

ПЛАНЕТА CAM

#10

ноябрь 2017

planetacam.ru

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

Впервые
на бумаге!

Лучшие из лучших



ESPRIT C111



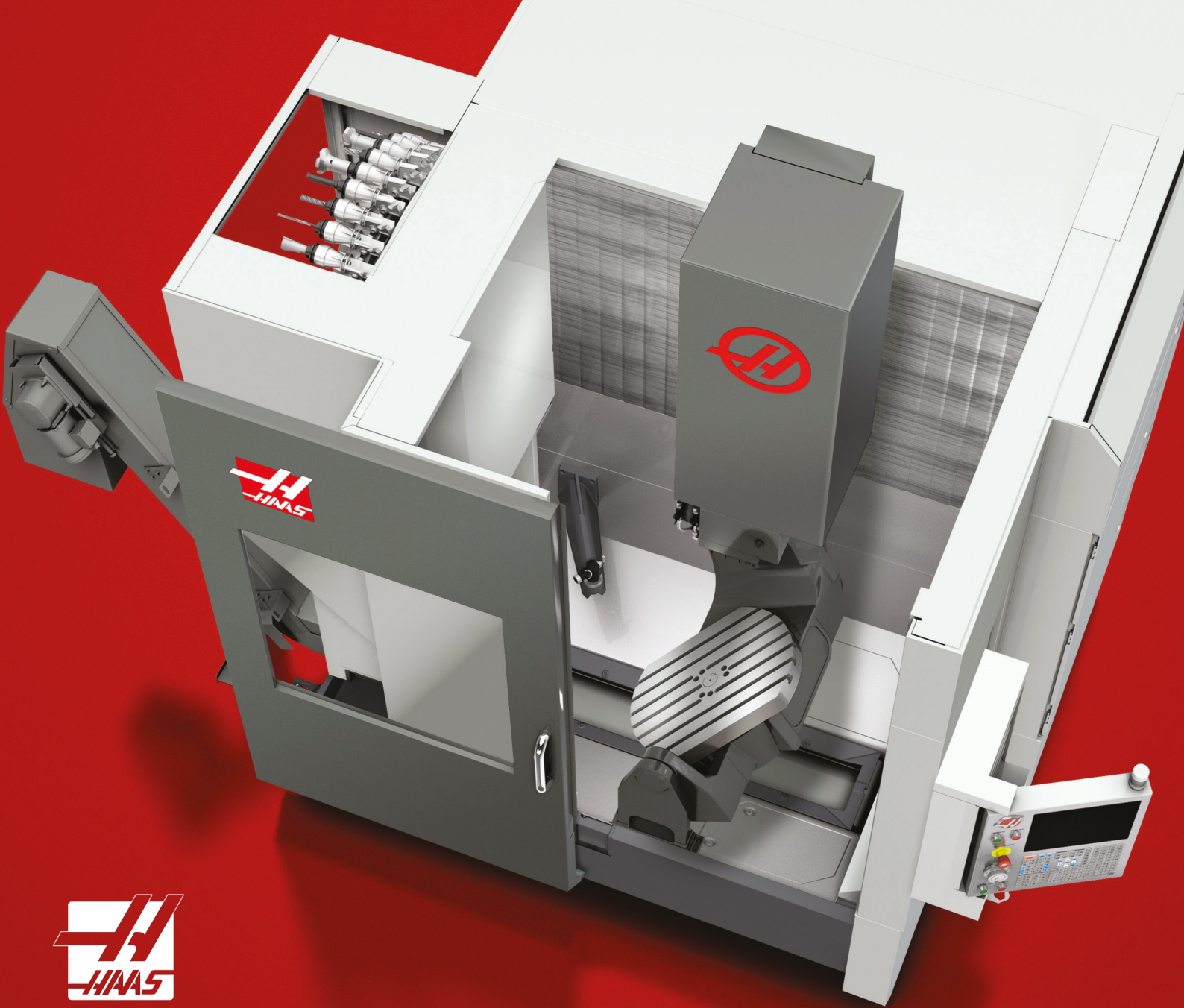
Tebis C118



SprutCAM C122



Обзор российского рынка CAM за 2016 Игрушки для настоящих мужчин
Постпроцессоры дело тонкое Будущее CAM-систем Балтийский Сюрприз



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

4 ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РЕДАКТОРА

8 ЭКСКЛЮЗИВ

Будущее CAM—систем.

Герои CAM на «Металлообработке—2016».

32 ГОСТЬ РЕДАКЦИИ

Балтийский Сюрприз: BS—CAM в вопросах и ответах.

Постпроцессоры дело тонкое.

Двухядерный NC Manager.

Опыт нашей работы в CAM — это несколько десятков лет работы.

62 РЫНОК

Обзор российского рынка CAM за 2016 год.

Системы мониторинга станков с ЧПУ в России. Обзор технологий и рынка за 2016 год.

104 ЭКСКЛЮЗИВ. ЕМО 2015

Mastercam: наша сила в сети реселлеров.

SolidCAM: наша сила в iMachining.

Autodesk CAM: наша сила в скорости вычислений.

ESPRIT: наша сила в новых технологиях.

VERICUT: наша сила в высокой точности.

WinTool: наша сила в интеграции.

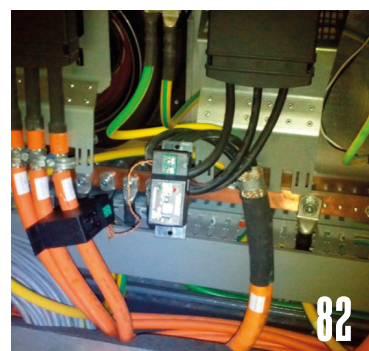
118 ГОСТЬ РЕДАКЦИИ

Tebis в России: эксклюзивное интервью Владимира Юшкевича.

Ключевое преимущество ADEM: интервью с Казаковым А. А., к. т. н., генеральным директором НПК «Крона».

SprutCAM мирового уровня. Интервью Александра Грошева на ЕМО 2013.

Игрушки для настоящих мужчин.



Главный редактор:
Андрей Ловыгин

Исполнительный редактор:
Юлия Куркова

Дизайн и верстка:
Юлия Куркова

Веб-сайт:
www.planetacam.ru

Электронная почта:
mail@planetacam.ru

Отдел рекламы:
ООО «Сетевые решения»

Тел. (812) 922—35—30

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



“

Кстати, юбилейный выпуск – это еще и хороший повод подвести некоторые итоги нашей работы, для электронного СМИ – это прежде всего статистика посещений и просмотров

”

Здравствуйте, дорогие друзья! Вы держите в руках (давно мечтал произнести эту фразу) десятый, можно даже сказать, юбилейный выпуск “Планеты CAM”, который, помимо привычной PDF-верстки, впервые доступен на бумаге и представляет собой альманах с лучшими материалами за прошедшие с момента основания два с небольшим года.

В мире практически не существует информационных ресурсов, на сто процентов посвященных тематике Computer-Aided Manufacturing. Это вполне объяснимо – материалов по смежным направлениям инженерного ПО генерируется на порядок больше, да и рекламодатели там побогаче. Кроме того, ловлю себя на мысли, что новостной поток из мира CAM, который и ранее не бил фонтаном, в последнее время превратился в тоненький ручеек. Складывается ощущение, что разработчики ПО для автоматизации обработки на станках с ЧПУ исчерпали новые технологические идеи и занимаются исключительно исправлением багов, а также улучшением того, что принципиально давным-давно реализовано. Из последнего “хайпа”

можно вспомнить фирменные ВСО технологии, которые породили тонны статей и пресс-релизов от вендоров CAM, а также громкие слияния и поглощения, дававшие пищу для горячих споров о будущем некоторых известных продуктов. В общем, одна тема закончилась, а другая (подозреваю, что это облачный CAM) – так и не началась.

Ну не будем о грустном, уверен, что кризис идей будет преодолен, инвесторы возобновят активность на рынке САПР, а “Планета CAM” продолжит радовать читателей эксклюзивными статьями и интервью с известными персонами. Кстати, юбилейный выпуск – это еще и хороший повод подвести некоторые итоги нашей работы, для электронного СМИ – это прежде всего статистика посещений и просмотров. Итак, начиная с марта 2015 года было просмотрено более 1,4 миллиона страниц портала *planetacam.ru* и зафиксировано 523 тысячи уникальных посетителей. Наши топовые статьи набирают от 7 до 30 тысяч просмотров. Благодаря вам, нашим читателям, мы – лучшие из лучших!

Андрей Ловыгин,
mail@planetacam.

ПЛАНЕТА CAM

planetacam.ru

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

Спутник в мире CAD/CAM и ЧПУ
для более чем **15 000** читателей



НОВОСТИ

СТАТЬИ

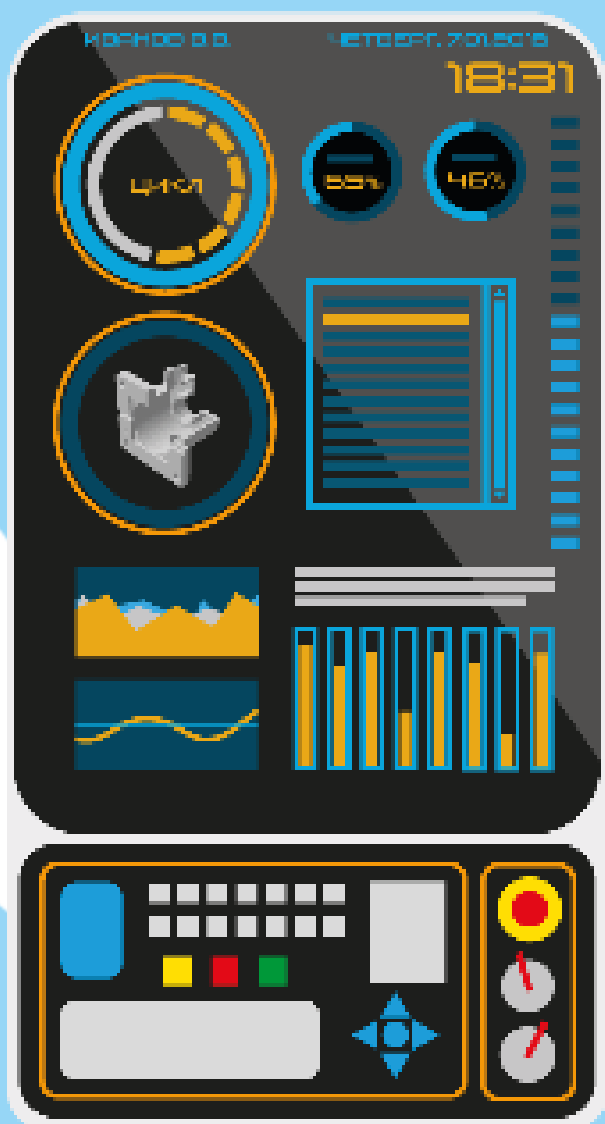
ИНТЕРВЬЮ

ЭЛЕКТРОННЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2020



БУДУЩЕЕ САМ-СИСТЕМ



ДАВАЙТЕ ПОРАССУЖДАЕМ О НАПРАВЛЕНИИ РАЗВИТИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ, РЫНКА И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ И ПОСТАРАЕМСЯ
ПРЕДУГАДАТЬ, КУДА ЭВОЛЮЦИОНИРУЮТ САМ-СИСТЕМЫ
К 2020 ГОДУ.

БУДУЩЕЕ САМ-СИСТЕМ

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

Введение

В начале 2000-х, когда отечественные промышленные предприятия начали активно заменять изношенное и морально устаревшее металлорежущее оборудование на современные, в основном импортные станки с числовым программным управлением (ЧПУ), мне приходилось довольно много времени проводить в командировках, обучая будущих технологов-программистов и участвуя в проектах внедрения CAD/CAM-систем. Часто возникали курьезные ситуации, связанные с непониманием заводчанами современных ЧПУ-технологий и принципов работы в САМ. Вспоминается случай, когда начальник производства одного из предприятий сразу же после завершения пуска-наладки оборудования высказал идею о том, что теперь достаточно “скормить” чертеж станку, который без посторонней помощи “выдаст” готовую деталь.

Сегодня приходит осознание, что та мысль была не такой уж наивной или фантастической. Вычислительные возможности современных стоек не уступают мощным персональ-

ным компьютерам, постоянное подключение к глобальной сети обеспечивает удаленную диагностику, а программное обеспечение предлагает небывалый уровень автоматизации и скорости разработки управляющих программ (УП). Давайте порассуждаем о направлении развития технологий, рынка и возможностей программного обеспечения (ПО) для станков с ЧПУ и постараемся предугадать, куда эволюционируют САМ-системы к 2020 году.

При подготовке к написанию статьи мне пришлось поразмышлять над форматом подачи материала, и для себя я решил, что, во-первых, необходимо постараться избежать рекламы конкретных программных продуктов и, во-вторых, максимально придерживаться художественного повествования. Разумеется, совсем без упоминания брендов не обойтись, точно также, как нельзя не оперировать определенными терминами и специфическими понятиями, относящимися к производству и САПР, но обещаю ими не злоупотреблять.

Для тех, кому не хватит терпения прочитать статью целиком

(надеюсь, что таких окажется немного), предлагаю сразу же перейти к заключительному разделу, содержащему выводы и прогнозы. Данная публикация предполагает, что читатель выразит свою точку зрения в комментариях к статье, согласится или не согласится с мнением автора — для этого на портале planetacam.ru уже действует специальный опрос.

Смена парадигм

Задача по предсказанию будущего САМ не кажется чрезмерно сложной, если применить к ней системный подход. Давайте вспомним, для чего нужна САМ-система, с какими объектами и каким образом связана, на что влияет она и что влияет на нее, какой путь был пройден данным классом ПО за последние 40 лет и над чем работают прямо сейчас R&D департаменты лидеров индустрии.

Согласно классическому определению, САМ (англ. Computer-Aided Manufacturing) — это автоматизированная система, либо модуль автоматизированной

системы, предназначенный для подготовки УП для станков с ЧПУ. Под термином понимаются как сам процесс компьютеризированной подготовки производства, так и программно-вычислительные комплексы, используемые инженерами-технологами. Таким образом, любая САМ-система непосредственно связана с двумя объектами — персональным компьютером и станком с ЧПУ. В отличие от известной дилеммы курицы и яйца можно однозначно утверждать, что ЭВМ и станок появились раньше, чем инженерное ПО, и, как минимум на начальном этапе они в одностороннем порядке влияли на становление и развитие САМ-систем. Проследив путь эволюции вычислительной техники и производственных технологий и совместив его с данными развития программного обеспечения, можно нарисовать некий вектор в завтрашний день и для САМ. Кроме того, если мы знаем, над какими задачами прямо сейчас трудятся разработчики САМ, то легко спрогнозировать что именно получат пользователи через 1-2-3 года

(то есть к 2018 году), которые обычно требуются для вывода на рынок обновленного продукта или реализации абсолютно нового проекта. Вместе с тем, я не берусь заглянуть за горизонт “2020” и дать реалистичные прогнозы по поводу САМ и софтверных технологий в целом в столь отдаленной перспективе. Прежде чем приступить к детальному анализу по каждому из основных элементов, “кирпичиков”, из которых построена любая САМ-система, давайте обратим внимание на глобальные тренды, оказывающие влияние на все рассматриваемые предметные области разом. Сегодняшний день обещает нам в самое ближайшее будущее воплощение концепции Industry 4.0 («Промышленность 4.0»). Для справки: первой версией «Промышленности» считается изобретение механических устройств, второй — налаживание массового производства, третья версия принесла электронику и автоматическое управление, ну а «Промышленность 4.0» основывается на межмашинных (M2M) коммуникациях — между продуктами,

системами и машинами.

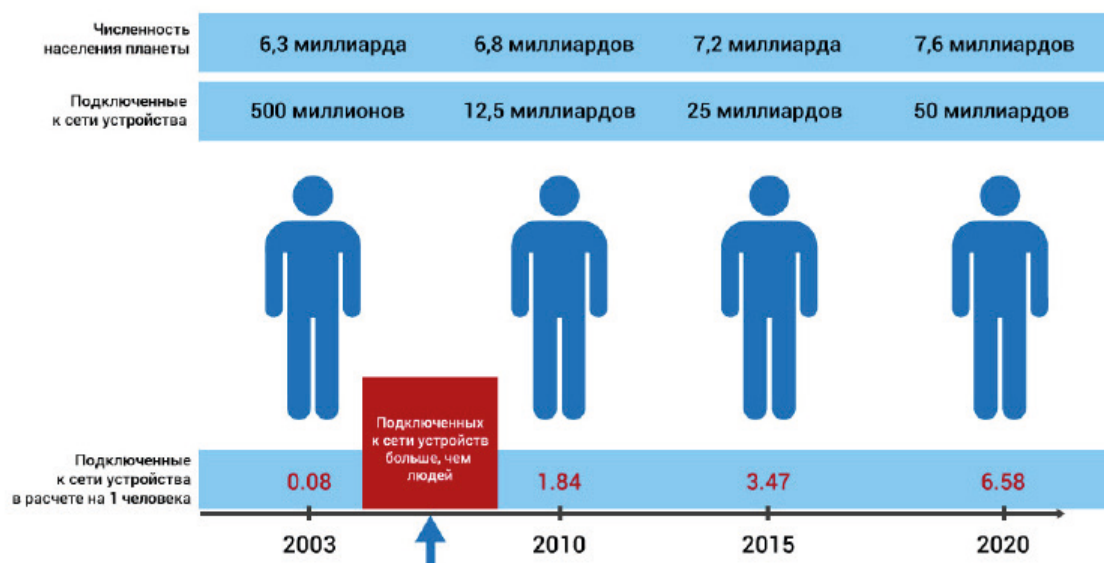
Разрабатываемая инфраструктура подразумевает не только автоматизацию процессов на локальном производстве, но и более глобальное понятие — «интернет вещей», когда не только компьютер или смартфон, но вообще каждый прибор, начиная от кофе-машины в офисе и заканчивая холодильником дома, подключен к интернету.

Машины и устройства смогут обмениваться данными, приобретут способность понимать свое окружение и общаться по интернет-протоколу. То есть каждый рабочий объект станет сам определять, какую работу необходимо выполнить для производства. Данный подход ведет к изменению парадигмы в отрасли — к продуктам, которые сами контролируют производственные процессы и используют встроенные датчики для мониторинга, что позволяет немедленно предпринимать необходимые действия в случае каких-либо отклонений от нормы. Ключевая часть концепции — информация, встраиваемая в продукт по мере его продвижения по стадиям производства, и позволяющая реализовать полностью гибкое «производство на заказ». Переходя к описанию следующего тренда, оказывающего влияние на производство, хочу отвлечься и привести пример из жизни. Уверен, что большинство из вас помнит — еще 7-10 лет назад при выборе мобильного телефона первым делом мы обращали внимание на его марку,



ЭТАПЫ И ДРАЙВЕРЫ
ПРОМЫШЛЕННОЙ
РЕВОЛЮЦИИ.

КОЛ-ВО ПОДКЛЮЧЕННЫХ К СЕТИ УСТРОЙСТВ ДАВНО ПРЕВЫСИЛО ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПЛАНЕТЫ.



бренд, а не на операционную систему. Сегодня, приходя в магазин за смартфоном, нас больше интересует на чем он работает — Android или iOS? На презентации автомобиля вы скорее услышите о мультимедиа-возможностях и электронных помощниках водителя, чем получите информацию о его конструкции или времени “набора до сотни”. Эволюция сложности устройств приводит к тому, что достигая определенного уровня, роль “софта” становится важнее и заметнее роли “железа”. Более того, с момента пересечения “цифрового рубежа” программное обеспечение начинает непосредственно влиять на раз-

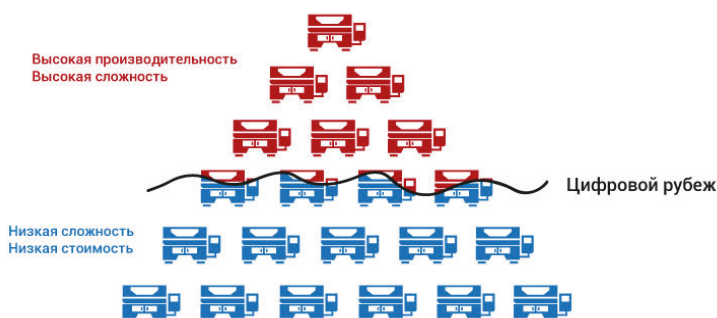
витие электронных устройств и машин. Станки становятся все более технологичными и производительными и, я уверен, что не за горами тот день, когда при выборе станка большую роль начнут играть не его геометрические, динамические и конструкционные характеристики, а программное обеспечение, установленное в его же систему ЧПУ. Что касается разрабатываемого функционала программных продуктов и маркетинга САМ-систем, то хочется отметить следующие особенности:

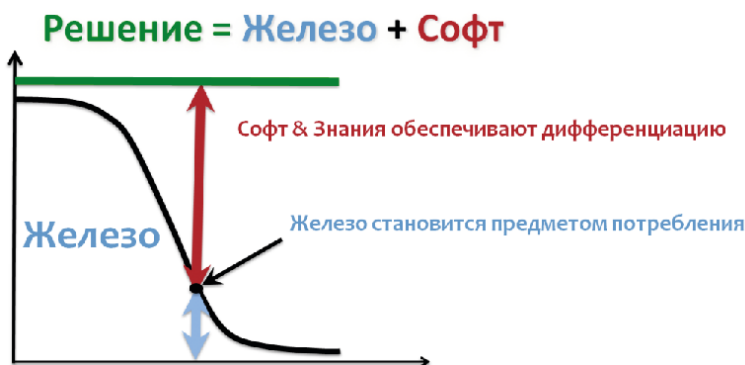
- Если в конце 20 века функционал и окружение программного продукта играли важную роль, то

в начале 21 века стремление потребителя получить большую степень автоматизации и опыта сместили акценты при разработке функционала;

- В 2000-х годах маркетинговая стратегия вендоров САМ подразумевает тесное партнерство с производителями и поставщиками станков с ЧПУ. Поставляются “наборы”: станок + CAD/CAM-система + режущий инструмент и приспособления, либо “решение для обработки одной детали”: станок + управляющая программа + набор инструментов для обработки конкретной детали;
- Новый тренд: полное решение, система “под ключ”: заказчики хотят получить знания и опыт для производства множества различных деталей в пределах одной специализации (отрасли);
- Даже несмотря на появление облачной САМ систе-

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ “ЦИФРОВОГО РУБЕЖА” СДВИГАЕТ ПРИОРИТЕТ ЦЕННОСТЕЙ В СТОРОНУ ПО





мы на базе Fusion 360 от Autodesk и работающей в браузере CAD-системы Onshape нельзя сказать, что разработчики САПР ринулись переносить свои инженерные разработки в облака. Наиболее перспективная для них тема в ближайшем будущем — это размещение в облаках баз данных, например, режущего инструмента, технологий, виртуальных моделей станков и оснастки;

- Базовые уровни САМ-систем становятся бесплатными или условно-бесплатными. Так, Autodesk предлагает HSMXPRESS и Inventor HSMExpress для 2,5-осевой обработки совершенно бесплатно (требуется соответ-

ствующая CAD-система). Основная прибыль вендоров будет достигаться за счет годовой поддержки (SMC) или подписки, а также продаж САМ и специализированных решений в высокотехнологичных областях, к которым относятся, в том числе, токарно-фрезерная, многозадачная и многоосевая обработка.

