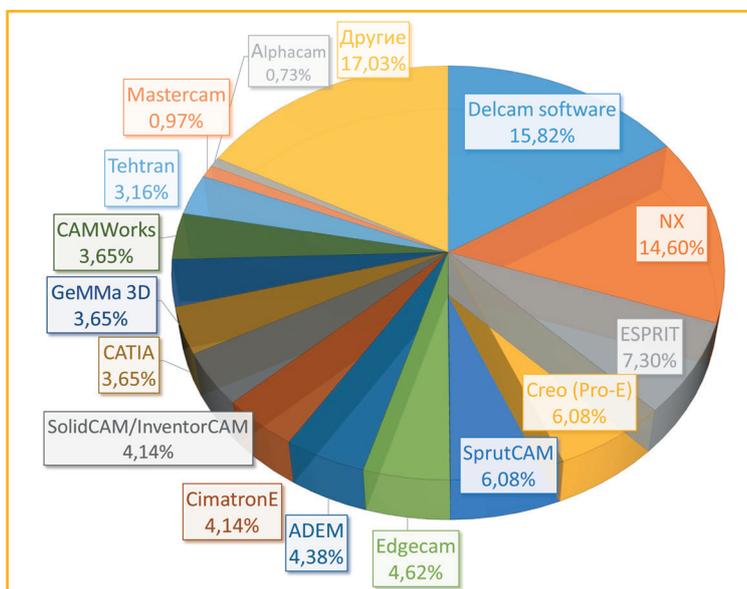
рынка САПР — компании АСКОН, которая не имеет собственного ЧПУ-решения, но является вполне успешным поставщиком широкого набора продуктов: Модуль ЧПУ. Токарная обработка (Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева), GeMMA 3D, Edgecam, ESPRIT, Mastercam, FeatureCAM, Винтех RCAM, SprutCAM.

FeatureCAM из предложения офисов АСКОНа, обеспечив пользователям КОМПАС-3D лучший уровень CAD/CAM интеграции.

SprutCAM — единственная из отечественных САМ систем способная на равных бороться с более именитыми западными продуктами, в 2014 году значительно укрепила свои “домашние” позиции, продемонстрировав 30% рост объема продаж.

SprutCAM вполне успешен и на международном рынке — общее количество лицензий перевалило за 2500 шт. Кроме того, СПРУТ-Технология активно развивает программный модуль для offline программирования промышленных роботов, фактически не оставляя шанса канадскому Robotmaster обосноваться в этом сегменте российского рынка ПО. Кстати, на “волне импортозамещения” в 2015 г. у отечественных продуктов SprutCAM, ADEM, Техтран и GeMMA 3D есть все шансы “отхватить” долю рынка у импортных конкурентов, особенно тех, которые не достаточно активны, либо поставляются по ценам в Евро и становятся слишком дороги в пересчете на национальную валюту. Комиссия Госдумы по нормативно-правовому обеспечению развития наукоемких технологий стратегических информационных систем разработала законопроект с поправками к 223-ФЗ и

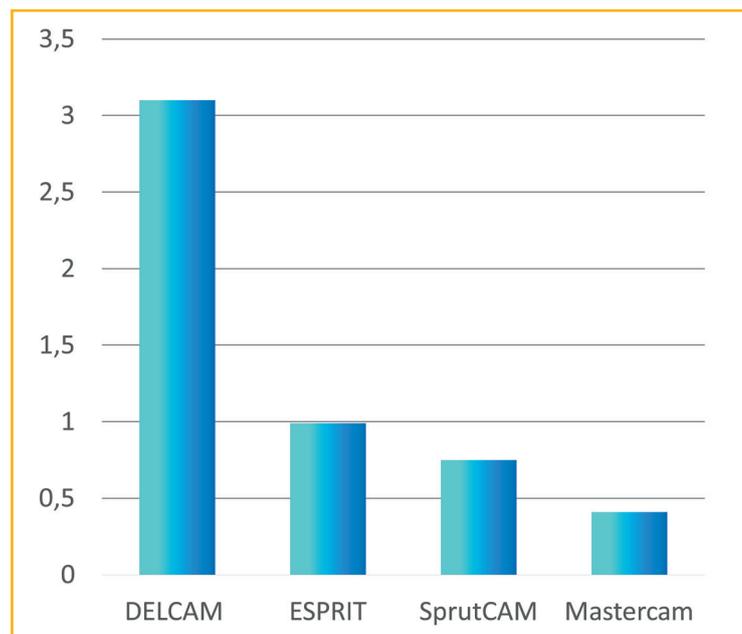
РОССИЙСКИЙ РЫНОК САМ В 2014 Г. (НОВЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ)