Резюмируя вышесказанное: системы становятся сложнее внутри, но одновременно более доступными и простыми в использовании, автоматизированными и даже самообучающимися. Программное обеспечение, знания и опыт являются драйверами новой промышленной революции и уже непосредственно влияют на эволюцию технологий



механической обработки и ЧПУ. Интернет и облачные решения, как проводники знаний и опыта, также начинают играть активную роль в развитии САМ-систем.

Железо

Глядя на последние модели сто-ек ЧПУ, трудно отделаться от мысли, что это не планшетные компьютеры. Тонкий корпус, тач-интерфейс, модная графика, симуляция обработки, возможность интеграции с MES/ERP, сервисная диагностика через интернет и встроенные САМ-системы — все это не только демонстрируется на международных выставках, но при желании может работать на вашем производстве уже сегодня. Разработчики систем ЧПУ активно перенимают опыт компаний Google и Apple и создают собственные экосистемы, аккумулирующие различные приложения, например, для управления инструментом или мониторинга энергоэффективности.

Складывается ощущение, что лет через 10 станки действительно будут способны самостоятельно разрабатывать УП по загруженным в них 3D моделям деталей. Ведь для этого достаточно встроенной в систему ЧПУ станка САМ-системы, хорошо развитого функционала FBM (Feature Based Machining) или KBM (Knowledge Based Machining), знаний в виде обширных баз инструментов и режимов резания, инструкций (опыта) по применению лучших технологий и методов обработки. И поверьте, что над каждым из перечисленных элементов уже ведется работа.

С ОПРЕДЕЛЕННОГО МОМЕНТА АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ, "ЖЕЛЕЗО" СТАНОВИТСЯ ПРЕДМЕТОМ ПОТРЕБЛЕНИЯ. ВЫБОР ПРОДУКТА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КОМБИНАЦИЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ЗНАНИЙ И ОПЫТА.

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ САМ-СИСТЕМ ХОТЯТ ПОЛУЧИТЬ БОЛЬШЕ АВТОМАТИЗАЦИИ, ЗНАНИЙ И ОПЫТА.

СТОЙКА ЧПУ ИЛИ
ПЛАНШЕТНЫЙ КОМ-
ПЬЮТЕР?



Понятие “обрабатывающий центр”, характеризующее металлорежущий станок для комплексной обработки различными способами (точением, фрезерованием и др.) начинает оправдывать себя. Доля токарно-фрезерных/фрезерно-токарных станков неуклонно растет, что не может не сказаться на рынке САМ. Проблема заключается в том, что архитектура большинства САМ-систем к началу 2000-х оказалась устаревшей и не готовой к работе с подобным оборудованием. Одни компании принялись переписывать код своих продуктов, другие — покупать готовые решения. В результате сложилась ситуация, при которой найти продукт, сочетающий в одном интерфейсе функционал фрезерной, токарной, токарно-фрезерной, электроэрозионной и обработки на автоматах продольного точения оказалось затруднительно. Если к этому добавить необходимость поддержки различных технологических операций в одном файле обработки, то соответствующие продукты можно пересчитать по пальцам одной руки. В общем, разработчики САМ-систем по сей день “латают дыры” и работают над совершенствованием

архитектуры, которая в будущем позволит спокойно работать с многозадачными станками самой сложной конфигурации.

Все больше востребованы станки с оборотистыми шпинделями и быстрыми подачами, что подразумевает использование высокоскоростной обработки и подталкивает разработчиков САМ-систем к дальнейшему развитию стратегий ВСО.

Появление на рынке гибридных станков, включающих аддитивные технологии, на мой взгляд, приведет к разработке специализированных стратегий и новых модулей в составе САМ-систем — аналогичный подход уже вполне успешно применяется для офлайн-программирования промышленных роботов.

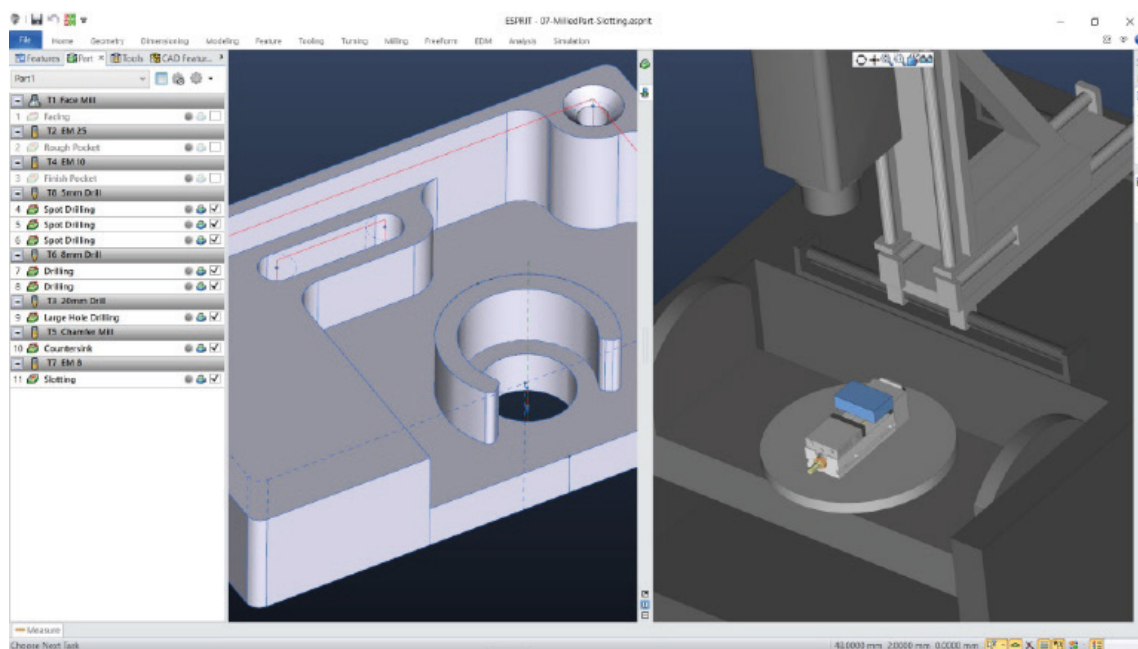
Процесс

В общем случае процесс работы в САМ-системе выглядит линейно. Программист начинает с подготовки геометрии; затем выбирает элементы, подлежащие обработке; после назначает стратегию; определяет параметры операции, режимы резания и инструмент; производит графическую проверку рассчитанных системой траекторий; запускает постпроцессирование

и получает код УП. За годы эволюции САМ этот процесс принципиально не изменился, лишь отдельные его фрагменты подверглись автоматизации или стали более функциональными и интерактивными.

На любом из этапов процесса можно внести корректировки в операцию, например, изменить диаметр инструмента, глубину обработки, количество проходов и запустить пересчет операции с новыми параметрами. Такие итерации могут продолжаться многократно, пока программист и оператор на станке не будут удовлетворены результатом. Проблемы обычно обнаруживаются программистом визуально на этапе верификации, либо непосредственно на станке в процессе наладки или обработки. Ошибки, выявленные на станке, как правило, приводят к более длительным исправлениям, а вызваны они тем, что программист в процессе создания операций обработки не всегда способен учесть нюансы реального производства, например: габариты рабочей зоны, кинематику и динамику станка, расположение заготовки и приспособлений. Кроме того, программист и оператор зачастую взаимодействуют друг с другом лишь на заключительном этапе процесса, когда УП уже передана на станок.

Все возрастающая сложность оборудования и необходимость сокращения времени подготовки УП сподвигла разработчиков САМ-систем на модернизацию устоявшегося процесса. Новый подход заключается в интерактивном использовании станочных данных уже на начальном этапе



ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНОЙ НАЛАДКИ.

проектирования операций обработки. Если сейчас программист взаимодействует с трехмерной моделью станка исключительно во время симуляции обработки, то в будущем он сможет производить виртуальную наладку, например, размещать приспособление на столе станка или позиционировать заготовку. Виртуальная наладка непосредственно влияет на принятие решений в процессе создания операций обработки и позволяет, к примеру, понять, хватит ли угла поворота рабочего стола с заготовкой или каким окажется качество поверхности обработанной детали с учетом данных об ускорении и замедлении рабочих органов станка. Еще раз подчеркну, что речь идет не о режиме симуляции обработки, а о процессе, влияющим на создаваемые в САМ-системе траектории. При выборе стратегии обработки система будет способна предупредить, например, о невозможности использования данной стратегии, предложить максимально допу-

стимые режимы резания или оценить выбранные, оптимизировать расчеты траектории с учетом кинематики станка (что особенно актуально для 5-ти осевого фрезерования) и, разумеется, помочь избежать коллизий. Более того, операции трансформации (копирование, поворот, смещение) над виртуальной деталью приведут к немедленному пересчету операций обработки.

Происходит движение от исторически сложившейся концепции, при которой программирование в САМ основано лишь на геометрии детали, к концепции, активно использующей кинематическую модель станка при расчете операций обработки. Данные о кинематике и динамике станка будут на начальном этапе вноситься в САМ-систему вручную. Можно предположить, что в дальнейшем, с развитием технологий “интернета вещей”, необходимая информация будет поступать в САМ напрямую из оборудования по локальной

сети или черпаться из некоей облачной базы данных.

Интерфейс

Лет 15-20 назад удобство пользовательского интерфейса не было решающим фактором при выборе программного продукта. Ценилась больше функциональность. Это было связано с тем, что программы были не столь функциональны, а инструментарий программиста был не такой мощный. В результате программирование одной функции было огромной работой. Если ваш продукт имел на 2-3 функции больше, чем у конкурента, то у вас были большие шансы на успех. Сегодня практически любой функционал легко и быстро повторяется конкурентами. Получить длительное по времени конкурентное преимущество можно, внедрив более интеллектуальный функционал, и, как ни удивительно, разработав хороший интерфейс пользователя. Создать удачный интерфейс — это большая работа. Фактически, действительно мощный

РАБОТА
С САМ-СИСТЕМОЙ
НА ПЛАНШЕТНОМ
КОМПЬЮТЕРЕ.



инструментарий для создания пользовательских интерфейсов начал появляться совсем недавно. Интерфейсы инженерных программных продуктов следуют в фарватере эволюции стандартного стиля интерфейса Windows-приложений, которого традиционно придерживаются все разработчики прикладного клиентского ПО. Добрая половина всех существующих на рынке САМ-систем предлагают сегодня Ribbon-интерфейс, аналогичный Microsoft Office.

Не могу сказать, что появление планшетных и компьютеров-трансформеров с сенсорными дисплеями обрело большую популярность и востребованность на современном производстве. Тем не менее, предпринимаются попытки адаптировать процесс работы в CAD и САМ-системах к мобильным электронным устройствам. Примеры работы с Onshape и Edgescam наглядно демонстрируют прогресс в развитии тач-интерфейсов. Оказывается, что создавать 3D

модели или разрабатывать УП можно с достаточным удобством не только на ПК.

Инженеры не останавливаются и продолжают изобретать новые устройства ввода информации. Управление голосом и жестами постепенно внедряется в бытовую технику — даже мой телевизор переключает каналы, распознавая взмах руки. Не исключено, что через 5 лет работа технолога будет напоминать действия Тома Круза (Tom Cruise) в фильме “Особое мнение” (Minority Report), ну или хотя бы походить на эксперимент с ESPRIT с контроллером Kinect.

CAD

Прежде чем задаться вопросом о дальнейшей судьбе CAD в САМ, необходимо понять, для чего технологу-программисту вообще нужны инструменты создания и редактирования геометрии. Не проще ли строить 2D чертежи и 3D модели в программном продукте, который изначально

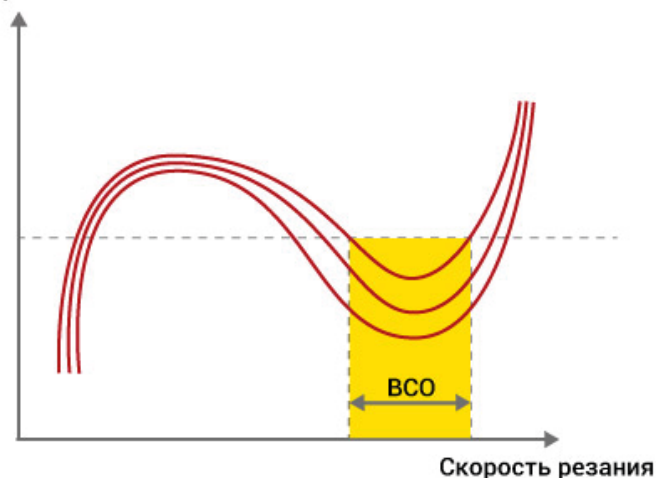
но предназначен для этого?

Основное назначение инструментов CAD в САМ-системе заключается в подготовке импортированной из CAD-системы или созданной здесь же геометрии к обработке. Эта подготовка включает в себя как дополнительные построения, например, для определения ориентации оси инструмента при 5-ти осевой обработке или создания контуров, ограничивающих зону обработки, так и модификацию геометрии, например, “закрытие” отверстий, в которые не должен “падать” инструмент, продление поверхностей или проецирование текста на поверхность. Каких-то специализированных CAD-функций, присущих именно САМ-системам, не так много, но они все же существуют — здесь можно вспомнить возможность автоматического создания модели заготовки на основе габаритов 3D модели детали и функцию построения профиля тела вращения для токарной обработки. Кроме того, многим пользователям САМ известна задача “создания цепочек” для решения которой успешно используется функционал построения 2D элементов, продления и обрезки кривых. Как ни странно, но именно на подготовку геометрии у пользователя САМ-системы уходит значительная часть (до 30%) времени от полного цикла программирования обработки определенной детали. Несомненно, что разработчики САМ-систем

стараясь облегчить жизнь программиста и предлагают для этого все новые решения. За последние несколько лет качество трансляторов CAD значительно улучшилось, а количество поддерживаемых форматов многократно увеличилось. Если ранее при передаче из CAD в CAM использовались в основном нейтральные форматы, то сегодня CAM-системы спокойно читают родные файлы SolidWorks, Solid Edge, Autodesk Inventor и других систем моделирования. Развивается интеграция между CAD и CAM, обеспечивая импорт не только геометрии, но и дерева построения; укрепляется ассоциативность - изменения в файле CAD оперативно отражаются на связанной с ним геометрии и траектории в CAM-системе; упрощается процесс позиционирования 3D модели и ее привязки к нулевым точкам (координатных систем); появляется множество, на первый взгляд, незначительных, но крайне удобных при ежедневной работе функций, например, автоматическое создание точки в центре окружности и построение осевой линии отверстия.

Все CAM-системы подразделяются на те, что имеют собственные средства проектирования/моделирования и продукты, встраиваемые и работающие исключительно в интерфейсе популярных CAD-систем. Важность и необходимость наличия минимально необходимого

Сила резания



функционала для создания геометрии в CAM подтверждается, в том числе, и фактом самого существования этих “встраиваемых” CAM-систем, которые, судя по всему, разрабатывались с мыслями о невозможности конкуренции с полноценным CAD-ом. Оценивая рынок CAM-систем, можно сделать грубое, но любопытное заключение о том, что те компании, которые создавали “независимые” CAM-системы, добились в CAM больших успехов, чем те, что строили и развивали оба (CAD и CAM) направления в равной степени. В любом случае, наиболее перспективными и реалистичными направлениями развития CAD в CAM являются:

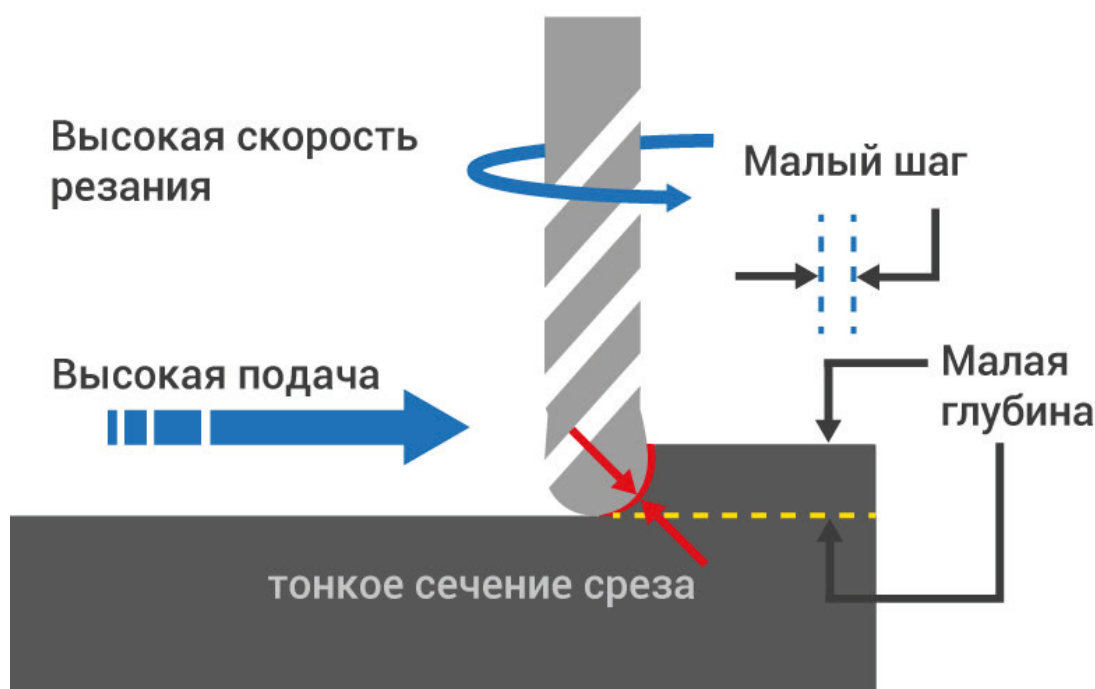
- Передача конструктивных и технологических параметров из CAD в CAM, например, типа отверстия или материала детали, что в будущем позволит значительно автоматизировать процесс расчета траекторий и под-

бора режимов обработки;

- Облегчение процесса создания цепочек и выбора геометрии для обработки, которое осуществляется в первую очередь за счет “умной” привязки курсора и непосредственной работы с элементами твердотельной модели;
- Распознавание конструктивных элементов 3D модели - там, где вчера программист вручную выбирал линии и дуги, описывающие элемент типа “карман” или окружности для сверления отверстий, сегодня CAM-система способна самостоятельно “разложить” деталь на составляющие ее элементы; Дальнейшее распространение прямого моделирования в CAM, которое является вовсе не обязательным пунктом развития, используется крайне ограниченно и является, скорее, данью моде и стремлением не отставать от эволюции CAD.

СУЩЕСТВУЕТ НЕКОТОРАЯ ОБЛАСТЬ СВЕРХВЫСОКИХ СКОРОСТЕЙ ОБРАБОТКИ, В КОТОРОЙ ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ ПРОИСХОДИТ СПОКОЙНО И РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ НЕ ПОДВЕРГАЕТСЯ КАТАСТРОФИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ.

ПРИНЦИП ВСО – МАЛОЕ СЕЧЕНИЕ СРЕЗА, СНИМАЕМОЕ С ВЫСОКОЙ СКОРОСТЬЮ РЕЗАНИЯ, ВЫСОКИЕ ОБОРОТЫ ШПИНДЕЛЯ И ВЫСОКАЯ МИНУТНАЯ ПОДАЧА.



Траектории

В мировом станкостроении сегодня наблюдается устойчивая тенденция создания станков, предназначенных для многоосевой и высокоскоростной обработки.

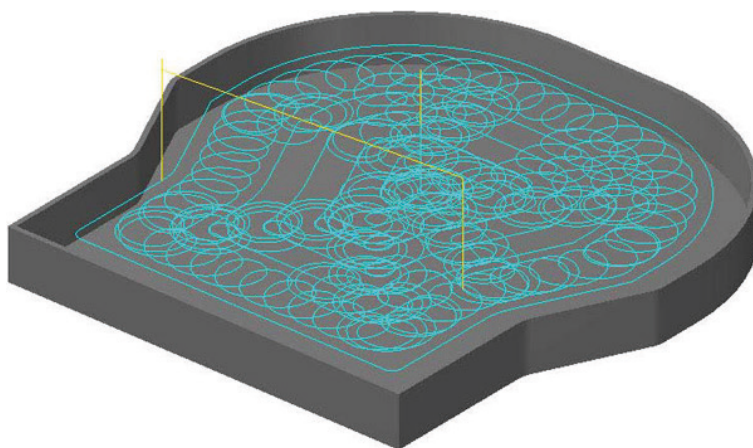
Высокоскоростная обработка — это одна из современных технологий, которая, по сравнению с обычным резанием, позволяет увеличить эффективность и качество механической обработки. Теоретическим обоснованием

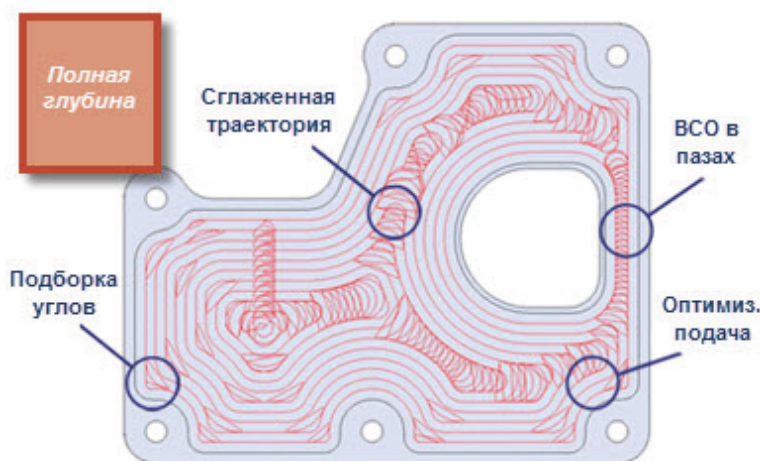
высокоскоростной обработки являются так называемые кривые Соломона (Карл Соломон, патент № 523594, 1931 г., Германия), которые показывают снижение сил резания в некотором диапазоне скоростей. Для каждого обрабатываемого материала и инструмента этот диапазон определяется опытным путем, но наиболее важным фактором здесь является перераспределение тепла в зоне резания. При небольших сечениях среза в данном диапазоне скоростей основная

масса тепла концентрируется в стружке, не успевая переходить в заготовку. Именно это позволяет производить обработку закаленных сталей, не опасаясь отпуска поверхностного слоя. Отсюда следует основной принцип ВСО: малое сечение среза, снимаемое с высокой скоростью резания, и, соответственно, высокие обороты шпинделя и высокая минутная подача.

Основными факторами, влияющими на ВСО и ограничивающими ее, являются: станок и система ЧПУ, режущий инструмент и условия обработки, в т. ч. траектория. Возможности используемого программного обеспечения являются ключевыми в обеспечении эффективной ВСО. Технология ВСО начинается с применения соответствующих параметров в операциях обработки, которые в настоящее время присутствуют в большинстве современных САМ-систем, но далеко не во всех. Давайте посмотрим, какие требования

ТРОХОИДАЛЬНАЯ ТРАЕКТОРИЯ СОСТОИТ ИЗ МНОЖЕСТВА «ПЕТЕЛЕК».





предъявляются к траекториям для ВСО и, соответственно, к "математике" САМ-систем. Итак, принципы, которые должны быть выполнены при создании управляющих программ для ВСО таковы:

- плавные траектории движения инструмента;
- попутное направление фрезерования;
- минимизация количества врезааний инструмента;
- отвод и подвод инструмента по дуге;
- небольшая и постоянная глубина резания в осевом и радиальном направлении.

Ведущие мировые производители оборудования и режущего инструмента первыми предложили решения для использования новой технологии. Разработчикам САМ понадобилось достаточно продолжительное время, чтобы адаптироваться к новым потребностям рынка и приступить к разработке функционала, обеспечивающего ВСО.

Основные игроки на рынке САМ предлагают "брендовые" и запатентованные стратегии для ВСО обработки — на слуху Vortex от DELCAM,

ProfitMilling в ESPRIT, iMachining в SolidCAM, Dynamic Motion в Mastercam, Adaptive Clearing от Autodesk (HSM series). Новые стратегии сочетают традиционную трохоидальную с эквидистантной траекториями и обладают довольно сложными алгоритмами, обеспечивающими постоянно съема материала и нагрузки на инструмент. Постепенно элементы технологии ВСО начинают распространяться и на область многоосевой обработки.

В целом, тренд развития траекторий обработки в САМ очевиден и направлен на уменьшение износа режущего инструмента и сокращение машинного времени обработки. И если с "математикой" большинство разработчиков САМ уже разобрались, то вот предложить пользователю системы оптимальные для ВСО обработки скорости и подачи могут в настоящий момент далеко не все. Также очевидна тенденция разработки специализированных траекторий для обработки элементов (каналы двигателя) и деталей определенного типа (импеллеры, турбины). Обычно такую обработку можно произве-

сти и стандартными стратегиями большинства САМ-систем, но разработчики стараются учесть нюансы технологий (например, поведение режущего инструмента на кромках) и облегчить жизнь программисту, избавляя его от дополнительных геометрических построений и ввода множества параметров. Что же касается offline-программирования роботов, то, несмотря на появление подобных модулей в нескольких САМ-системах, большинство вендоров не видят коммерческой перспективы и явно не торопятся инвестировать в подобные решения.

Интеллект и автоматизация

Степень автоматизации является одной из самых интересных и многообещающих характеристик САМ-систем. Речь прежде всего идет о FBM и KBM. FBM или Feature Based Machining — технология, подразумевающая распознавание конструктивных элементов 3D модели детали и автоматическое применение к ним стратегий обработки. KBM или Knowledge Based Machining отличается лишь тем, что к распознанным конструктивным элементам применяются стратегии, учитывающие пользовательский опыт. Можно сказать, что KBM является дальнейшим развитием FBM. На практике это означает, что пользователь способен "тонко" настроить процесс обработки, а также ему доступны варианты обработки, предложенные ранее другими пользователями системы. Пользователи одной из популярных САМ-систем среднего класса, имеющей в своем составе модуль KBM, выполняют следующие дей-

ВАРИАНТ
СОВРЕМЕННОЙ
ТРАЕКТОРИИ ВСО.

ствия для автоматического получения операций обработки:

- Загружают 3D модель детали и устанавливают базовые параметры, такие как материал детали, тип детали (фрезерная, токарная, токарно-фрезерная, электроэрозионная), выбирают библиотеку технологий (их может быть несколько);
- Распознают в ручном или автоматическом режиме конструктивные элементы детали, система строит дерево элементов или так называемых “фичерсов” (features);
- Назначают элементы, подлежащие обработке и система предлагает один или несколько вариантов, отличающихся, например, количеством или последовательностью операций;
- Выбирают один из вариантов, и система создает операции обработки, содержащие траектории, инстру-

мент и режимы резания. Созданные таким способом операции обработки обычно доступны для дальнейшего редактирования.

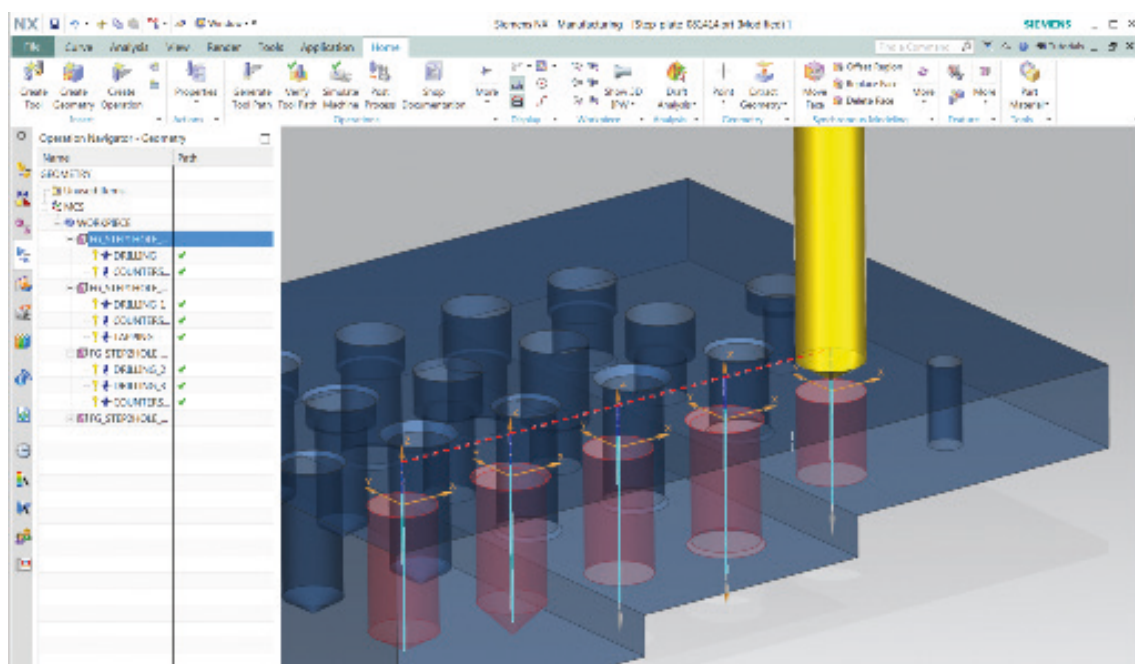
Самое интересное происходит на этапе, когда система предлагает один или несколько вариантов (маршрутов) обработки. Конечно же, здесь нет никакого чуда или работы искусственного интеллекта — секрет во взаимодействии нескольких баз данных.

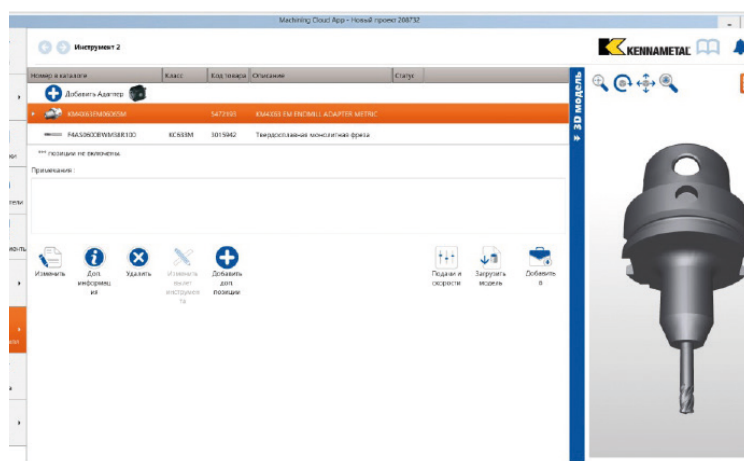
Одна база содержит описание конструктивных элементов, например, элементу “карман” с размерами $10 \times 10 \times 5$ присвоен тип “малый”, с размерами $30 \times 30 \times 10$ — “средний” и т. д. Другая база содержит стандартные операции обработки в параметрическом виде, шаблоны, которые, например, определяют расчет диаметра инструмента. Между ними есть логическая связь: если карман “малый”, то подходит такой-то набор операций, если “сред-

ний”, то такой-то. Разумеется, как элементов, так и условий может быть бесконечно много. Когда конструктивные элементы, подлежащие обработке, определены, система сравнивает их с эталонными элементами в базе. Найдя совпадения, модуль KBM “тянет” из базы рассчитанные операции и “накладывает” их на выбранные конструктивные элементы. Учитывая, что в нашем случае все элементы могут редактироваться, а сами базы (SQL) доступны сразу множеству пользователей, то получается, что при желании и должном терпении коллектив технологов-программистов может заполнить систему таким количеством данных, что та “научится” автоматически генерировать УП приемлемого качества на определенный класс деталей, пусть и не самых сложных.

А теперь представьте, что вот такую САМ-систему с модулем KBM и соответствующей базой

РАСПОЗНАВАНИЕ
И ОБРАБОТКА
ОТВЕРСТИЙ
В САМ-СИСТЕМЕ.





данных мы поместим в систему ЧПУ станка. Получается, что идея, озвученная в начале статьи (достаточно “скормить” чертеж станку, который без посторонней помощи “выдаст” готовую деталь) лет через 5 может найти воплощение в станках, ну скажем, одной известной японской компании.

Разработчики САМ существенно продвинулись в совершенствовании технологий автоматической обработки, хотя нерешенных проблем и ограничений остается предостаточно. Так для применения FBM и KBM вам потребуется твердотельная модель — поверхностная не подойдет. Скорее всего, вы не заставите систему автоматически рассчитать 5-ти осевую фрезерную или сложную токарно-фрезерную обработку, а несовершенный алгоритм не позволит создать траекторию с учетом заготовки нерегулярной формы или оставшегося от предыдущих операций припуска. Перенос KBM баз данных в облако позволит аккумулировать огромный коллективный опыт и принести высочайший уровень автоматизации в работу технолога-программиста.

Возможность практического использования нейронных сетей в САМ, на мой взгляд, сомнительна, по крайней мере в ближайшей перспективе.

Интеллектуальность САМ-системы выражается не столько в способности автоматически генерировать траектории, сколько в интерактивной помощи при традиционном способе создания операций обработки. Одной из самых первых “умных” функций САМ-системы можно считать дообработку: когда система распознает необработанные участки (в углах контура), оставшиеся от проходов фрезеры большего диаметра и генерирует траекторию для инструмента меньшего диаметра, удаляющую оставшийся материал, но без повторных или холостых проходов. Функция дообработки постепенно прошла путь от отдельной команды до неотъемлемой части платформы САМ-системы, позволяющей “видеть” состояние заготовки после каждой (любой) операции обработки. Здесь же можно вспомнить про функцию автонаклона, обеспечивающую модификацию траектории с целью создания безопасного пере-

мещения, например, при недостаточном вылете инструмента, или функцию автоматической генерации безопасных отводов инструмента между операциями в случае многоосевой обработки, учитывающую кинематику станка и положение крепежных приспособлений.

Инструмент

Достаточно взглянуть на проект Machining Cloud (Облако обработки), чтобы факт предстоящей миграции инструментальных баз данных в облака стал очевидным. Платформа Machining Cloud обеспечивает кроссплатформенный доступ к обширным производственным данным в облаке, в первую очередь — к данным о режущем инструменте и оснастке. При этом ключевая ценность для пользователей состоит в том, что ответственность за наполнение актуальным и детализированным контентом ложится на самого производителя, а не разработчика САМ-системы или сторонние компании, занимающиеся наполнением и “переводом” баз данных. Для реализации такой концепции необходимо решить две непростые задачи: во-первых, договориться с производителями о регулярной работе по наполнению облака данными о своей продукции, и, во-вторых, создать набор приложений для доступа к облаку из различных операционных систем, как десктопных, так и мобильных.

Одним из наиболее перспективных аспектов применения Machining Cloud является

ИНТЕРФЕЙС
ПРИЛОЖЕНИЯ
MACHININGCLOUD.

СИМУЛЯЦИЯ
ОБРАБОТКИ НА
ПЛАНШЕТНОМ
КОМПЬЮТЕРЕ.



автоматизация подбора инструмента и режимов резания непосредственно из САМ-системы, которая передает параметры распознанных конструктивных элементов 3D модели обрабатываемой детали в облако, а обратно получает список инструментов и рекомендованные значения режимов обработки. Причем нужно отметить, что импортированные инструменты служат не только для последующего расчета траекторий и верификации, но и снабжены каталожными номерами, что значительно облегчает работу технолога, отвечающего за выбор и приобретение инструмента, необходимого для выполнения текущего производственного задания.

Примечательно, что Machining Cloud уже наполняется данными со стороны таких известных производителей как Iscar, KENNAMETAL, Mitsubishi, HORN, WIDIA.

Виртуальные инструменты и оснастка, в свою очередь, доступны пользователям программных продуктов Vericut, ESPRIT, NCSIMUL, IMSVerify, Mastercam, NX и TopSolid.

Верификация

В настоящее время любая САМ-система имеет функции для проверки правильности созданных траекторий. Наверное, так было не всегда и, смею предположить, что первые программы ограничивались лишь расчетом траектории, а графические результаты выводились на плоттер или вовсе прочерчивались на “миллиметровке”. Развитие модулей верификации началось с появления трассировки или бэкплота (backplot), позволяющей программисту отслеживать перемещения центра режущего инструмента. Бэкплот используется и сегодня для предварительной оценки рассчитанных траекторий и настройки техно-

логических параметров операции. Окончательная проверка обычно осуществляется с помощью верификации и симуляции. Инструменты верификации предоставляют программисту прекрасные возможности для наглядной проверки траектории движения инструмента, оценки качества и общей технологии изготовления детали. Основной смысл верификации заключается в демонстрации процесса удаления материала заготовки и возможности изучить окончательный результат работы системы — виртуальную модель изготовленной детали.

Два десятка лет назад качество графики оставляло желать лучшего, использовалась так называемая “растровая” верификация. Затем, с развитием видеокарт и графических компонентов, большинство САМ-систем обзавелось более продвинутой технологией на базе формата STL. Теперь полученную модель можно рассмотреть с разных сторон, оце-

нить, все ли элементы выполнены правильно и нет ли зарезов, сохранить результат в файл, измерить габариты и даже разглядеть гребешки на материале, оставшиеся от прохождения режущего инструмента.

Помимо трудностей дальнейшего использования STL файлов (например, при передаче в CAD-систему), верификация характеризуется следующими недостатками:

- невозможно проверить созданные траектории на столкновения рабочих органов станка (друг с другом, корпусом, заготовкой, приспособлением), так как при классической верификации в процессе участвуют лишь заготовка и режущий инструмент (часто даже без патрона/державки);
- контролируется не готовая управляющая программа, а всего лишь промежуточный CL-файл траектории (до постпроцессорирования).

Решение проблем верификации привело к появлению целого отдельного класса программных продуктов (Vericut, NCSimul, IMSverify и др.), симулирующих обработку, то есть позволяющих “независимо” от САМ проверять код УП в виртуальной станочной среде. Интересно, что на сегодняшний день лишь незначительное число САМ-систем может похвастаться возможностью полноценной симуляции и еще меньше таких, которые поддерживают работу с G/M-кодом УП.

Дальнейшее развитие модулей верификации и симуляции обработки предполагает увеличение

быстродействия и повышение качества графического процесса. Очевидно, что чем быстрее пользователь получит результат в виде виртуально обработанной детали, тем быстрее сможет внести коррективы и перейти к реальному производству. В идеале — видеть высококачественное “превью” состояния заготовки сразу же после завершения расчета траектории.

Что касается качества, то можно выделить три направления совершенствования. Во-первых, как было уже сказано ранее, верификация и симуляция позволяют разглядеть гребешки и риски на материале, оставшиеся от прохождения режущего инструмента. Проблема заключается в том, что мы имеем дело с идеальными объектами и не учитываем реальной динамики станка. Если бы симулятор САМ-системы учитывал ускорение и замедление рабочих органов, то получаемая картина максимально бы соответствовала фактическому результату обработки на станке. Во-вторых, давайте вспомним про фотореалистичный рендеринг в CAD или качество графики современных компьютерных игр и на секунду представим, что подобные эффекты достижимы в процессе симуляции обработки. В-третьих, пользователям требуются более детализированные виртуальные модели станков.

3D печать пластиком стала достаточно массовым явлением, однако эксперты считают, что 3D принтеры, печатающие металлом — это машины, которые собираются по-настоящему бросить вызов традиционным

технологиям производства. Учитывая активное развитие аддитивного производства, в том числе появление перспективных “гибридных” станков, напрашивается вывод о том, что через 3-4 года модули симуляции большинства САМ-систем будут способны имитировать процесс “наплавки” или добавления материала. Уже сейчас эта возможность доступна разработчикам САМ-систем, использующих программные компоненты (ядра) для симуляции обработки от компаний MachineWorks и ModuleWorks.

Еще одним перспективным направлением развития симуляторов обработки является использование программных библиотек систем ЧПУ, например, Fanuc или Sinumerik. В этом случае достоверность верификации будет практически стопроцентной, так как используется родная “математика” станка, а не обратный постпроцессор.

Постпроцессирование

Постпроцессор — программа, которая преобразует файл траектории движения инструмента и технологических команд (промежуточный файл), сформированный САМ-системой, в файл УП в соответствии с требованиями конкретного комплекса “станок — система ЧПУ”. В ряде отечественных систем постпроцессоры какое-то время назывались паспортами.

Для того чтобы абстрагироваться от большого разнообразия станков, систем ЧПУ и языков программирования

обработки, САМ-система генерирует промежуточный файл, содержащий информацию о траектории, угле поворота инструмента (в случае многокоординатной обработки) и обобщенные команды управления станком. Обычно этот промежуточный файл называется CL-файлом (Cutter Location) или CLDATA-файлом.

Далее в работу вступает постпроцессор. Он преобразует этот промежуточный файл в программу обработки в строгом соответствии с форматом программирования конкретного станка с ЧПУ.

Такая технология позволяет программисту во время проектирования обработки в САМ-системе не задумываться о том, на какой конкретно станок попадет УП и каков будет ее формат. Ему необходимо лишь выбрать постпроцессор, соответствующий определенному станку с ЧПУ, и тот возьмет на себя всю работу по созданию программы обработки определенного формата.

Откуда же взялась идея постпроцессирования и почему до сих пор в этой области существуют проблемы? По идее, разработчики станков и систем ЧПУ должны соблюдать стандарты Ассоциации электронной промышленности (EIA) и Международной организации стандартизации (ISO). То есть, одинаковые G-коды на разных станках с ЧПУ должны выполнять одну и ту же функцию. В принципе, эти стандарты соблюдаются, но только для основных команд станка, например, для включения СОЖ, линейной и

круговой интерполяции.

Если же дело доходит до других команд, постоянных циклов и специальных функций, то приверженность определенному стандарту практически отсутствует. Это приводит к невозможности правильного исполнения одной и той же УП на разных станках с ЧПУ. К этой проблеме прибавляется другая — постоянная «гонка» производителей оборудования с ЧПУ. В условиях жесткой конкуренции станкостроительные компании создают все более сложные станки, а разработчики систем ЧПУ придумывают новые циклы и функции. В результате серьезные отличия в формате УП могут быть замечены даже у станков одной фирмы, но разных моделей.

Постпроцессирование, пожалуй, одна из самых консервативных областей САМ. Тем не менее и здесь можно проследить определенную эволюцию.