показателей на отечественном рынке САПР. В тройке лидеров (NX, DELCAM, ESPRIT) в 2014 г. наибольшие и примерно равные темпы роста (порядка 20%) продемонстрировали NX и ESPRIT. Что касается конкретных цифр, то мы решили привести ориентировочный размер выручки вендоров САМ систем среднего уровня в России, а также продемонстрировать диаграмму продаж САМ одного из лидеров отечественного

Видно, что и в денежном выражении DELCAM превосходит ближайшего конкурента из группы - ESPRIT по меньшей мере в три раза. Такой разрыв в доходах объясняется не столько более высокими продажами, сколько более высокой стоимостью, разнообразной продуктовой линейкой, поставкой услуг широкому кругу существующих пользователей. Тем не менее, ESPRIT фактически вытеснил всех соперников, включая Mastercam и

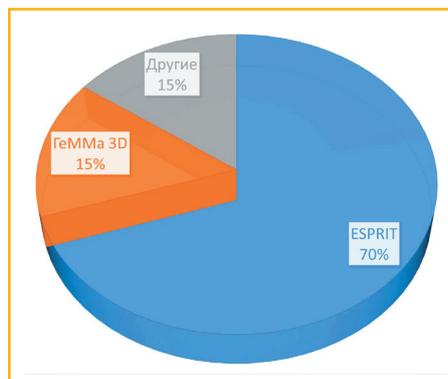
44-ФЗ, благодаря которым российские IT-компании получают преференции при участии в госзакупках. Согласно тексту документа, госорганы различного уровня и компании с государственным участием будут обязаны при проведении закупок в области информационных технологий, информации и связи, услуг по разработке программного обеспечения (ПО), консультационных услуг в этой области, а также при закупке лицензий на ПО предоставлять преференции отдельным российским юридическим лицам. Воспользоваться льготами смогут компании, зарегистрированные на территории РФ и в уставном капитале которых более 50% принадлежат субъектам, юридическим лицам или гражданам РФ. Конечными бенефициарами компании также должны быть россияне. В случае если в тендере примут участие две и более отечественных IT-компаний, закупку можно будет осуществить только у них. Победителя госзакупок всегда определяют по совокупности баллов, которые дают за различные критерии, такие как предлагаемая цена, наличие релевантного опыта и др. Законопроектом предлагается обязать компании с госучастием предоставлять российским IT-компаниям преимущество в отношении суммы всех показателей заявки в размере не менее



ВЫРУЧКА РОССИЙСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВ САМ «СРЕДНЕГО УРОВНЯ» В РФ ЗА 2014 Г., МЛН ДОЛЛ.

30%. Госорганы будут обязаны давать еще большие преференции 40%.

Creo, наследник Pro-E традиционно популярен в нашей стране и завершил год с небольшим ростом по САМ направлению, но в первой пятёрке. За лидерами рынка традиционно следует второй эшелон САМ систем, которые в целом не совершили прорыва, но и не ослабили позиций: EdgeCAM, ADEM, CimatronE, SolidCAM, CAMWorks. “Тяжелые”, дорогие, но очень функциональные CAD/CAM системы Tebis, HyperMILL (Германия) не могут похвастаться ни общей долей рынка в нашей стране, ни текущими продажами: Tebis-ом официально пользуются всего 4, а HyperMILL не более 20 отечественных предприятий.



ДОЛЯ САМ В ВЫРУЧКЕ АСКОН В 2014 Г.

Заключение

Целью подготовки данного материала является необходимость зафиксировать актуальные позиции ведущих САМ разработчиков и соответствующих программных продуктов в основных рейтингах применительно к российскому рынку САПР. Мы уверены, что обзор послужит хорошей основой для дальнейших наблюдений и выводов, составления более точных и детализированных документов, а также поможет читателям isicam.ru в выборе оптимальной для решения их задач САМ системы. ■

МАКСИМ ЛОГВИНОВ САМ-система GO2cam приходит в Россию



Технический директор ООО “Аксонас” (г. Москва) Максим Логвинов поделился с нами планами по продвижению GO2cam на отечественном рынке CAD/CAM

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

Французская компания GO2cam International была образована в 2009 году с целью разработки инновационной и доступной САМ системы. GO2cam является комплексным решением для автоматизации программирования фрезерной, токарной и электроэрозионной обработки на станках с числовым программным управлением (ЧПУ). В 2013 году компания начала активное продвижение своего программного продукта в странах Европы (до этого были лишь Франция и Япония), ну а в текущем году нашла первых пользователей в России. Мы решили побеседовать с Максимом Логвиновым, техническим директором ООО “Аксонас” (г. Москва), который согласился поделиться с isicam.ru планами

по продвижению новинки на отечественном рынке CAD/CAM систем.

ПС МАКСИМ, В РОССИИ ВЫ ИЗВЕСТНЫ КАК СПЕЦИАЛИСТ ПО РАБОТЕ С САМ СИСТЕМОЙ MASTERCAM. ПОЧЕМУ ВЫ УШЛИ С ДОЛЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИРЕКТОРА ООО ООО “ЦОЛЛА” (Г. МОСКВА) И ВЗЯЛИСЬ ЗА GO2CAM? ЧТО БУДЕТ С ТЕХПОДДЕРЖКОЙ ПРЕДПРИЯТИЙ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ MASTERCAM?

- Совершенно верно. Я опытный пользователь Mastercam и около двух лет занимался поиском заказчиков и технической поддержкой этой системы в московском офисе прибалтийской компании COLLA. В конце 2013 года удалось познакомиться с САМ системой GO2cam, которая “зацепила” множество оригинальных технологиче-

ских решений и современной платформой. Кроме того, хотелось развиваться, что было невозможно в прежних условиях.

В компании “Цолла” полноценно трудились всего два человека. Уровень продаж был невысоким, так что мы справлялись. Лично я отвечал за техническую поддержку, теперь же остался только генеральный директор. Тем не менее, несмотря на то, что я занялся конкурирующей системой пользователи Mastercam обращаются ко мне за советом, и я стараюсь помочь.

ПС GO2CAM ПОЗИЦИОНИРУЕТСЯ КАК ИННОВАЦИОННАЯ САМ СИСТЕМА. ЧТО ИМЕЕТСЯ В ВИДУ?

- Давайте запустим программу. Обратите внимание - главное окно GO2cam появилось практически моментально, система

здорово оптимизирована в плане скорости работы и дружелюбности интерфейса. При запуске мы видим интерактивное изображение цеха, здесь есть станки, полки с приспособлениями и режущим инструментом. Пользователь выбирает требуемый модуль кликая курсором по одному из графических объектов. И это лишь первая инновация. Интерфейс GO2cam сделан интуитивно-понятным и изначально готов к работе с сенсорными мониторами, которые сейчас становятся все более популярными. На экране присутствуют только иконки тех функций, которые могут быть востребованы пользователем в данный момент.

При выборе геометрии для обработки не требуется утомительного выделения цепочек. Система “видит” твердотельную модель и активно помогает пользователю в работе. Скорость получения результата в виде готовой управляющей программы (УП) одна из самых высоких в классе САМ систем среднего уровня.

ПС ПРИСУТСТВУЕТ ЛИ САД МОДУЛЬ В СИСТЕМЕ И КАКОВЫ ВОЗМОЖНОСТИ ПО ИМПОРТУ ФАЙЛОВ?

- Да, в GO2cam полноценный 2D и 3D твердотельный моделер. Кроме того, система располагает всеми инструментами для создания чертежа, с обозначением допусков и посадок, ше-

роховатости. При импорте поддерживаются все распространенные форматы, а с SolidWorks реализована ассоциативная связь.

ПС КАКОВЫ ПРЕИМУЩЕСТВА В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ?