Когда появились первые САМ-системы, то для работы с конкретным станком с ЧПУ разрабатывался индивидуальный постпроцессор, который представлял собой исполняемый файл. Индивидуальный постпроцессор мог быть создан только опытным программистом (именно программистом, а не технологом-программистом) путем длительного общения со станочником для выяснения всех нюансов работы с определенным станком. После этого проходили испытания и доводка индивидуального постпроцессора «до ума». В результате постпроцессор выполнял свои функции, но процесс его создания

был очень долгим, мучительным и дорогим. Изменения в таком постпроцессоре мог сделать только сам автор-разработчик.

В 70–80-х годах прошлого века наблюдался значительный подъем автоматизированного машиностроения. Как грибы после дождя стали появляться новые станки с различными системами ЧПУ. Возник огромный спрос на технологическое программное обеспечение и САМ-системы.

Программисты просто не успевали разрабатывать новые индивидуальные постпроцессоры, что подтолкнуло их к автоматизации собственного труда. Появилась идея создания обобщенных постпроцессоров для разных станков с одинаковой системой ЧПУ. В этом был смысл: при работе с системой ЧПУ одной фирмы даже на разных станках отличия в УП будут минимальными, значит, и изменения, которые нужно внести в исполняемый файл, тоже будут незначительными.

Классический постпроцессор, находящийся на службе современной САМ-системы, состоит из нескольких файлов. Во-первых, это исполняемый файл — программа. Исполняемый файл занимается преобразованием данных промежуточного CL-файла в кадры УП. Преобразование осуществляется по некоторым правилам, отличным для разных станков и систем ЧПУ. Эти правила, или алгоритмы преобразования, находятся во втором файле — текстовом.

Текстовый файл написан на специальном скриптовом языке.

ке, который может быть изменен в случае необходимости самим технологом-программистом в любом текстовом редакторе. Вносить какие-либо изменения в исполняемый файл не требуется. Как правило, с САМ-системой поставляется набор таких текстовых файлов, которые описывают правила для преобразования промежуточных файлов в программу обработки для нескольких десятков различных станков и систем ЧПУ. В данном случае постпроцессором можно смело называть именно текстовый файл. Исполняемый же файл является модулем САМ-системы и работает незаметно для пользователя. В некоторых САМ-системах присутствует и третий файл, необходимый для постпроцессорирования. Этот файл также является текстовым. Он предназначен для ввода дополнительных условий и передачи специальной информации в управляющую программу.

К сожалению, разработчики САМ-систем не придерживаются единого стандарта для формирования промежуточных CL-файлов. В результате текстовый файл с описанием алгоритмов преобразования (постпроцессор) одной САМ-системы будет абсолютно бесполезен для использования внутри другой САМ-системы. Для разработки даже такого текстового постпроцессора «с нуля» необходимы глубокие знания самой системы и принципов преобразования исходных данных. Поэтому пользователю

предоставляют набор базовых постпроцессоров с редактируемыми переменными. Работая с этими переменными, пользователь может самостоятельно настроить постпроцессор для имеющегося станка.

Сегодня наиболее эффективным и простым решением проблем постпроцессорирования на предприятии является использование универсального постпроцессора или так называемого генератора постпроцессоров. Генераторы постпроцессоров бывают двух видов: те, что работают внутри определенной САМ-системы и независимые, способные «перерабатывать» CL-файлы разных (но, к сожалению, не всех) САМ-систем. Генератор постпроцессора обычно предлагает пользователю интуитивно-понятный графический интерфейс, позволяющий быстро и наглядно построить кинематическую схему станка и задать типовые параметры системы ЧПУ. Однако, и в этой бочке меда можно найти ложку дегтя: фактически, генераторы постпроцессоров генерируют все тот же самый файл на скриптовом языке — шаблон, который скорее всего придется «править ручками», если ваш станок не самый простой или требуется «тонкая» настройка формата и циклов УП. Эта же проблема затрагивает и те генераторы, которые умеют работать с CL-файлами нескольких САМ-систем.

Вспоминая про возрастающую роль кинематической модели станка, отмечу, что последние 5 лет наблюдается тенденция

искусственного объединения файла постпроцессора и файлов, отвечающих за построение виртуальной модели станка, ограничений и зависимостей его рабочих органов. Это делается для упрощения работы пользователя САМ-системы, который выбирает некий общий файл станка, а тот «подтягивает» сборку. Хотя, конечно, было бы здорово иметь вообще один файл, содержащий постпроцессор и виртуальную модель станка.

Проблема, которая существует в области постпроцессорирования, также заключается в том, что языки, основанные на АРТ, не вполне пригодны к работе с новейшим токарно-фрезерным оборудованием, ведь разработка системы АРТ началась в МИТ (Массачусетский технологический институт) еще в далеких 50-х годах. Поэтому не удивительно, что в САМ-системах то и дело появляются специальные плагины, помогающие адаптироваться к автоматам продольного точения, роботам, центрам с несколькими шпинделями и головками, а некоторые из производителей даже придумывают особые форматы и конверторы (например, MORI-АРТ), облегчающие программирование собственных станков.

Разработка постпроцессоров является одной из статей дохода для всех, кто так или иначе связан с рынком САМ-систем, и в последние годы существенно выросла доля сертифицированных и «закрытых» (для редактирования пользователями) постпроцессоров.

САМ 2020: выводы и прогнозы

1. Большинство САМ-систем перейдет на новую концепцию использования кинематической модели станка и станочных данных при расчете операций обработки.
2. Базовые уровни (например, для 2.5-осевого фрезерования) значительной части САМ-систем станут бесплатными.
3. САМ-системы будут тесно интегрированы с различными облачными сервисами для подбора режущего инструмента и оснастки, а также для получения рекомендаций по режимам резания.
4. Технологии FVM и KVM начнут успешно применяться в многоосевой обработке.
5. Модули KVM научатся давать оценку эффективности применения того или иного варианта обработки.
6. САМ-системы с модулями ВСО научатся рекомендовать оптимальные режимы для высокоскоростной обработки.
7. САМ-системы начнут более активно портиться в системы ЧПУ. Программное обеспечение систем ЧПУ начнет играть заметно большую роль в конкурентной борьбе производителей станков.
8. В САМ-системах будет обеспечена широкая поддержка операций аддитивной обработки и их симуляции.
9. Начнется реальное использование САМ-систем на планшетных компьютерах.
10. В модулях симуляции обработки появится фотореалистичная графика.

Пожалуйста, примите участие в опросе “Будущее САМ-систем” на портале planetacam.ru, выразите свое согласие или несогласие по каждому из пунктов представленного прогноза. Ваше мнение очень важно для нас!

**Литература**

- Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. Четвертое издание. Ловыгин А. А. ISBN: 978-5-97060-123-5.
- Презентация Thinking About Tomorrow, EWC2015, Dan Frayssinet, DP Technology.
- КОМПЬЮТЕРРА, Промышленность четвертого поколения: 3/4 глобального бизнеса уже «подсели» на «интернет вещей», Михаил Ваннах.
- ЛОГИСТ, Глобальные тренды в мировой промышленности. Инициатива Industrie 4.0.
- Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools. Winston A. Knight, Geoffrey Boothroyd.
- Материалы сайтов: rosfrezer.com, mirznanii.com, axispanel.ru, bizhit.ru, tadviser.ru, ru.wikipedia.org.



Герои САМ на «Металлообработке-2016»

Юлия Куркова, Андрей Ловыгин

С 23 ПО 27 МАЯ 2016 Г. В МОСКОВСКОМ ЦВК ЭКСПОЦЕНТР ПРОХОДИЛА 17-Я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА «ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ».

Несомненно, что самыми главными и важными участниками данного мероприятия стали компании, производящие или поставляющие станки с ЧПУ. На их стендах действительно было что посмотреть и «пощупать». Все прочие экспоненты, к которым относятся разработчики CAD/CAM программного обеспечения, оказались оттеснены на периферию выставочных павильонов. Это объясняется экономическими интересами организатора, который предлагает площади под большие стенды в центре павильонов тем, чьи бюджеты на это рассчитаны.

Удел представителя САПР — это стенд площадью от 20 до 30 квадратных метров, который в среднем обходится в 250 000 рублей. С учетом оплаты командировок и аренды оборудования стоимость участия в выставке возрастает до 400 000 рублей, что, согласитесь, немало в сложившейся экономической ситуации, на фоне заметного падения продаж на отечественном рынке САМ. Наши сегодняшние герои — это представители САМ-систем, бизнес которых чувствует в

России себя относительно неплохо, раз уж они смогли здесь присутствовать. Наше общение состоялось в среду днем, в самый разгар выставки, и чтобы не сильно отвлекать специалистов от работы мы задали всего несколько простых вопросов о том, что нового они привезли, каковы их впечатления и ожидания от выставки. Все ответы мы свели воедино, сдобрили фотографиями и теперь предлагаем вашему вниманию.

Кстати, хочется предложить организаторам выставки в следующий раз выделить специальное пространство для компаний, представляющих CAD/CAM и прочее инженерное ПО. Именно так поступают на европейской ЕМО и американской IMTS. Это выгодно всем — гости не бегают «сломая голову» по разбросанным в разных уголках выставочного центра стендам, а спокойно и целенаправленно идут, выбирают, сравнивают программные продукты. Участники, в свою очередь, принимают не случайных посетителей, что называется «проходящих мимо», а взаимодействуют, пусть и в конкурентной среде, со своей

целевой аудиторией.

ВЛАДИМИР ЮШКЕВИЧ, МЕНЕДЖЕР ПО РАЗВИТИЮ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЫНКОВ КОМПАНИИ TEBIS:

«Мы привезли новую версию Tebis 4.0 R2 с русским интерфейсом, с усовершенствованной современной графикой, с несколькими обновлениями, новшествами и стратегиями, в том числе и обработки. Также мы привезли модуль роботов, который позволяет работать со всеми восемью существующими на данный момент осями, адаптивную стратегию черновой обработки, которая подходит для новых НРС фрез (High Power Cutting), несколько улучшений в чистовой обработке с методикой одной стружки и новый бесплатный просмотрщик — Tebis Browser. Есть некое оживление по сравнению с прошлой выставкой. Больше людей пришло, как мне показалось, правда в основном они упор делают на станки и на инструменты.»

МИХАИЛ ПАВЛОВ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР КОМПАНИИ «КАМ СИСТЕМЫ»:

«Мы приехали с программным обеспечением SolidCAM,



которое позволяет работать в общей среде Solidworks — у них полностью совместная интеграция. Также мы привезли iMachining — специализированный модуль, реализующий уникальную технологию высокопроизводительного фрезерования. Он есть как для SolidCAM, так и для NX. И в данный момент вышла новая версия SolidCAM для реселлеров, выход версии для пользователей ожидается в конце июня. В ней появился модуль MillTurn. Его структура и функциональные возможности позволяют осуществлять программирование любого токарного станка с фрезерными суппортами. Этот модуль поддерживает токарные автоматы, станки швейцарского типа (автоматы продольного точения), токарно-фрезерные центры с колонной и гибридной архитектурой, а также станки с револьверными приводными головками и полноценными (в том числе многоосевыми) фрезерными шпинделями. Это первая выставка "Металлообработка" для нашей компании, поэтому пока нечего сказать. Если все будет хорошо, то мы приедем в следующем году."

ВЛАДИМИР ЮШКЕВИЧ НА СТЕНДЕ КОМПАНИИ TEBIS, ОФОРМЛЕННОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ОБНОВЛЕННОГО ИНТЕРФЕЙСА TEBIS 4.0.



НА СТЕНДЕ КОМПАНИИ «КАМ СИСТЕМЫ» ВСЕМ ЖЕЛАЮЩИМ ДЕМОНИСТРИРОВАЛИ УНИКАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ПО SOLIDCAM.



АДАМ БАРИЦКИ (ADAM BARYSKI), ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ DELSAM В ПОЛЬШЕ: "Так как мы одна из ведущих мировых компаний, занимающихся инженерным программным обеспечением, то мы привезли все наши продукты. Я впервые в Москве, но и для меня, и для наших партнеров очень важно участие в этой выставке. Пока рано говорить чем она закончится, у нас есть

САМЫЙ КРУПНЫЙ СТЕНД СРЕДИ ВСЕХ КОМПАНИЙ, ПРЕДЛАГАВШИХ CAD/CAM-СИСТЕМЫ, БЫЛ У DELSAM, А ПЕРЕГОВОРНАЯ КОМНАТА БЫЛА ПОСТРОЕНА В ВИДЕ ФИРМЕННОГО ГЛОБУСА КОМПАНИИ.

НА СТЕНДЕ КОМПАНИИ «НТЦ ГЕММА» РАБОТАЛИ С ДЕСЯТОК СТАНКОВ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПОД УПРАВЛЕНИЕМ САМ-СИСТЕМЫ ГЕММА-3D.



свои цели и скоро увидим достигли ли мы их.”

СЕРГЕЙ АЙВАЗОВ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР “НТЦ ГЕММА”:

“У нас на стенде представлены две компании. Это станкостроительная компания СК Роутер из г. Зеленоград и “НТЦ ГемМа” в составе компании “Жуковский Технологический Центр”. ГемМа занимается программированием обработки для оборудования с ЧПУ, это фрезерные, токарные станки, электроэрозия, вырубка, программирование роботов. Также нас привлекает работа с лазерами и прочим, там, где нужно по сложной пространственной траектории провести инструмент. инструментом может быть фреза, фрезерный шпиндель, токарный резец, источник лазерного излучения, источник плазмы и так далее. Пока мы немного притормозили с выпуском очередной версии и на выставку привезли 10-ю версию, которая находится в продаже. Есть планы по дальнейшей разработке,

потому что надо двигаться вперед, иначе отстанешь от западных конкурентов. Но при этом на волне импортозамещения нас всю привлекают как разработчиков в консорциум по разработке российского программного обеспечения более серьезных и комплексных систем. Выставка уже в самом разгаре, но я так и не определился для себя по сравнению с прошлым годом она больше или меньше. Предварительно мне кажется меньше, спрашивал охранников — они говорят

больше. По организации — все улучшается и это заметно.”

АЛЕКСЕЙ КАЗАКОВ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР НПК “КРОНА”:

“Традиционно — это коммерческая версия 9.0, которую мы сейчас используем, и новый симулятор в варианте отдельно стоящего приложения. Это одна из, наверное, самых основных выставок по машиностроению в России. Ожидаемый интерес, ожидаемый спрос. Было много общения с нашими старыми пользовате-

ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОМПАНИИ ADEM С УДОВОЛЬСТВИЕМ РАССКАЗЫВАЛИ О СВОЕМ НОВОМ СИМУЛЯТОРЕ ОБРАБОТКИ ПО G-КОДУ, КОТОРЫЙ СОСТАВИТ КОНКУРЕНЦИЮ УЖЕ ИЗВЕСТНЫМ VERICUT, IMSVERIFY, NCMANAGER.





лями, и, что радует, здесь много людей, которые обращают внимание на отечественный софт в плане технологической подготовки производства.”

ДМИТРИЙ ПЛУЖНИК, ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО РАЗВИТИЮ КОМПАНИИ «СПРУТ-ТЕХНОЛОГИЯ»:

”На эту выставку мы привезли новые версии программных продуктов: это обновление для SprutCAM 10, это новая версия СПРУТ-ТП 7.0 — си-

стема проектирования и нормирования технологических процессов — ознакомительная версия, и планирование и диспетчеризация производства, уже добавили несколько новых функций, например, модуль ”Терминал” для учета выдачи рабочих заданий. В партнерстве с компаний DI RoboticS обрабатываем деталь, а программа для обработки написана в нашей системе СПРУТ. Кажется, что интерес к промышленности, несмотря на

сложную экономическую ситуацию, есть. Большой интерес к оборудованию, к нашим системам, в частности по программированию станков с ЧПУ. Общаемся с нашими партнерами — компаниями ”ТЕХСЕРВИС”, ”Пумори”, у них повышенный спрос именно к станкам российской сборки.”

ГАЛИНА РЫБАЛКО, ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО ПРОДАЖАМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПАНИИ ”СОЛВЕР”:

”Мы приехали на выставку с надеждой на то, что все изменится и потребуется наша помощь российским предприятиям с различным программным обеспечением, в том числе и САМ-системой ESPRIT. В этом году скорее мы привезли новый взгляд на те же программные решения. Они обновляются ежегодно, новые версии выходят, и, конечно, все забытое старое оно каждый год обновляется и становится как новое. По-моему ин-

ОДИН ИЗ ТЕХ СТЕНДОВ, КОТОРЫЕ БЫЛО НЕПРОСТО НАЙТИ, НО ОТ ПОСЕТИТЕЛЕЙ У КОМПАНИИ «СПРУТ-ТЕХНОЛОГИЯ» НЕ БЫЛО ОТБОЯ.



НА СТЕНДЕ КОМПАНИИ «СОЛВЕР» МОЖНО БЫЛО НЕ ТОЛЬКО ВЫБРАТЬ ПОДХОДЯЩУЮ САМ-СИСТЕМУ, НО ТАКЖЕ ПОДОБРАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ.

СТЕНД КОМПАНИИ КГ «ПОСТПРОЦЕССОР» ТАКЖЕ НЕ ПУСТОВАЛ. НИКОЛАЙ БАТАРЕВ РАССКАЗЫВАЛ ГОСТЯМ ВЫСТАВКИ О СВЯЗКЕ САМ-СИСТЕМЫ NX И СИМУЛЯТОРА VERICUT ДЛЯ РЕШЕНИЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ.

терес оживляется. Застойного состояния нет и мы видим, что больше появилось специалистов, которые интересуются программным обеспечением. Их уровень выше, язык общения практически профессиональный, то есть уже подкованные приходят.”

НИКОЛАЙ БАТАРЕВ, ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР КОМПАНИИ КГ "ПОСТПРОЦЕССОР":

”Мы уже очень давно занимаемся Siemens NX и Vericut. Соответственно в NX как конструкторское, так и технологическое направления, а Vericut — для визуализации обработки. Но основное наше направление отражено в названии компании: мы занимаемся постпроцессорами. Мы эти выставки не пропускаем уже столько времени, сколько они существуют. Прежде всего они хороши тем, что встречаешь людей, которых



давно знаешь и они в разных городах и странах находятся, а здесь собираются в одном месте. Ну и естественно много новых контактов появляется. Не без этого.”

ЕВГЕНИЙ ВАГИН, ВЕДУЩИЙ ИНЖЕНЕР ПО РЕШЕНИЯМ 3D SYSTEMS КОМПАНИИ "БИ ПИТРОН":

”Мы приехали с решениями компании 3D Systems

— это системы: Simatрон, GibbsCAM, Geomagic Wrap, Control, Design X, Design и прочими продуктами — у нас решений довольно много. Выставка интересная, живая. Посетителей довольно много.”

МАРИЯ КУЧЕРЯВЫХ, НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА САПР КОМПАНИИ "ЛОЦНИТИ":

”На выставку мы приеха-

КОМПАНИЯ «БИ ПИТРОН» ПРЕДСТАВЛЯЛА НА СВОЕМ СТЕНДЕ БОЛЬШОЙ СПЕКТР ПО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА.





ГОСТИ СТЕНДА КОМПАНИИ «ЛО ЦНИТИ» МОГЛИ НЕ ТОЛЬКО ПОЗНАКОМИТЬСЯ С НОВОЙ ВЕРСИЕЙ САМ-СИСТЕМЫ ESPRIT 2016, НО И УЗНАТЬ ОБ УНИКАЛЬНЫХ ФУНКЦИЯХ ESPRIT TNG, КОТОРАЯ ТОЛЬКО ГОТОВИТСЯ К РЕЛИЗУ.

ли показать новую версию САМ-системы ESPRIT 2016 и рассказать о новых возможностях продукта и планах разработчика о выпуске следующих версий. Особенный интерес вызывает долгожданный релиз ESPRIT TNG — это новое поколение системы. Кроме этого программистам станков с ЧПУ будет пред-

ставлена новая версия редактора управляющих программ CIMCO Edit 8. Продукт претерпел множество усовершенствований и приобрел «свежий» интерфейс с ленточной структурой. Впечатления самые позитивные, крупнейшее мероприятие в стране в области металлообработки принесло много полезного общения

как с пользователями наших программных продуктов, так и с партнерами. Традиционно стенд нашей компании превращается в место встречи со старыми знакомыми и площадку для дискуссий с новыми людьми.

СЕРГЕЙ САМУСЕНКО, ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ КОМПАНИИ «НИП-ИНФОРМАТИКА»:

«Мы привезли новую программу ТЕХТРАН по механообработке, которая теперь включает в себя 3D, и новый модуль Листовая штамповка для координатно-пробивных прессов. Это основные наши новшества. Я прошелся по выставке, посмотрел, что много участников приехало, в том числе из-за границы, и много посетителей. За первые три дня у нас более 40 контактов по нашему программному продукту.»

КОМПАНИЯ «НИП-ИНФОРМАТИКА» ПРЕДЛОЖИЛА ПОСЕТИТЕЛЯМ ВЫСТАВКИ СРАЗУ НЕСКОЛЬКО НОВЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ТЕХТРАН, РАССЧИТАННЫХ НА ШИРОКИЙ СПЕКТР ЗАДАЧ.



Балтийский Сюрприз: VS-CAM в вопросах и ответах

Андрей Ловыгин

ВПЕРВЫЕ О САМ-СИСТЕМЕ VS-CAM МЫ УСЛЫШАЛИ НА КОНФЕРЕНЦИИ “ПОСТРОЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА” ВО ВРЕМЯ ПАНЕЛЬНОЙ ДИСКУССИИ “ЧПУ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ”. АНДРЕЙ КОСТЕНКО, ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА РОССИЙСКОЙ КОМПАНИИ-ПРОИЗВОДИТЕЛЯ УСТРОЙСТВ ЧПУ, ОТВЕЧАЯ НА ВОПРОС “ЕСТЬ ЛИ СМЫСЛ ВСТРАИВАТЬ В СТОЙКУ ПОЛНОЦЕННУЮ САМ-СИСТЕМУ ДЛЯ 3-, 5-ОСЕВОЙ ОБРАБОТКИ” НЕОЖИДАННО АНОНСИРОВАЛ СКОРЫЙ РЕЛИЗ САМ-СИСТЕМЫ ОТ БАЛТ-СИСТЕМ. РАЗУМЕЕТСЯ, НАМ ЗАХОТЕЛОСЬ УТОЛИТЬ СОБСТВЕННОЕ ЛЮБОПЫТСТВО И ЗАОДНО ПРЕДСТАВИТЬ ЧИТАТЕЛЯМ “ПЛАНЕТЫ САМ” ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ МАТЕРИАЛ О НОВОМ ПРОГРАММНОМ ПРОДУКТЕ, КОТОРЫЙ, СУДЯ ПО ВСЕМУ, БУДЕТ ОБЛАДАТЬ ЗАВИДНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ТРУДА КАК ТЕХНОЛОГА-ПРОГРАММИСТА, ТАК И ОПЕРАТОРА СТАНКА С ЧПУ.