- Во-первых, GO2cam отслеживает состояние заготовки в каждой операции, что избавляет технолога от мыслей о дальнейшей оптимизации операций. Во-вторых, заготовку при симуляции можно сохранять не в STL, как это делает большинство САМ систем, а в формате Parasolid. Здесь множество стратегий, и, что мне особенно нравится, сильно развита обработка на 4-ой оси (оси вращения) причем по твердому телу. Собственные 5-ти осевые траектории, плюс технологии от ModuleWorks. Обращаю особое внимание на библиотеку отверстий, которая существенно облегчает подбор последовательности операций и инструмента для обработки отверстий на основе конструктивных параметров. Пользователи имеют возможность создавать шаблоны операций с очень гибкой настройкой всех параметров. GO2cam предлагает полноценную симуляцию обработки в станочной среде. Процесс симуляции связан с постпроцессором, так что можно не только отследить возможную коллизию, но и распознать проблемный

кадр в УП.

ПС ЧТО ВАМИ СДЕЛАНО ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ GO2CAM В РОССИИ?

- Компания “Аксонас” получила права реселлера GO2cam в РФ. Мы перевели интерфейс системы и документацию на русский язык. В настоящее время завершаются работы по созданию веб-сайта компании, а в июне мы представим GO2cam на выставке “Металлообработка-2014” в Москве.

ПС ДОБИТЬСЯ УСПЕХА С НОВЫМ ПРОДУКТОМ В ЭТОЙ ОБЛАСТИ НЕ ТАК ПРОСТО. ЧЕМ ЕЩЕ ВЫ ХОТИТЕ “ЗАЦЕПИТЬ” ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ?

- На самом деле уже два российских предприятия приобрели GO2cam, и сейчас мы находимся на этапе внедрения: обучаем пользователей, обрабатываем постпроцессоры. И это не случайно. Российская цена на нашу САМ систему вне конкуренции. Многим компаниям будет выгоднее приобрести новый GO2cam, чем, например, платить за ежегодную поддержку того же Mastercam. При этом GO2cam обладает современной платформой и множеством оригинальных технологических решений и преимуществ, в чем уже убедились первые покупатели. ■



Интерфейс GO2cam сделан интуитивно-понятным и изначально готов к работе с сенсорными мониторами, которые сейчас становятся все более популярными.



OPEN MIND

ПРЕДСТАВИТ НОВУЮ

ВЕРСИЮ HYPERMILL

С 5 по 8 мая в выставочном комплексе Messe Stuttgart (Штутгарт, Германия) пройдет первая специализированная выставка инструмента, моделей и пресс-форм Moulding Expo-2015. В 4-м зале, на стенде B52 компания OPEN MIND Technologies AG представит новую версию CAM-системы hyperMILL. Она также включает: hyperCAD-S – CAD-часть и модуль высокоскоростной обработки hyperMAXX. v2015.1 предлагает усовершенствованные стратегии 5-осевой обработки и множество функций, заметно упрощающих работу. Каждый выход hyperMILL сопровождается внедрением новых технологий и оптимизацией уже существующих стратегий и расширений.

Что нового на это раз? Поддержка циклов измерения была дополнена тремя новыми методами. Процессы оценки качества могут быть ускорены сопутствующим измерительным циклом. Добавлена поддержка 5-осевого винтового сверления, а также усовершенствована 2D-контурная обработка на 3D-моделях. hyperCAD-S, CAD-часть программного пакета hyperMILL, разработана специально для пользователей CAM. Здесь появились технология «умного выделения» и новые функции привязок. Программа является собственной разработкой OPEN MIND (включая системное ядро). «Это позволяет нам быстро реагировать на требования рынка, что способствует дальнейшему развитию hyperMILL», – говорит Вольфганг Вайсс, менеджер по развитию CAD-систем в OPEN MIND.

MESOSOFT CORP.

АНОНСИРОВАЛА ВЫХОД

НОВОЙ ВЕРСИИ

RHINOCAM

Компания MecSoft Corp. анонсировала выход новой 2015 версии RhinoCAM, интегрированного в Rhino CAM решения. RhinoCAM 2015 включает четыре CAM модуля, известных как RhinoCAM-MILL, RhinoCAM-TURN, RhinoCAM-NEST и RhinoCAM-ART, каждый из которых может быть лицензирован независимо от других. Joe Anand, президент и исполни-

тельный директор MecSoft Corp. говорит о новом релизе: «В новой версии RhinoCAM мы не только значительно усовершенствовали все CAM модули, но так же впервые представили функцию автоматической обработки. При помощи инструментов распознавания отверстий и последующей их автоматической обработки, мы добились серьезного увеличения производительности для наших заказчиков. Все это делает комбинацию Rhino и RhinoCAM 2015 одним из лучших на рынке решений для проектирования и производства, даже по сравнению с более дорогими системами.»

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

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 ₽**

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 ₽

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



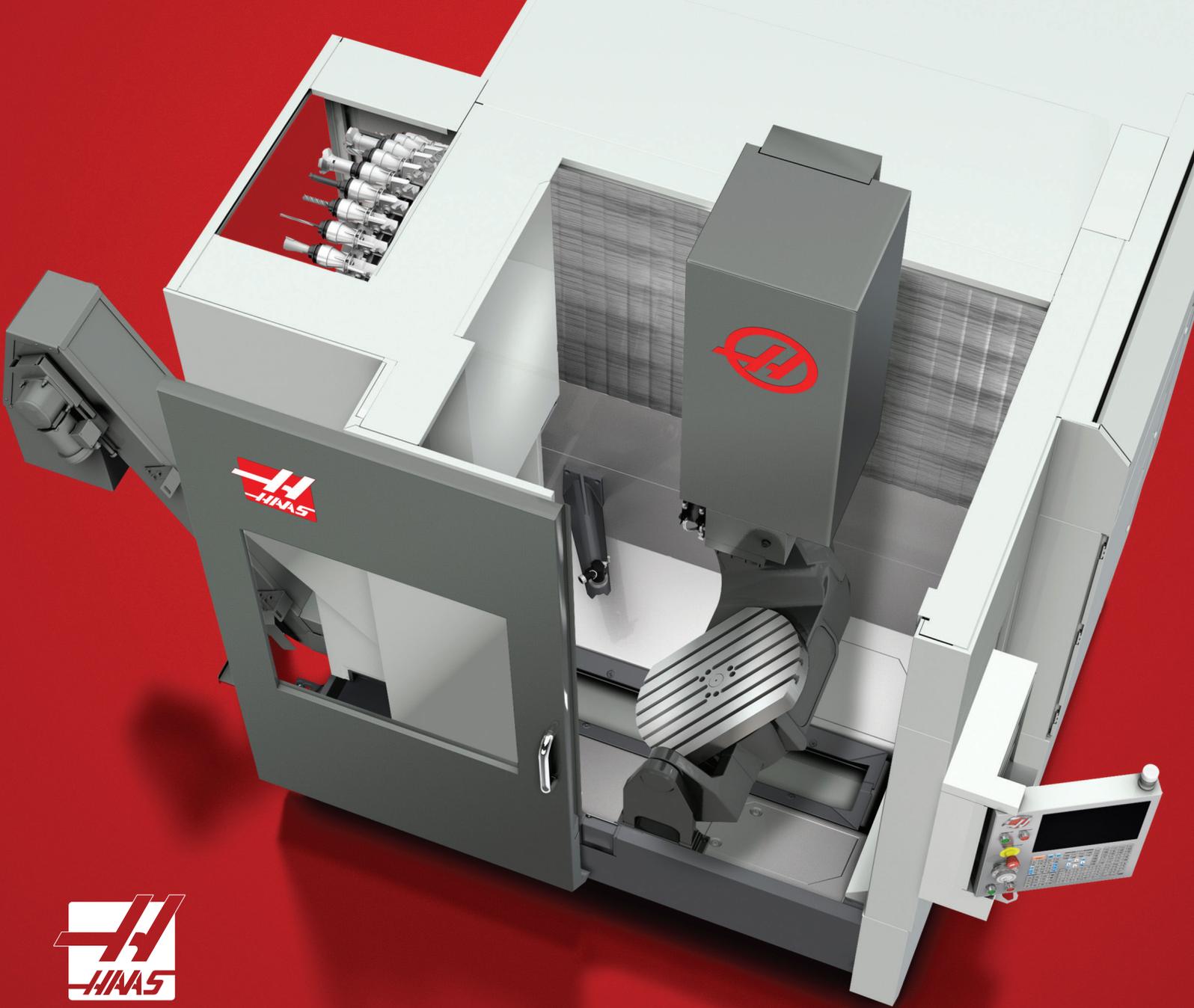
NCSIMUL
MACHINE

от 480 000 ₽

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



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