Кто был инициатором создания САМ-системы от Балт-Систем?

Игорь Синев: Так уж получилось, что мы одновременно с Андреем Костенко инициировали процесс. Начали работать 1,5 года назад и сейчас мы вышли на стадию релиза продукта и тестирования на

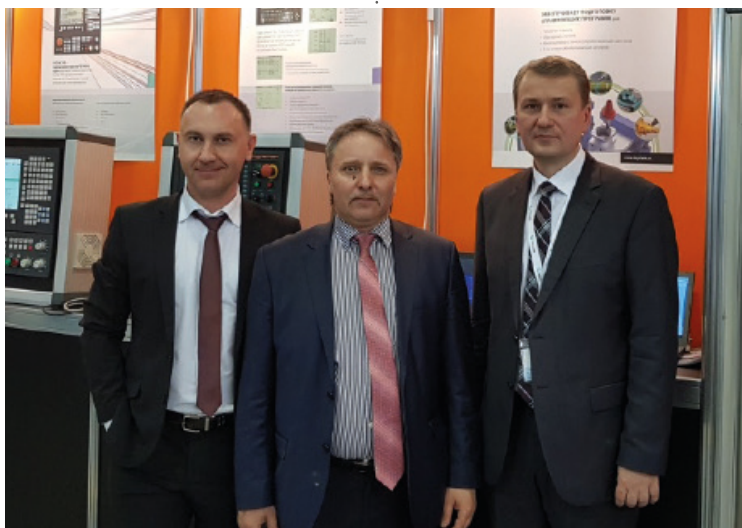
предприятиях. Планируем, что в течение 2-3 месяцев начнем продажи. Известно, что Балт-Систем выпускает очень популярные на российском рынке устройства числового программного управления, обладающие оригинальными циклами и развитым, во многом уникальным функционалом. В

компании родилась идея добиться, во-первых, тесной интеграции САМ программного обеспечения с УЧПУ станка и, во-вторых, максимальной адаптации к особенностям собственной продукции. Мы со своей стороны предоставили ядро — новая САМ-система построена на математике Edgcam, а разработка по нашему техническому заданию ведется в стенах компании VERO Software.

На рынке много САМ-систем. Для чего нужно было изобретать велосипед? Вы ставите перед собой больше бизнес-цель или решение технологических задач?

Андрей Костенко: С нашей идеей глубокой интеграции я подходил ко многим разработчикам: GeMMA-3D,

СЛЕВА НАПРАВО:
АНДРЕЙ ЛОВЫГИН
(ПЛАНЕТА САМ),
АНДРЕЙ КОСТЕН-
КО (БАЛТ-СИСТЕМ),
ИГОРЬ СИНЕВ (ROBUR
INTERNATIONAL).





ТАК ВЫГЛЯДИТ ЗАСТАВКА (SPLASH SCREEN) ПРИ ЗАПУСКЕ ПРОГРАММЫ BS-CAM. ЗАМЕЧНО, ЧТО ИНТЕРФЕЙС EDGECAM АДАПТИРОВАН ДЛЯ РАБОТЫ С ТАЧ-СКРИНОМ.

ADEM, СПРУТ-Технология (SprutCAM). Они отказались, максимум — разработка постпроцессоров. Даже с CLDATA не получилось. А на одной из выставок я встретился с Игорем, обсудили идею, перспективы. Он в свою очередь стал общаться с менеджерами VERO Software, которые заинтересовались проектом. Проблема была еще в том, что для реализации задуманного пришлось бы открывать часть кода и им, и нам.

Сейчас из САМ-системы вы получаете лишь управляющую программу. В нашем случае будет предусмотрена возможность передачи техпроцесса на УЧПУ, оператор на экране увидит заготовку и приспособления. Кроме того, технолог-программист будет способен не только запрограммировать измерения детали, но и автоматически получить данные обратно в САМ, чтобы при необходимости произвести доработку.

Я согласен с тем, что из САМ в УЧПУ можно передавать

дополнительные данные, техпроцесс — но не уверен, что это нужно. Для большинства современных стоек в коде УП можно спокойно указать габариты заготовки. Опять же существуют средства для программирования циклов измерения. В чем будет состоять ключевая ценность для пользователя новой САМ-системы?

ИС: Можно сказать, что это будет интерактивная обработка. В процессе изготовления детали, программист может произвести измерения на станке, актуальные данные вернуться в САМ-систему, которая поможет принять решение о том, нужна ли доработка. Вам не потребуется ручное программирование, плагины, макросы — все делается в одной среде, максимально автоматизировано.

АК: Более того, программа обработки может быть автоматически пересчитана, адаптирована исходя из данных измерительной системы. Этот функционал планируется к реализации осенью.

Будет ли у BS-CAM широкая поддержка циклов УЧПУ Балт-Систем?

ИС: У Балт-Систем есть своя специфика, много уникальных циклов, сделанных по заказам клиентов. Безусловно, мы обеспечим поддержку таких циклов, которые будут в оригинальном коде попадать на станок.

АК: В отличие от других УЧПУ, у нас есть возможность описать траекторию при помощи векторной геометрии. Вместо 10-15 тыс. кадров пользователю достаточно всего 20-30 кадров, при этом гарантируется 100% точность.

На каких условиях VERO Software участвует в проекте?

ИС: Это будет брендированная система, продукт VERO Software, с названием BS-CAM. Логотип BS-CAM, в описании программы сохранится информация о компании-разработчике.

Новая САМ-система — это универсальный продукт или

ИДЕЯ ИНТЕГРАЦИИ САМ И УЧПУ БУДЕТ РЕАЛИЗОВЫВАТЬСЯ ПОСТЕПЕННО, НО УЖЕ В ЭТОМ ГОДУ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ BS-САМ ПОЛУЧАТ ВОЗМОЖНОСТЬ НЕ ТОЛЬКО ПРОГРАММИРОВАТЬ ЦИКЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ, НО И АВТОМАТИЧЕСКИ ПОЛУЧАТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ СО СТАНКА.

предназначенный исключительно для пользователей продукции Балт-Систем?

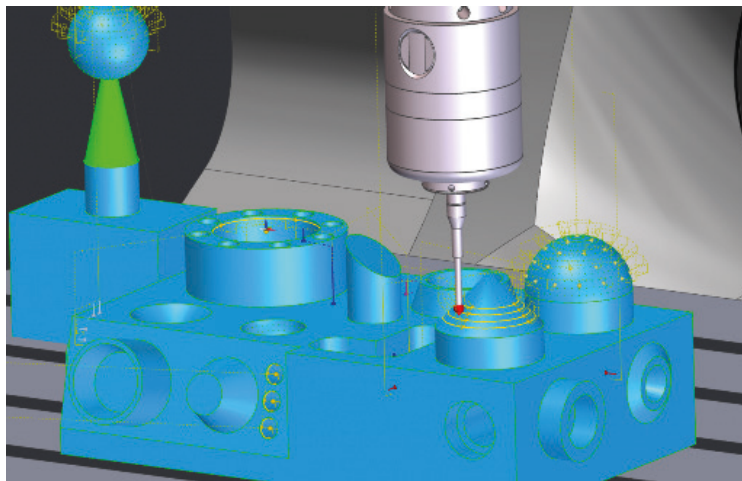
АК: Ориентация на все рынки. Разумеется, в системе будут стандартные постпроцессоры для других систем.

ИС: У нас двухстороннее движение. Балт-Систем экспортирует свою продукцию во многие страны мира и один из способов усилить позиции компании в Европе — это выйти с известным на рынке программным продуктом.

АК: Компании Балт-Систем внутренний рынок мал, необходимые для экспорта сертификаты были нами получены в конце прошлого года.

Что в итоге останется от Edgesam? Его функционал будет урезан или, наоборот, только расширен?

ИС: Ядро Edgesam остается. Все инструменты для Балт-Систем — это будут модули расширения. Оригинальный интерфейс Edgesam



остается без изменений. По нашему мнению, интерфейс Edgesam самый оптимальный. Будет полноценный продукт, находящийся на поддержке разработчика, если мы говорим о стандартном функционале Edgesam, и с нашей поддержкой, если речь идет о новом функционале.

В чем смысл участия в проекте для VERO Software?

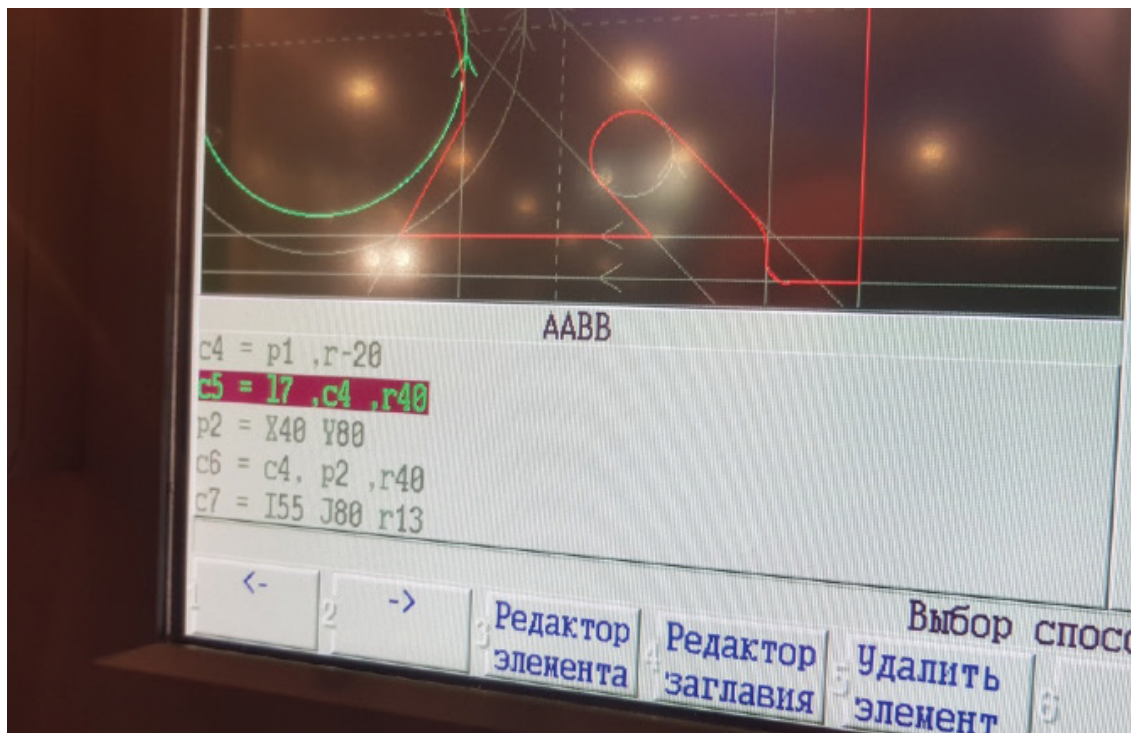
ИС: Начнем с того, что это наша была инициатива. Разумеется, и VERO Software заинтересована в новых кли-

ентах. Хотя в развитии бизнеса в России заинтересованы больше мы. Считаем, что доля Edgesam на отечественном рынке незаслуженно низка. Мы думаем, что знаем причины этого. В наших руках очень сильный продукт.

В 2014 году VERO Software была куплена корпорацией Hexagon, технологической компанией. VERO Software получила понимающего владельца и за последние пару лет программные продукты компании развиваются очень стремительно. Это прорыв в разработке,

ЦИКЛЫ В СТОЙКЕ ЧПУ NC-400 КОМПАНИИ БАЛТ-СИСТЕМ.





ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА ДЛЯ ЗАДАНИЯ ТРАЕКТОРИЙ.

концепции, идеологии, функционале. Те же измерения, которые пришли в Edgescam благодаря Нехагоп, сейчас имеют немного аналогов. И как только продукт станет таким, как его задумали, аналогов на рынке не будет вообще.

Где географически создается новая CAM?

ИС: В Великобритании. Имен-

но там находятся разработчики Edgescam.

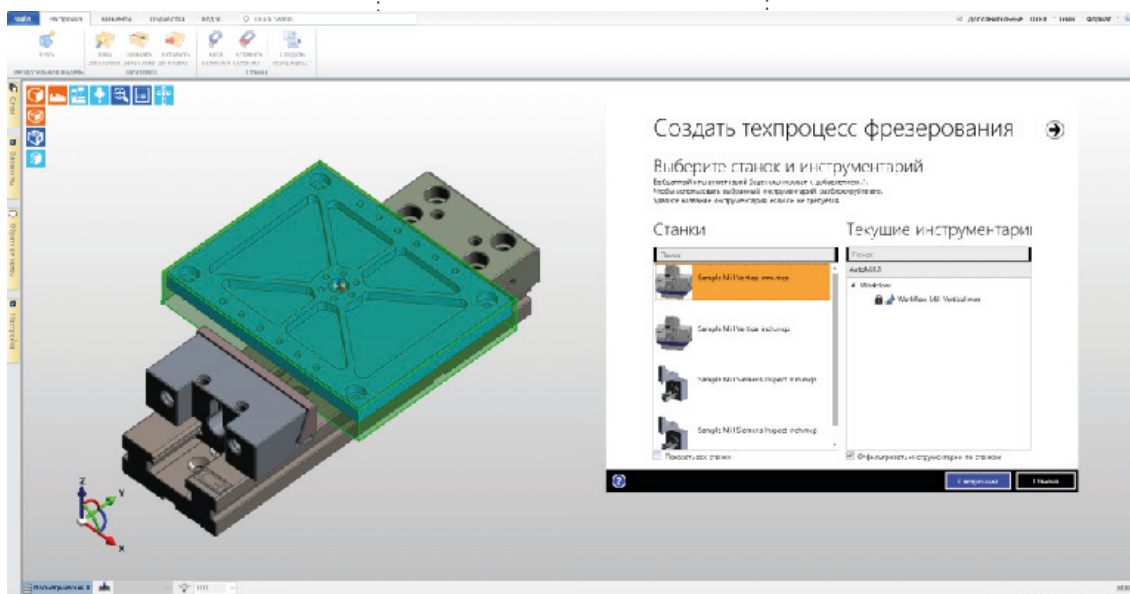
Кто будет в России продавать BS-CAM?

ИС: Продажи будут осуществляться компанией Балт-Систем напрямую своим клиентам. Кроме этого, для продвижения и продажи продукта задействуются каналы распространения и агентская сеть ROBUR International.

Новый продукт будет дороже Edgescam?

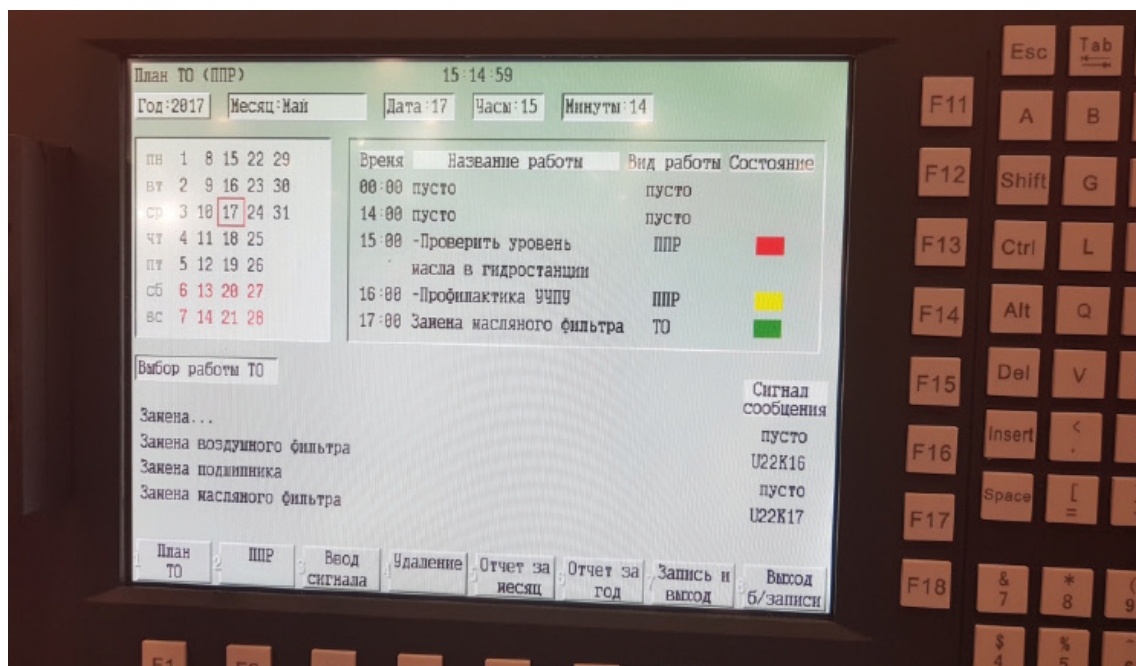
ИС: Это будет стандартная ценовая политика Edgescam. Продукт с дополнительными опциями, но стоимость не должна увеличиться.

Возвращаясь к разговору о доле рынка продуктов VERO Software на российском рынке. Вы читали обзор “Планеты CAM” и согласны ли вы с при-



ДРУЖЕЛЮБНЫЙ ИНТЕРФЕЙС EDGESCAM – ОСНОВА BS-CAM.

НА ВЫСТАВКЕ “МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2017” БЫЛА ПРЕДСТАВЛЕНА ПЕРВАЯ ВЕРСИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА В УЧПУ БАЛТ-СИСТЕМ. В БУДУЩЕМ ОПЕРАТОР СМОЖЕТ ПОЛУЧАТЬ ПОЛЕЗНУЮ ИНФОРМАЦИЮ (ЗАГОТОВКА, ИНСТРУМЕНТ, ТЕХНОЛОГИЯ) НА ЭКРАНЕ СТОЙКИ НЕПОСРЕДСТВЕННО ИЗ BS-CAM.



веденными в нем цифрами?

ИС: Разумеется, читали. У меня нет всех цифр на руках, с выводами обзора согласен.

Какой из САМ продуктов вы видите конкурентом Edgescam и нового BS-CAM?

ИС: Возможно, это будет слишком амбициозно, но по функционалу мы находимся в линейке топовых продуктов, по цене — средних.

Когда вы планируете коммерческий релиз BS-CAM?

АК: Первая версия должна попасть на предприятия уже в сентябре или октябре, начало продаж запланировано не позже четвертого квартала этого года.

А не планируется ли трансфер некоторых технологий Edgescam в УЧПУ Балт-Систем?

ИС: Есть масса идей: от запуска симуляции на экране стойки ЧПУ до встраивания в нее САМ-системы. В самом Edgescam для этого все готово.

В программе можно работать с планшетного компьютера, интерфейс адаптирован к тач-скрину.

АК: В следующем году по умолчанию все УЧПУ Балт-Систем будут с тач-скрином. Для полной реализации задуманного требуется совмещение технологий.

ИС: Мы еще не сделали продукт, не презентовали его, но уже видим огромный интерес со стороны промышленных предприятий. В продолжающемся процессе разработки у нас рождается масса новых идей, которые мы постараемся воплотить в BS-CAM.

От редакции “Планета САМ”: Как известно, аппетит приходит во время еды и у компаний-партнеров может появиться еще больше идей по интеграции систем. Главная опасность для проекта на наш взгляд состоит в том, что разработку ведут не они сами, а вендор Edgescam, интерес которого должен подогреваться увеличением продаж на российском рынке САПР, который,

как известно, далеко не самый привлекательный в финансовом отношении. Хочется напомнить коллегам о неудачной попытке ребрендинга САМ-системы FeatureCAM, научившейся импортировать 3D модели из КОМПАС-3D и получившей в свое время название “Delcam для КОМПАС-3D”. Кроме того, многие САМ-системы по умолчанию включают в свой состав макросы и плагины для адаптации к особенностям программирования и кинематики некоторых станочных брендов. Здесь уместно назвать CAD/CAM-систему ESPRIT со специальной панелью инструментов для станков DMG MORI. С другой стороны, идея Балт-Систем и ROBUR International все же отличается технической новизной и не впадает в крайности. Мы надеемся, что BS-CAM станет успешным коммерческим проектом и с нетерпением ждем возможность испытать новый продукт в условиях цеха. ■

Двухъядерный NCManager

ЮЛИЯ КУРКОВА, АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

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

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

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

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



ЕВГЕНИЙ ИСАКОВИЧ
КАЦ

ного обеспечения, и стало понятно что уровень наших разработок не дотягивает до того уровня, который нам предлагают, и мы приняли решение что нам нужно начать заниматься продвижением западных продуктов. В 1993 году мы связались с компанией «Би Питрон», одной из первых российских компаний, начавшей продвигать на рынке серьезные инженерные программные про-

дукты. На тот момент у них был единственный продукт - система CimatronE. Мы стали их представителем на Урале и с тех пор уже 23 года успешно сотрудничаем.

Потом, в 1998 году, после известных всем событий, продажи западного программного обеспечения остановились практически полностью, и вот тогда мы решили вспомнить, что мы еще что-то

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

На каком ядре разработана ваша программа? Используете ли вы ядра Machine Works и Module Works?

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

Почему два ядра, для чего они нужны?

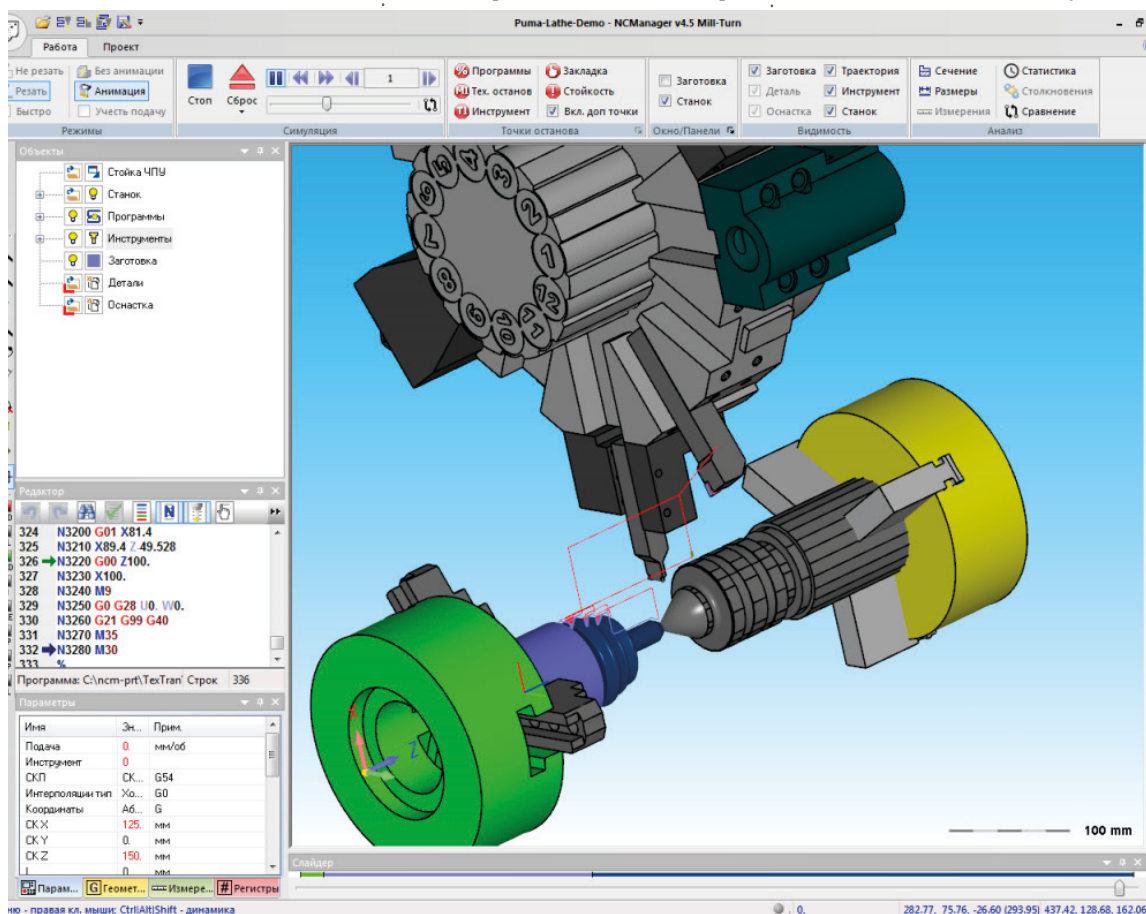
Почему два ядра — потому что то ядро, которое я назвал уникальным, ощутимо выигрывает у всех предложений, которые есть на рынке, в области программ, назовем их условно 3+2. Точнее, речь идет о 2.5D обра-

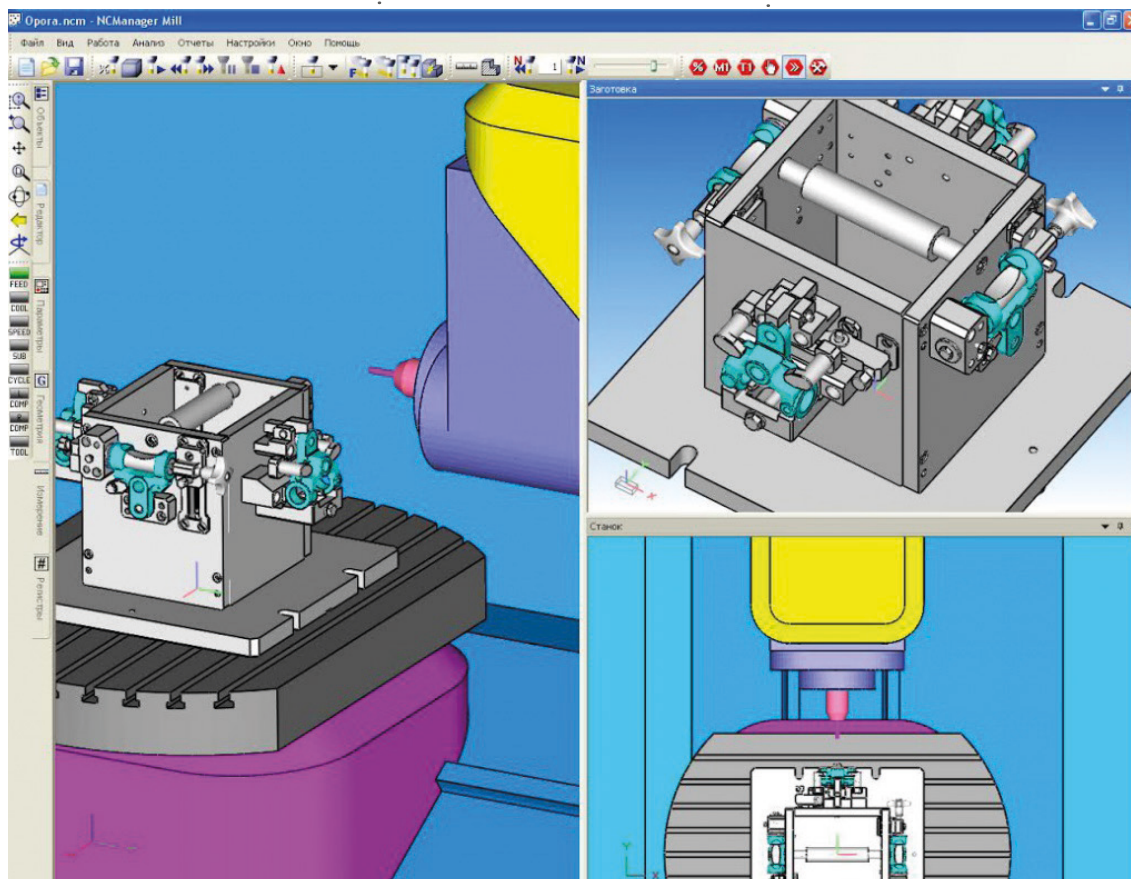
ботке с позиционными поворотами. Типичный пример такого сорта обработки — корпусные детали. Вот в этой области мы получаем значительно более качественные результаты, чем все конкуренты. Это касается точности и визуальных качеств. Для всех остальных программ мы все равно должны поддерживать и настоящую 5-ти координатную обработку, и УП с размерами в несколько миллионов кадров — вот для этих целей работает второе ядро, основанное на декселях.

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

Да, конечно, это делать нужно и

NCMANAGER
ОБЗАВЕЛСЯ
СОВРЕМЕННЫМ
RIBBON-ИНТЕРФЕЙ-
СОМ.





ПРОВЕРКА УП
В NCMANAGER.

у нас тут определенно есть проблемы.

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

Клиентов в России порядка двухсот, а если говорить об остальном мире, о дальнем за рубежом, у нас есть эпизодические продажи в Греции, Венгрии, Корее, Сингапуре, но, повторю, это эпизодические продажи, которые, в общем, никакой погоды не делают. У нас были партнерские отношения с одной компанией в США и даже с двумя компаниями из Китая, но они не привели ни к каким ощутимым результатам. По какой причине? Один из партнеров из Китая запустил нашу рекламную кампанию под лозунгом «наконец нашлась альтернатива Vericut», а

потом сказал нам, что если бы мы были компанией из США, было бы все здорово, а к российскому софту в Китае отношение настороженное, это не мое мнение, я пересказываю его слова. Конечно, основная причина того, что не получилось в том, что не нашлось правильного человека, который смог бы эту работу с нашей стороны поддержать.

Каковы технологические и потребительские преимущества у NCManager перед конкурентами?

О технологических преимуществах отчасти я говорить уже начал. У нас есть математическое ядро, которое позволяет получать более высокое качество результата при ограничениях, о которых я говорил. Вы упоминали ModuleWorks,

у нас с ними были совместные работы, в процессе которых их специалисты тестировали наши модули, и было официально признано, что по некоторым параметрам мы ощутимо выигрываем.

Что касается потребительских преимуществ, то в первую очередь можно говорить о цене. У Vericut, например, мы выигрываем на порядок, а то и больше, но не всегда только цена оказывается главным доводом в нашу пользу. Есть очень показательный пример, на «АвтоВАЗ» проводились большие испытания, в которых участвовали как минимум Vericut и IMSVerify и мы технически выиграли у обоих продуктов.

Если говорить о конкурентах на рынке, конечно же самый главный, с которым мы сталкиваемся практически везде —

ВИРТУАЛЬНЫЙ
СТАНОК
В NCManager.

это Vericut. Часто встречается Cimsco Edit. А дальше понятно, что пользователи сравнивают со всем, что на рынке есть и иногда мы выигрываем, а иногда проигрываем.

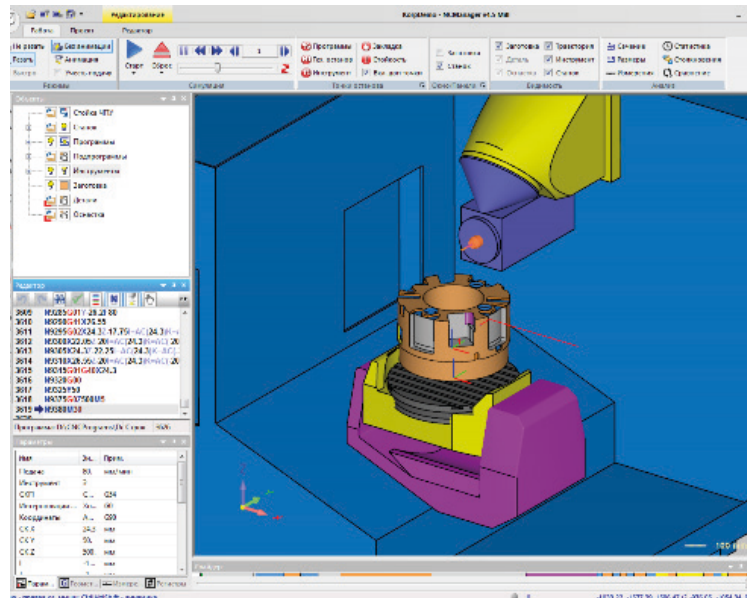
Сотрудничаете ли вы с производителями САМ-систем и станков? NCManager интегрируется в какие-либо САМ-системы или же работает только как отдельное приложение?

Изначально NCManager задумывался как отдельное приложение и это не техническая идея, а в какой-то мере идеология. Мы обеспечиваем независимый контроль результатов работы САМ-системы. Тот симулятор, который в САМ-системе встроен, не может быть независимым до конца, я много примеров могу привести.

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

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

Вообще никаких проблем. Мы сами предлагаем и Vericut и



NCManager. Если честно анализировать потребности клиента, то всегда можно обоснованно предложить ему именно тот продукт, который наиболее полно отвечает его специфическим требованиям.

Кого из реселлеров NCManager вы считаете наиболее активным или успешным?

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

В новой версии NCManager, которая вышла в этом году, появился современный ленточный интерфейс, и он сильно отличается от интерфейса предыдущих версий программы. Как ваши клиенты отреагировали на это изменение?

Мы с большой осторожностью к этому ленточному интерфейсу относимся. В какой-то момент мы сочли, что обязаны его дать клиентам, поскольку Microsoft активно приучает пользователей к этому интерфейсу. В сегодняшних поставках он существу-

ет, но по умолчанию выключен. На данный момент мы никаких откликов от клиентов еще не получили, и восторженных «как здорово, что вы это сделали» в том числе.

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

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

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

ко она большая?

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

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

Для правильной проверки УП и симуляции обработки нужен мощный компьютер, насколько NCManager требователен к «железу» пользователя?

Как и во многих отраслях САПР, чем больше, тем лучше: и ядер, и частоты, и памяти — все важно. Ну, а с другой стороны, компромисс — это баланс между производительностью компьютера и качеством получаемого результата, и скоростью его получения — он для пользователя достаточно очевиден. NCManager способен работать и на компьютере с минимальными техническими воз-

можностями, на офисном секретарском компьютере, например, но пользователь увидит, что это будет не быстро и с не слишком качественной картинкой.

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

Сколько сотрудников занимается разработкой NCManager?

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

Какие еще продукты разрабатываются в вашей компании?

Мы осуществляем и заказные разработки, но обычно в нашей области. К примеру, была система для комплексной оценки себестоимости обработки на станках с ЧПУ с учетом даже электроэнергии, которая на это будет потрачена и большого числа других параметров. Еще один пример — интересная была работа по моделированию программно-управляемой электронно-лучевой сварки. Еще об одном проекте могу рассказать, может быть, вы слышали, что несколько лет назад по заказу Минпромторга под руководством МГТУ «Станкин» и

компании «Топ Системы» была разработана так называемого российского геометрического ядра (RGK). Екатеринбургский представитель компании «Топ Системы» Александр Александрович Петунин пригласил нас в эту работу и мы два года плотно занимались этим проектом, но потом он, к сожалению, закончился.

Ядро разработали в итоге?

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

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

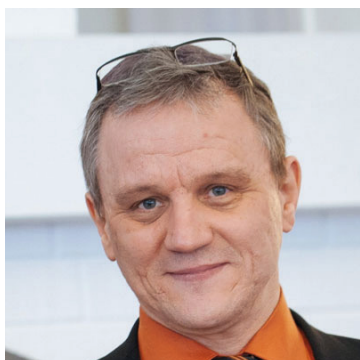
К политике импортозамещения (с ударением на слове «политика») отношусь очень плохо. Потому что в этом случае потребитель получает результат хуже, а разработчик отстает в своем развитии. Та ситуация, с которой я начинал свой разговор, когда открыли границы, и мы поняли что CAD/CAM-системы с Запада на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

Постпроцессоры — дело тонкое

Юлия Куркова

КОМПАНИЯ ЗАО КГ «ПОСТПРОЦЕССОР» ОСУЩЕСТВЛЯЕТ КОНСАЛТИНГ И ВНЕДРЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА. СЕГОДНЯ В АКТИВЕ КОМПАНИИ ДЕСЯТКИ УСПЕШНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ, СОБСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УЗКОПРОФИЛЬНЫХ ЗАКАЗЧИКОВ, СРЕДИ КОТОРЫХ ЕСТЬ КРУПНЫЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛИ СТАНОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МНОГИЕ ДРУГИЕ. С ИЮНЯ 2014 ГОДА КОМПАНИИ ПРИСВОЕН СТАТУС GOLD PARTNER CGTESCH (ЗОЛОТОЙ ПАРТНЕР CGTESCH). НАМ ПРЕДСТАВИЛАСЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОБЕСЕДОВАТЬ С ДИРЕКТОРОМ КОМПАНИИ ЗАО КГ «ПОСТПРОЦЕССОР» ЮРИЕМ ВИКТОРОВИЧЕМ ЧИГИШЕВЫМ, КОТОРЫЙ ПОСЕТИЛ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ДЛЯ РАБОТЫ НАД ПОСТПРОЦЕССОРАМИ НА ОДНОМ ИЗ КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА.

ЮРИЙ ВИКТОРОВИЧ
ЧИГИШЕВ,
ДИРЕКТОР
КОМПАНИИ ЗАО КГ
«ПОСТПРОЦЕССОР».



Расскажите о вашем образовании и опыте работы.

Я с детства бредил самолетами. Это детское увлечение началось еще с воздушных змеев, потом был авиамодельный кружок. Я хотел стать летчиком, может быть военным, но в силу разных причин все-таки выбор пал на образование авиационного инженера и в выборе института не было никаких сомнений. Сразу после выпускного вечера я отправился подавать документы

в Московский авиационный институт. Достаточно трудно было туда поступить иногороднему студенту, но тем не менее я поступил, и это, наверное, были лучшие годы жизни, студенческие. Учеба шла легко, все нравилось, и я с огромным удовольствием изучал такие зубодробительные науки, которые не нравятся всем студентам: строительная механика, сопромат, высшая математика. Единственное, я даже своему строгому преподавателю по линейной алгебре задавал такой вопрос: «Скажите, зачем мне, авиационному инженеру, линейная алгебра, матрицы, вектора, я же должен строить конструкции, считать их на прочность, зачем мне вот это все?» Он тогда улыбнулся, а сейчас, по иронии судьбы, и дня не проходит, чтобы не

перемножить пару матриц на пару векторов, то есть я постоянно с этим сталкиваюсь, и вот подспудно того строгого преподавателя частенько вспоминаю.

Мне очень нравились такие экзотические предметы, как УрМатФиз — уравнения математической физики, когда моделируются физические процессы с помощью математики — вот это увлечение математикой в работе постоянно помогает.

В 1989 году я институт закончил и попал по распределению в город Жуковский, в Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ). Тогда этот институт занимался проектированием и конструированием определенного летательного аппарата, и я как раз принимал участие в разработке



конструкции этого аппарата. В 1991 году понятные события в стране происходили, все разваливалось, финансирование закончилось и как-то от должности инженера-конструктора я попал в сектор к инженерам технологам, которые готовили программы на станки с ЧПУ. Вот именно там, в ЦАГИ, я впервые познакомился с первыми 5-осевыми станками, и это был самый первый опыт создания постпроцессоров. На тот момент интернета не было, документации не было, приходилось общаться со станком как с черным ящиком, но тем не менее мы получали 5-осевые программы для производства сложных аэродинамических моделей.

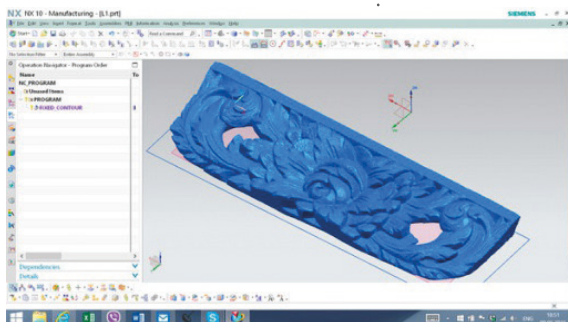
В 1995 году ситуация складывалась так, что в стране стало

совсем плохо, а семья уже стала достаточно большая, поэтому пришлось поменять род деятельности, и я ушел в коммерческую компанию, называлась она «СТИПЛЕР». В ней было подразделение «СТИПЛЕР ГРАФИКС ГРУП», которое, в том числе, имело соглашение с компанией EDS на поставки программного продукта Unigraphics. Это было мое самое первое знакомство с пакетом Unigraphics (позже — NX), первые заказчики, первые проекты. Тогда это были, главным образом, проекты, связанные с конструкторской деятельностью, то есть моделирование 3-х мерных изделий, расчет пластиковых деталей. Среди заказчиков были «Завод «Стинол», «Завод турбинных лопаток», «Завод

Автосвет» и многие другие.

Мы разрабатывали специальное приложение для расчетов оптических систем. Было очень много интересных проектов, но, опять же, ситуация в стране, 1998 год, жуткий кризис, компания «СТИПЛЕР» не пережила этот период и в конце 1998 года я перешел в компанию Consistent Software. Тогда это была сравнительно небольшая, но достаточно успешная компания, которая занималась, главным образом, разработкой собственного программного продукта для обработки растровых изображений. На ее флаге большими буквами было написано Autodesk. Это был один из крупнейших партнеров компании Autodesk по продвижению продукта, и тогда задумывалось как-то усилить направление, связанное с инженерной поддержкой этих пакетов, с реализацией САМ-овских направлений, мы тогда пытались связать Autodesk с SolidCAM, а позднее проявился продукт InventorCAM. В то время было достаточно много интересных проектов, но долгое время я занимался пакетами, не связанными с Unigraphics. Тем не менее в 2003 году мы подписали соглашение с Siemens на продвижение пакета NX и с того момента в ка-

СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ НА СТАНКЕ ARTIST (PAOLO VASSI).



СКАНИРОВАННАЯ 3D-МОДЕЛЬ В NX И ВЫПОЛНЕННАЯ КОПИЯ РЯДОМ С ОРИГИНАЛОМ РЕСТАВРИРУЕМОЙ ДЕТАЛИ.

ДЕТАЛЬ,
ОБРАБОТАННАЯ
С ПРИМЕНЕНИЕМ
СОБСТВЕННЫХ
СТРАТЕГИЙ
ОБРАБОТКИ.



талоге предлагаемых решений от Consistent Software появился пакет NX.

Тогда же, в 2003 году, мы подписали соглашение на поставку продуктов VERICUT с компанией CGTech. Были направлено несколько специалистов на специальный партнерский тренинг в Манчестер для продвижения этих продуктов. Consistent Software поменяла в дальнейшем название на CSoft и разрослась до огромных размеров, более 80 региональных представителей по стране, но направленность компании и наше направление, которым руководил я, шли параллельными курсами.

Что вас сподвигло на создание собственной компании?

В компании CSoft я проработал до 2012 года. Мы приняли решение с частью сотрудников из нашего отдела образовать свое предприятие. Как раз сподвигла вот та самая параллельность курсов. Я чувство-

вал свой отдел неким инородным включением в компании CSoft. Главным образом, CSoft — это разработчик собственных продуктов, их огромное количество. В свое время я придумал окончания для пакетов: MechaniCS, HydraulICS, ElectriCS (вот эти две буквы — Consistent Software), и даже небольшую премию получил от руководства за эту идею. Так вот, этих продуктов огромное количество, TechnologiCS, и многие другие, которые ведет CSoft, подразделение CSoft Development в Москве, Новосибирске, Омске. Опять же долгое время на знамени компании было написано Autodesk, поэтому наше тяготение к пакетам более тяжелым, промышленным шло несколько в разрез и, кроме всего прочего, у меня были определенные идеи, связанные с неким собственным производством, поэтому без скандалов и разрыва отношений в 2012 году мы втроем образовали компанию

«ПОСТПРОЦЕССОР».

Почему компанию назвали именно так?

Мы назвали ее именно так, потому что основным направлением мы ставили себе разработку постпроцессоров для поставляемых пакетов NX, это определяло фокус действия компании. Именно САМ-овское направление, именно выход на станки, на промышленных роботов, на сложные современное оборудование, это консалтинг по обучению персонала заказчиков для того, чтобы можно было работать с этим оборудованием, это решение сложных технологических задач, связанных с производством как сложных изделий, так и сложных технологических процессов: шлифовка, полировка, многоосевая лазерная резка. Мы добавили две буквы в название компании — ЗАО КГ «ПОСТПРОЦЕССОР». Острословы уже окрестили их как «килограмм постпроцессоров» — вешайте постпроцессоры килограммами. Нет, это Консалтинговая Группа, и в нашей обойме есть еще одно предприятие — «ПОСТПРОЦЕССОР — СПП». Опять же, острословы говорят «Созвездие Гончих Псов» и отчасти это правильно. Это предприятие было создано как раз для решения технологических задач, связанных с производством на нашем собственном оборудовании, то есть кроме поставок пакетов NX и VERICUT и всего спектра связанных с этим работ по инженерному консалтингу, разработке по-

стпроцессоров, по разработке виртуальных моделей, мы приобрели свое собственное оборудование — 5-осевой станок, на котором мы выполняем заказы по изготовлению технологической оснастки для авиационных деталей, выкладки композиционных материалов. У нас есть небольшое подразделение в Подмоскowie, где размещена эта производственная площадка.

Когда курс евро стал очень сильно меняться, мы решили, в том числе и для сохранения заработанных денег, сделать такие инвестиции и приобрели итальянский станок ARTIST, который позволил нам сохранить деньги, обесценившиеся после увеличения курса в два раза, и открыл новое направление бизнеса, связанное с собственным производством. Отчасти мы этот станок покупали себе как игрушку. Для нас это некий тренировочный 5-осевой станок, на котором мы отрабатываем свои постпроцессоры. На самом деле заставить станок делать стружку — это не такая уж сложная задача. Сделать постпроцессор, который будет уверенно двигать станком так, как хочет инженер технолог — это всего лишь половина дела. Мы пытаемся из этих постпроцессоров выжать дополнительные возможности, которые требуют определенных знаний, и вот собственный станок нужен как раз для решения собственных задач, связанных, например, с трехмерной коррекцией, с реализацией специальных типов движения инструмента: сплайн интерполяция, либо специаль-

ные циклы по резьбонарезанию и резьбофрезерованию.

Сколько человек сейчас работает в «ПОСТПРОЦЕССОРЕ»?

Изначально в 2012 году нас было трое — тот костяк, который ушел из CSoft и образовал эту компанию. Сейчас списочный состав — 10 человек. У нас достаточно компактная компания.

Участвуете ли вы в работе компании как технический специалист или только как руководитель?

Наша компания построена так, что мне как раз приходится участвовать во многих проектах. Большая часть сотрудников — технический персонал. Так или иначе они завязаны на разработку постпроцессоров, кинематических моделей, обучение, консалтинг. Но не все сконцентрированы в Москве: один из сотрудников работает и живет в Ярославле и еще один в Поволжском регионе.

Приходится принимать самое активное участие в разработке этих проектов. Так сложилось, что в 2014 году мне пришлось съездить в Берлин на 5-дневное обучение, чтобы лучше понимать идеологию симуляции. Было получено очень много интересных сведений и они до сих пор плодотворно применяются в реализации проектов. Кроме этого направления на мне лежит та самая математика, которая связана с решением каких-то зубодробительных задач. Когда необходимо какие-то математические аспекты подложить под обеспечение роботов, станков, какие-то

пересчеты координат, трансформации и когда необходимо математические тонкости добавить в постпроцессоры — это, соответственно, на мне. Затем, понятное дело, вся та административная часть, которую должен решать генеральный директор, она опять же на мне: договорная часть, управление компанией, кадровые вопросы.

На российском рынке работает несколько дилеров продуктов Siemens PLM. В чем ваши ключевые компетенции и преимущества?

Мы остро заточенная компания и ориентируемся главным образом на CAD/CAM направление. То есть все, что связано с моделированием изделия и движением его до станка с ЧПУ. Мы не компетентны в той части, которая называется PDM и PLM и никогда не связывались с внедрением таких продуктов как Teamcenter.

Что касается САМ-овских решений — это наша сильная сторона, и, наверное, главное компетентное преимущество. Опять же, связка нашего собственного производства с теми разработками, которые мы предлагаем, усиливает наше преимущество. Мы можем отрабатывать свои собственные идеи прежде, чем они пойдут к заказчику.

Также мы не боимся сложных задач, всегда с радостью за них беремся. Нам иногда предлагают проекты, от которых отказались другие поставщики подобных решений и эти задачи мы успешно решаем.

У нас много зарубежных за-

казчиков. Мы поставляем наши решения не только на российский рынок. У нас есть договор с компаниями из Германии, Чехии, Швейцарии, США и Израйля.

Сколько проектов реализовала ваша команда и какие сильнее всего запомнились?

Проектов с 2012 года было очень много, они измеряются уже не одной сотней. Из сильно запомнившихся — к нам обратилась немецкая компания-производитель огромных турбинных лопаток для паровых турбин. Например, размер одной из лопаток был около двух метров. Задача заключалась в реализации шлифовки роботом этих лопаток, которые до этого шлифовались вручную. Это был очень успешный проект, нам потребовалось порядка 2-3 недель для того, чтобы его реализовать. Была масса трудностей, связанных с технологически-

ми особенностями этого процесса, с размерами лопаток, с ограниченностью рабочей зоны, в которой работал робот. И сейчас робот успешно шлифует.

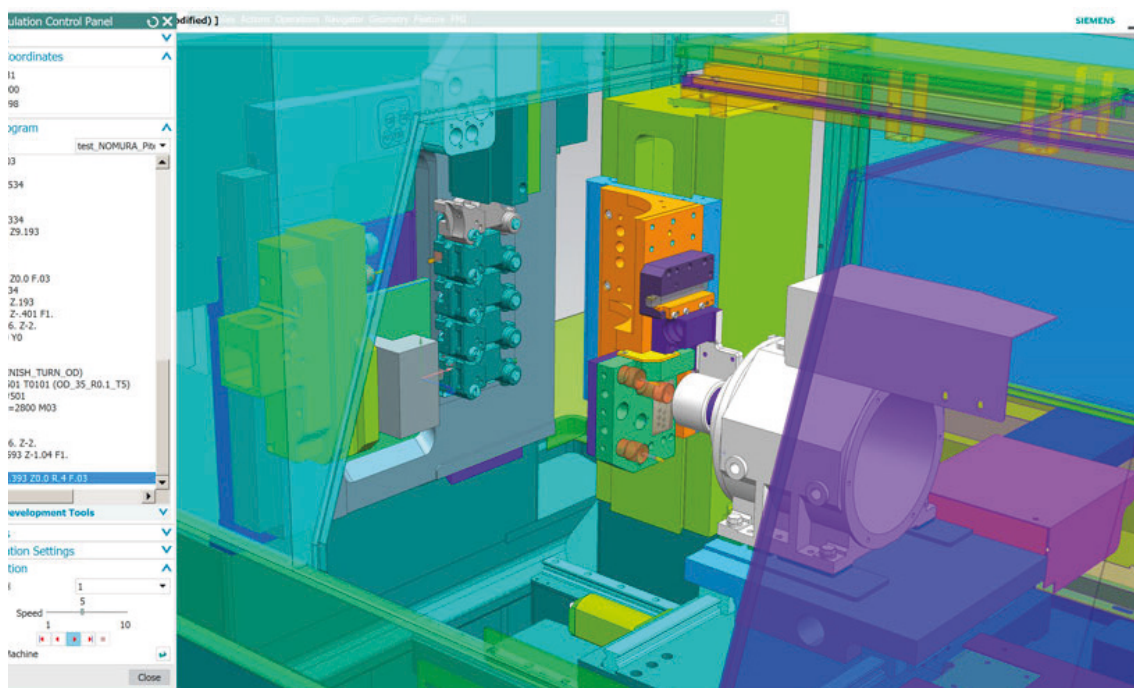
Второй успешный проект — я его часто вспоминаю — мы участвовали в 2011 году совместно с компанией Hermle в поставках оборудования для украинского предприятия, которое занималось обработкой сложных элементов авиационного двигателя на 5-осевых станках, прежде всего импеллеров, с применением 3-осевой коррекции. В двух словах: при сложной 5-осевой обработке необходимо уметь и дать возможность станку учитывать коррекцию на износ инструмента и коррекцию на ту геометрию, которая получается в результате обработки, то есть необходимо понимать, обрабатываем мы ее с плюсом или с минусом по допуску, необходимо уметь измерить это

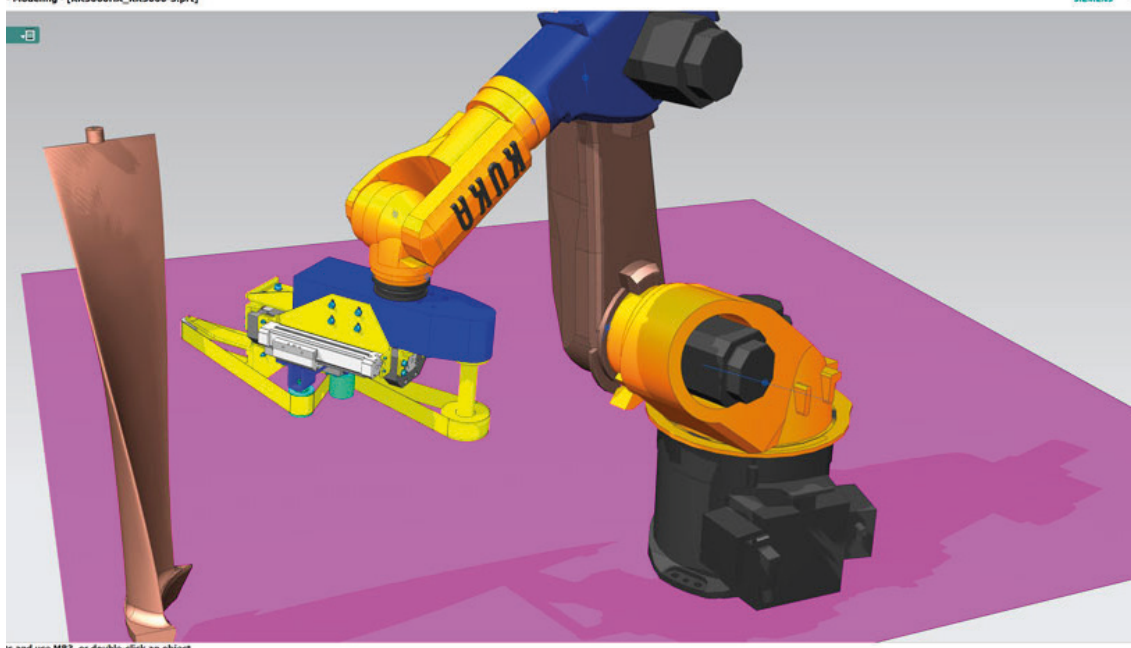
отклонение на тестовых обработках и в результате этого измерения ввести необходимые коррективы в параметры управляющей программы. Нам это удалось решить на сложных тестовых деталях. Предложенная технология используется до сих пор. Позднее эту же технологию мы внедрили на другом предприятии, уже в России.

Чем NX на ваш взгляд лучше других CAD/CAM продуктов?

В силу того, что с NX я работаю с 1995 года и, по большому счету, ни с одной другой системой не пересекался, мне достаточно трудно сравнить ее с другими системами. Работа складывается таким образом, что на тех предприятиях, с которыми мы взаимодействуем, я ни разу не видел у инженеров-технологов других систем. Чаще всего мы работаем с теми, кто работает с NX, и по-

CSE-МОДЕЛЬ
СТАНКА NOMURA32
(MITSUBISHI).





ШЛИФОВКА ЛОПАТОК
С ПОМОЩЬЮ РОБОТА
КУКА.

этому сравнить NX с другими мне очень трудно. Я знаю, что есть другие разработки, которые позволяют решать аналогичные задачи, но в силу того, что нам не попадалась пока такая задача, которую мы не смогли бы решить, мне не приходилось прибегать к услугам другой САМ-системы.

NX достаточно гибкая система. Понятное дело, у нее есть недостатки, есть наследие от пакета Unigraphics, разработанного на UNIX-машинах, которые используют технологии прошлого столетия, но тем не менее все это до сих пор поддерживается, все это работает.

На российском рынке есть много других систем, которые вплотную подбираются по функциональности, и регулярно на конкурсах, которые устраивают заказчики, нам приходится сталкиваться с теми или иными системами, но зачастую выбор окончательного решения происходит не в

силу технических параметров системы. Немаловажную роль играют цена, уровень поддержки, поэтому здесь очень комплексный выбор у заказчика, и однозначно сказать, что NX лучше всех, понятное дело, я не могу в силу разных причин.

Со стороны каких САМ-систем вы чувствуете, как поставщик NX, наибольшую конкуренцию?

Отвечу, как чувствую на самом деле — сейчас нет в России той САМ-системы, которой мы бы проиграли на техническом уровне. Да, я знаю, что для обработки лопаточных машин и импеллеров существует специализированное решение MAX5 от NREC, которое обрабатывает импеллеры намного лучше NX, но «полнота его подобна флюсу, ибо она односторонняя», как говорил Козьма Прутков. То есть это очень узкоспециализированное решение.

В России практически не представлены MasterCAM, HyperMill и Tebis — достойные САМ-системы, но конкуренции с их стороны я не чувствую. Но вот есть пакеты «среднего уровня», хотя я не люблю подобные градации, — ESPRIT, SolidCAM, InventorCAM — в ряде проектов доводилось пересекаться с ними. Совсем недавно мы принимали участие в одном пилотном проекте в Санкт-Петербурге, выполнили ряд обработок на различных «виртуальных» станках на предложенных заказчиком деталях. Резюме заказчика для меня было несколько неожиданным — NX оказался непревзойденным по техническим вопросам, но вот по стоимостным: «Мы считаем деньги и, возможно, выбор будет сделан в пользу другой, более дешевой САМ-системы».

В августе 2016 года компания заняла второе место в Европе по продажам VERICUT.

Расскажите, как удалось добиться столь впечатляющего результата.

Да, действительно так, второе место в Европе, но в Восточной. Дело в том, что рынок, связанный с такими странами, как Франция, Германия, Италия, выделен в CGTech в отдельный регион и Россия к нему не относится. Перечень стран, с которыми мы работаем: Восточная Европа, Финляндия, Скандинавия, Израиль, Южная Африка и Китай. Вот в этом регионе мы заняли второе место. У нас было достаточно много интересных проектов как с новыми заказчиками, так и с поддержкой существующих клиентов, поэтому по суммарному денежному выражению в том регионе мы заняли второе место и получили соответствующую дощечку, которая висит у нас на стене.

Каковы особенности проектов с промышленными роботами?

Особенность в том, что это действительно очень универсальный инструмент, и в руку роботу можно вложить практически любое устройство. Это может быть мощный лазер, гидроабразивный резак, шлифовальная головка, полировальное устройство, фреза со соответствующим шпинделем и, учитывая особенности кинематики роботов, появляются свои преимущества, связанные с достижимостью зон. Робота можно не только поставить на пол, но и повесить к потолку, и тогда вся нижняя полусфера будет доступна для обработ-

ки. У роботов, как правило, очень мощные языки программирования для управления, которые позволяют подключить массу дополнительных устройств, получать информацию от различных устройств: КИМ, датчики давления и т. д. И в программе управления роботом можно все эти данные использовать.

У нас было несколько проектов, связанных с промышленными роботами. Первый проект касался получения управляющих программ для робота KUKA для резки специальных стекол. Следующий проект был еще более интересным, он был абсолютно удаленным. Израильское предприятие попросило нас разработать постпроцессоры для NX для робота гидроабразивной резки, у которого в руке был 5-осевой резак для резки титановых изделий. Мы ни разу не выезжали на предприятие, так как оно достаточно закрытое даже в Израиле. Тем не менее каждый год я получаю поздравительную открытку: «Юрий, спасибо, робот работает великолепно». То есть мы удаленно, только по документации и предоставленным техническим требованиям решили задачу управления этим роботом. Было несколько проектов, связанных со сварочными роботами, роботами для покраски различных изделий и были попытки использовать робота во фрезерном деле, где не требовалась высокая точность, которую обеспечивают специализированные фрезерные станки по металлообработке.

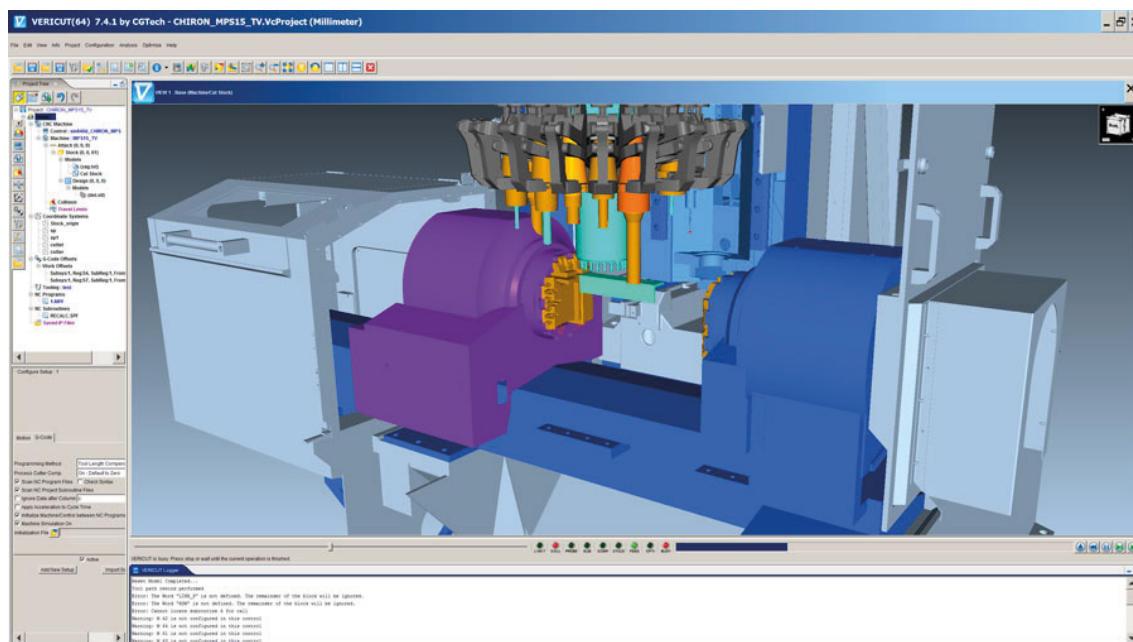
Считаете ли вы что металлообработка с применением роботов в будущем составит конкуренцию традиционным станкам с ЧПУ?

Роботы становятся все более точными, но тем не менее получить те точности, которые обеспечивают станки для фрезерной обработки металлов, им пока еще не под силу.

Мы все совершенствуем обработку на станках с ЧПУ, но, видя какими темпами внедряется аддитивное производство, чувствуется какая-то скрытая угроза в этом процессе. Я интерполирую ее в очень далекое будущее, когда научатся, например, склеивать правильным образом атомы в кристаллические решетки с соответствующими примесями и когда изделия будут получаться с потрясающей точностью без какой-либо механической обработки. Понятное дело, это отдаленное будущее, но очень похоже, что процесс идет в этом направлении. Я не могу сказать, что мне очень жаль, что мы сейчас делаем для механической обработки изделий — она еще будет очень долго, но процесс идет с какой-то пугающей скоростью — все, что связано с аддитивным производством.

Есть ли у вас опыт в области аддитивного производства?

К сожалению, наша компания пока с аддитивным производством еще не сталкивалась. Мы работали в направлении 3D принтеров, но это несколько иное направление. У нас есть ряд партнеров, которые



СИМУЛЯЦИЯ
ОБРАБОТКИ
НА СТАНКЕ
CHIRON-MPS
В VERICUT.

профессионально занимаются аддитивными технологиями, и я очень надеюсь, что в дальнейшем в каких-то совместных проектах мы с ними поучаствуем.

Как вы относитесь к политике импортозамещения в области инженерного ПО?

Здесь ситуация такая, что заниматься подобным импортозамещением нужно было много-много лет назад. Дело в том, что в современных САМ-системах практически все разработки: геометрические ядра — тот же Parasolid, и другие технологии хранения геометрии внутри САМ-систем — это разработки многолетние, это огромные математические затраты, связанные с длительными исследованиями в этой области. И просто так сейчас сказать: «Давайте сделаем свою CAD/CAM-систему» — это трудное начинание. Есть некоторые российские разработчики, которые для своих программных продуктов все

равно используют зарубежные геометрические ядра, тот же Parasolid. Поэтому здесь я, конечно же, приветствую поддержку государством отечественных разработчиков.

Как повлияли последние события и изменение валютного курса на доходы вашей компании?

Дело в том, что нельзя сказать, что вчера произошло изменение валютного курса и у нас доходы увеличились или уменьшились. Процесс очень многокритериальный. Конечно же, те заказы, которые мы делаем для наших зарубежных поставщиков, стали более прибыльными. Потому что цена на наши разработки осталась фиксированной в евро. Учитывая то, что евро значительно изменился по отношению к рублю, это добавляет нам в пересчете на рубли дополнительные доходы. У нас произошли достаточно большие кадровые изменения, добавилось 3 новых сотрудника, поэтому

фонд заработной платы вырос, дополнительная налоговая нагрузка появилась, это добавило своих расходов. Также у нас появилось новое направление, связанное со станком и новая статья расходов: обеспечение этого станка, дополнительные материалы и инструменты. Тем не менее, в связи с тем же изменением валютного курса, изменились цены на пакеты NX и VERICUT — они увеличились. При состоявшихся продажах это увеличивает доход, но одновременно уменьшает количество потенциальных покупателей, понятное дело, увеличенная цена несколько пугает. Поэтому сказать однозначно, что изменение валютного курса нас подкосило или, наоборот, придало нам новое ускорение — я не могу. Достаточно сбалансированно себя чувствуем.

Юрий Викторович, благодарим вас за интересную беседу!



Опыт нашей команды в САМ — это несколько десятков лет работы

ЮЛИЯ КУРКОВА

ОТ РЕДАКЦИИ: «НИП-ИНФОРМАТИКА» — ОДНА ИЗ НЕМНОГИХ ИНЖИНИРИНГОВЫХ КОМПАНИЙ В РОССИИ, ЧИСЛО КЛИЕНТОВ КОТОРОЙ ПЕРЕВАЛИЛО ЗА 2000. НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ — А ИМЕННО ТАК РАСШИФРОВЫВАЕТСЯ «НИП» — БЫЛО ОСНОВАНО НА РУБЕЖЕ 1990 И 1991 ГОДОВ. ЭТО БЫЛА ЭПОХА, ПРЕДОСТАВИВШАЯ ИНЖЕНЕРАМ И НАУЧНЫМ РАБОТНИКАМ ВОЗМОЖНОСТЬ ЗАНИМАТЬСЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ. НАЧАЛЬНЫМ КАПИТАЛОМ, ПОСЛУЖИВШИМ БАЗИСОМ ДЛЯ СТАРТА БИЗНЕСА СТАЛА КОМАНДА ПРОГРАММИСТОВ, РАБОТАВШИХ НАД СОЗДАНИЕМ ТЕХТРАН — СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАБОТКИ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ.

СЕГОДНЯ КОМПАНИЯ «НИП-ИНФОРМАТИКА», НАЧАВШАЯ СВОЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФАКТИЧЕСКИ С ЕДИНСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ, ЗНАЧИТЕЛЬНО РАСШИРИЛА СВОЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЯВЛЯЕТСЯ РЕСЕЛЛЕРОМ ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ И РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ, ПРОИЗВОДЯЩИХ ПЕРЕДОВОЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, В Т. Ч. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, СТРОИТЕЛЬСТВА, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ГОРНОГО ДЕЛА, И ДР.

ТАКИЕ КОМПАНИИ КАК CARLSON SOFTWARE, TEKLA, CSI, PLAXIS, EUROSTAG, RISK SPECTRUM, ALTIUM ЯВЛЯЮТСЯ МНОГОЛЕТНИМИ ПАРТНЕРАМИ ООО «НИП-ИНФОРМАТИКА». КРОМЕ ТОГО, «НИП-ИНФОРМАТИКА» — ЭТО ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ ПАРТНЕРОВ AUTODESK, И В ТЕЧЕНИЕ МНОГИХ ЛЕТ СОХРАНЯЕТ ЗА СОБОЙ СТАТУС AUTODESK GOLD PARTNER. ДВАЖДЫ «НИП-ИНФОРМАТИКА» БЫЛА ПРИЗНАНА AUTODESK ЛУЧШЕЙ В РЕГИОНЕ EMEA (ЕВРОПА, СРЕДНИЙ ВОСТОК, АФРИКА) В НОМИНАЦИИ “CUSTOMER SATISFACTION” (УРОВЕНЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ). В КАНУН 25-ТИ ЛЕТНЕГО ЮБИЛЕЯ “НИП-ИНФОРМАТИКИ” НАМ УДАЛОСЬ ВЗЯТЬ ИНТЕРВЬЮ У ЕЕ ОСНОВАТЕЛЯ, АЛЕКСАНДРА АЛЕКСАНДРОВИЧА ЛИФЕРОВА, КОТОРЫЙ ОТКРОВЕННО И СО СВОЙСТВЕННОЙ ЕМУ ОБРАЗНОСТЬЮ РАССКАЗАЛ О ТРУДНОСТЯХ СТАНОВЛЕНИЯ БИЗНЕСА, ЦЕЛЯХ И ДОСТИЖЕНИЯХ, О МЕСТЕ И РОЛИ САМ В СВОЕЙ ЖИЗНИ.

Александр Александрович, расскажите, пожалуйста, где вы учились, как вы пришли в сферу автоматизации проектирования и что вас побудило начать заниматься именно САМ-системами?

В 1971 году я закончил обучение и защитил диплом в ЛЭТИ. После окончания ин-

ститута стало понятно, что полученные знания не являются достаточными, чтобы соответствовать квалификационному уровню специалиста в Институте Ядерной Физики (ИЯФ), где я тогда работал. Давний интерес к точным наукам и появившаяся возможность продолжить обучение в ЛГУ на

факультете прикладной математики (1972-1975 гг.) помогли немного восполнить этот пробел. В университете меня, в прямом смысле, уговорили перейти на новую работу — в ЛО ЦНИТИ на разработку САМ систем, в дальнейшем получившей название ТЕХТРАН.

С этой разработкой практиче-

ски связана вся жизнь.

Конечно, для меня это был большой шок, так как с прежней работой, где отработал почти пять лет, пришлось расстаться. Это было время “физиков и лириков”, стремлений и надежд. Сама обстановка в ИЯФе заставляла развиваться и двигаться вперед. Это было время смелых физических экспериментов и открытий. Чувствовать свою причастность к этому процессу было большой честью. Мне было очень грустно покидать институт, потому что кроме интересной работы там была очень сильная и талантливая команда — лучшие выпускники Политехнического Института (факультета Экспериментальной и Ядерной физики) и физфака ЛГУ. Это были свободные, талантливые молодые люди, разносторонне развитые и неординарные.

Причины, которые вынудили меня покинуть ИЯФ лежали в бытовой плоскости: время и деньги. Содержание семьи на зарплату молодого специалиста в системе Академии Наук, куда входил ИЯФ, к сожалению, было проблематично.

Проработав в такой среде около 5 лет, я пришел в рядовую советскую “контору”. Потребовалось некоторое время для того, чтобы адаптироваться к новой обстановке.

Поначалу было непривычно, но потом, когда подключился к команде молодых программистов из «Электросилы», ВНИТИ и «Позитрона» уже работавших над проектом, также постепенно вошел во вкус новой работы. Оказалось, что новая работа не менее интересна. Мы раз-



АЛЕКСАНДР ЛИФЕРОВ НА СТЕНДЕ ООО «НИП-ИНФОРМАТИКА» ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ «ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ» — «МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2011».

рабатывали софт, который был нужен потребителю. Программирование станков с ЧПУ было весьма трудоемкой задачей, несмотря на то, что сами станки того периода по сравнению с современным оборудованием кажутся примитивными устройствами. Мы стремились создать не просто программу, а программу для широкого круга пользователей.

Как раз в данный период стало опять понятно, что знаний, полученных на предыдущих жизненных этапах, опять недостаточно. Приходилось сталкиваться с настоящим производством, а образование, полученное ранее, не позволяло эффективно работать, понимать

и интерпретировать проблемы и ставить задачи. Аспирантура в «Военмехе», (сейчас — Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. В. Устинова) в 1979-1983 г. мобилизовала на продолжение образования. Откровенно говоря, приходилось много заниматься самостоятельно, так мы опять попали на технологический перелом. В середине 80-х годов за рубежом появились CAD/CAM системы, и нужно было осознать как это работает, как передается информация от CAD к CAM. Появились первые редакции стандарта обмена IGES. Одним словом, век живи — век учишься.



АЛЕКСАНДР ЛИФЕРОВ И ДМИТРИЙ ЛИНСКИЙ, ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР КОМПАНИИ «НИП-ИНФОРМАТИКА».

НА КОНФЕРЕНЦИИ
«РЕШЕНИЯ AUTODESK
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
И МАШИНОСТРОЕ-
НИЯ».



Нам повезло, потому что к разработке подключились специалисты, которые были готовы начинать внедрение ТЕХТРА-На на своих предприятиях. Это удивительно, что никто из них не просил оплачивать их работу. Они думали о том, чтобы сделать свою работу более интересной и эффективной и понимали, что они участвуют в процессе создания чего-то нового.

Мы благодарны этим людям, которые невольно стали членами нашей команды и тестировали пока еще сырую программу на своем оборудовании.

Откровенно говоря, оглядываясь назад, мы были одними из первых, кто разработал отечественную промышленную САМ — систему.

В то время люди еще охотно обменивались информацией, не было секретов, все были более открытые. Мы радовались, стремились выступать на конференциях, тянулись к новому. На самом деле это был творческий подъем, когда появлялись первые ростки новых технологий в программировании, когда

был переход от больших ЭВМ к малым. В команде были действительно великолепные программисты, которые творили чудеса. В то время программирование еще было искусством, сейчас же оно перешло в промышленную индустрию, что естественно. Мы жили этим, искали информацию о зарубежных разработках, что было весьма трудно в те времена, и старались сделать свое, учитывая все, что удавалось найти в различных источниках.

Рано или поздно такой открытый обмен информацией должен был закончиться. ТЕХТРАН к этому времени получил признание и использовался на многих предприятиях страны. Процесс стал необратимым.

Нам впервые удалось привести ТЕХТРАН к форме и функционалу, готовому для продажи в виде программного продукта. Но это отдельная история.

«НИП-Информатика» была образована на рубеже 1990-1991 годов, и 2016 год можно считать юбилейным для

компании. Расскажите, с чего начинался ваш бизнес.

Предпринимательская деятельность была официально разрешена в конце 80-х годов 20-го века. Естественно, все, кто мог зарабатывать самостоятельно, в мгновение ока расстались с государственным предприятием и открыли собственные компании. Так получилось, что последние годы, перед тем, как была разрешена предпринимательская деятельность, ТЕХТРАН оформился как программный продукт, готовый для продажи, имеющий к тому же довольно широкую известность и, соответственно, клиентскую сеть. Таким образом, в начале был ТЕХТРАН и команда, а потом это облеклось в форму компании «НИП-Информатика».

Это были “бурные” девяностые, безденежье населения и предприятий, эпоха бартера, ваучеров, неплатежей и всего такого, что, оглядываясь назад, удивляешься, как мы это все пережили. Не только пережили, но и работали и развивались.

Компании нужно было приспособиться к условиям формирующегося рынка. ТЕХТРАН дал мощный старт, но когда промышленность стала отставать, ТЕХТРАН тоже стал сдавать.

В начале 90-х рынок был турбулентный, приходилось заниматься разными вопросами, порой стихийно, оглядываясь по сторонам, решать самые невероятные проблемы и находить решения и выходы из, казалось, безнадежных ситуаций. Это хаотичное движение на рынке, но, как и броуновское движение, оно имеет какие-то

определенные закономерности. Мы продолжали искать и уже к 1996 году имели в нашей линейке программных продуктов не только САМ-системы. К тому времени мы уже работали с Autodesk, SoftDesk, Image Systems, стали поставлять оборудование — плоттеры, сканеры. Впоследствии, шаг за шагом, заключили контракты с компаниями: Carlson Software, производящей программное обеспечение для горной промышленности, PLAXIS — для геотехнических расчетов, Tekla — для проектирования железобетонных и металлических конструкций, CSI — для инженерных расчетов строительных конструкций и мостовых сооружений и др.

Компания должна предлагать самые передовые программы, максимально удовлетворяющие потребности заказчиков и формирующие законченные решения в различных сегментах рынка.

Назовите основные направления деятельности компании в настоящее время и, если не секрет, какие продукты сегодня приносят наибольший доход?

Дело в том, что бизнес подвержен конъюнктуре. Говорить о том, что более рентабельно или менее в краткосрочном периоде — не совсем корректно. Например, когда проектировались объекты для Олимпийских Игр, высокорентабельным был PLAXIS, потому что в г. Сочи очень сложная геотехническая обстановка, и чтобы рассчитывать основания, дороги, тоннели, причалы, горные склоны,



НА ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКЕ EXPO-2015 (Г. МИЛАН, ИТАЛИЯ) НА ВХОДЕ В ПАВИЛЬОН "РОССИЯ".

сейсмику и пр. многие проектные компании использовали PLAXIS. 2015 год оказался успешным, даже более чем успешным для программного комплекса Tekla. В преддверии Чемпионата мира по футболу конъюнктура благоволила программе. Tekla оказалась востребована, т.к. это эффективное решение для проектирования стадионов, аэропортов, мостов. Продажи удвоились по сравнению с прошлым годом, и мы перевыполнили план почти в два раза, что стало неожиданно. Конечно, на мой взгляд, конъюнктура поспособствовала этому.

«НИП-Информатика» уже много лет является реселлером Autodesk и даже имеет статус Gold Partner. Тяжело ли заработать подобный статус и какие преимущества он вам дает?

Статус Gold Partner получить было несложно, для этого

достаточно было успешно завершить один финансовый год. Очень тяжело поддерживать этот статус в связи с очень высокими требованиями, которые предъявляет компания Autodesk. Имеется в виду план продаж, соответствие штата сотрудников по квалификационному уровню, количеству и др. Кроме того, для подтверждения квалификации необходимо регулярно, несколько раз в году, сдавать экзамены. И эти экзамены сдают все. Для того чтобы их сдать, нужно прослушать несколько десятков часов уроков. Сотрудники слушают эти уроки либо дома, либо в офисе в нерабочее время. Поэтому нужно предпринимать достаточные усилия, чтобы поддержать этот статус и выполнить те требования, которые предъявляются Autodesk. С каждым годом поддерживать этот статус становится труднее, поэтому некоторые компании, которые были в обейме Золо-

КОМПАНИЯ «НИП-ИН-ФОРМАТИКА» СОВМЕСТНО С TEKLA CORPORATION ПРОВЕЛА ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР, ПОСВЯЩЕННЫЙ ВОПРОСАМ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ TEKLA - МИРОВОГО ЛИДЕРА В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА САПР ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.



тых партнеров, потеряли его. Это сильные компании, имеющие большой опыт продаж продукции Autodesk, но в условиях высокой конкуренции, непредсказуемого рынка, небольшая осечка может привести к потере статуса. У Autodesk более 50 партнеров — это много. А Золотых партнеров сейчас осталось только пять. А было восемь.

Gold Partner — это высокий статус. И имея высокий статус, ты имеешь больше возможностей для работы с солидными предприятиями.

Мы благодарны компании Autodesk в том, что предъявляя к партнерам такие высокие требования, партнерская сеть Autodesk, в том числе наша компания, стала состоять из высококвалифицированных специалистов. Партнеры проводят обучение, помогают предприятиям выполнять сложные проекты, внедрять современные технологии, как, например, технологию информационного моделирования (BIM). Это, в принципе, отличает партнерскую сеть Autodesk от других.

Она является одной из самых крупных, самых жизнестойких, и существует уже более 20 лет. Компания Autodesk очень серьезно относится к ней и уделяет немало внимания развитию и поддержанию этой сети. Autodesk — это одна из самых квалифицированных, крепко стоящих на ногах компаний, оказывающая реальные услуги. Сеть учебных центров тоже очень развита и, например, чтобы быть учебным центром, нужно иметь сертифицированных преподавателей. Чтобы стать сертифицированным преподавателем, необходимо пройти определенные тесты, получить рекомендации и так далее, не так все просто. «НИП-Информатика» уже более полутора десятков лет является учебным центром Autodesk и имеет в своем штате сертифицированных преподавателей по многим специальностям.

В 2014 году компания Autodesk вышла на российский рынок с линейкой собственных САМ продуктов: HSMWorks, Inventor HSM,

Fusion 360, а «НИП-Информатика» получила права дистрибуции и начала строить дилерскую сеть. Какие, на ваш взгляд, перспективы у Autodesk на отечественном рынке САМ и что вы делаете для продвижения новых продуктов?

Первая попытка Autodesk заняться САМ-системами была в 1990-е годы. Мы имели печальный опыт работы с САМ-системой от Autodesk под маркой Manufacturing Expert, четыре лицензии которой мы успели продать компании АВВ. Освоили и разработали 4 пост-процессора. К сожалению, эта программа была продана компании САМАХ, где и почил. Время было потеряно. Недавно мы узнали, что Autodesk решил вернуться к, казалось, давно забытой теме. В связи с тем, что мы волею судеб связаны с Autodesk, то, когда нам предложили заняться этим бизнесом, мы согласились. Наша компания обладает многолетним опытом работы в данной области, как в продажах, так и в технической поддержке. Мы неоднократно были лидерами продаж в машиностроительном САД-сегменте Autodesk, а опыт нашей команды в САМ-сегменте насчитывает десятки лет. Поэтому мы приняли такое решение. Я уверен, мы не подведем. Компания Autodesk очень эффективно продвигает новые решения и я не сомневаюсь, что САМ продукты Autodesk имеют большие перспективы. Конечно, потребуется большая подготовительная работа по подготовке реселлеров и их обучению.

Как вы относитесь к политике импортозамещения? Как она повлияет на судьбу компании?

Мы вообще-то занимаемся импортозамещением все время, даже без тех деклараций, которые стали появляться в последнее время. Для нас всегда было главным создавать продукты, которые могут успешно конкурировать с продуктами зарубежного производства. Отчасти нам это удалось. Например, разработка программного обеспечения ТЕХТРАН—Раскрой для машин термической, гидроабразивной резки в течение многих лет успешно конкурирует с зарубежным программным обеспечением данного класса. Многие предприятия предпочитают приобретать ТЕХТРАН, так как при сопоставимом качестве наша продукция стоит значительно меньше, не говоря о плюсах нашей технической поддержки, которая, как известно, для зарубежного программного обеспечения часто сталкивается с языковыми проблемами.

В последние годы «НИП-Информатика» уделяет большое внимание развитию направления 2-х координатной листовой обработки. Данный сегмент программного обеспечения был слабо развит, а оборудования в последние годы появилось очень много. Этот сегмент имеет характерную особенность, связанную с рациональным использованием материала, что весьма актуально для любого предприятия. Кроме того, бурный рост сегмента производства металлоконструкций создал дополнительные тренды для развития: раскрой, резка, фре-



В ГОРОДЕ РИНО (RENO, ШТАТ НЕВАДА, США) СЛЕВА НАПРАВО: АЛЕКСАНДР ЛИФЕРОВ, АЛЕКСЕЙ БРАГИН – ДИРЕКТОР КОМПАНИИ “БМИ-КРОН ИНЖИНИРИНГ”, МАРИЯ КУЧЕРЯВЫХ – НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА САПР ЗАО “ЛО ЦНИТИ”.

зерование и сверление профиля и труб, связь с ERP-системами. Что касается сегмента механообработки, то мы в свое время приостановили разработку по причине нехватки ресурсов, так как листовая обработка стояла на первом плане. К тому же на рынке механообработки было достаточно много предложений различных САМ-систем. Вкладывая ресурсы в данный сегмент в тот период мы посчитали нерентабельным.

В продуктовой линейке компании сразу несколько САМ-систем: ТЕХТРАН, ESPRIT и САМ от Autodesk. Как они уживаются между собой?

Это разные сегменты. ESPRIT — успешный проект, это относительно новая система на российском рынке, быстро развивающаяся. Система, которая уже в начальной стадии получила преимущества по отношению к патриархам этого рынка, например, к системе Mastercam. Компания DP Technology очень доброжелательная компания, серьезно относится к своей

дилерской сети, проводит обучение и идет навстречу своим партнерам. Например, она очень чутко отнеслась к ценовым изменениям на российском рынке и предоставила все возможности партнерам, чтобы они могли в этих тяжелых условиях извлекать прибыль. Это позволило в 2015 году не провалиться по продажам и сохранить свои позиции на рынке.

ТЕХТРАН также имеет своих приверженцев, так как находится на рынке много лет, но не занимает ту функциональную нишу, в которой находится ESPRIT с его мощной 5-ти осевой фрезерной обработкой, токарной-фрезерной и многозадачной обработкой. У ТЕХТРАНа нет такого функционала, но существует множество предприятий, у которых обычные 2,5-координатные станки, несложные токарно-фрезерные. Кроме этого, российское станкостроительное производство потихоньку начинает поднимать свою голову и несложные станки начали поставляться на отечественный рынок, а так как стоимость станков достаточно невысокая, то ясно, что

В РЕДКУЮ МИНУТУ
ОТДЫХА. НА ВОЗВЫ-
ШЕННОСТЯХ СЪЕР-
РА-НЕВАДА, США.



покупать систему к станку, которая стоит в несколько раз больше ТЕХТРАНа — не совсем оправданно. Конечно, предприятие будет искать более дешевые системы, тем более, если этот станок не требует, например, 5-осевой обработки. В данный момент к нам обратилось предприятие из Фрязино. Они стали делать электроэрозионные станки, и эти станки стоят до двух миллионов (рублей). Ясно, что они обратились к нам, потому что брать в качестве OEM модуля к данным станкам любой импортный софт — это будет очень большая составляющая в стоимости станка, и, конечно, он будет неконкурентоспособен. Какой станок — такой и САМ. Но если у вас станок DMG, Mori или Mazak, то там уместен ESPRIT.

Что касается Inventor HSM, то мы будем избегать конфликта интересов. Продажей HSM занимается отдельная команда, которая занимается продажей Inventor. Ресурсы команды ТЕХТРАНа и ресурсы команды ESPRIT не будут использоваться для этого. Этот бизнес

будет успешным, если он не будет конкурировать с остальными. Это аксиома. Так же, как команды у Autodesk и Tekla разные, и никакого влияния одной команды на вторую нет. Например, ни у кого не возникнет соблазна продать продукт Autodesk, который дешевле и который имеет схожие параметры с продуктом Tekla, чтобы только сделать продажу. Нет, такого не должно быть. В бизнесе каждый делает свое дело. Но рынок Inventor HSM — это рынок Inventor. Те компании, которые приобретают Inventor, будут более мотивированы приобрести именно этот САМ.

На сегодняшний день ТЕХТРАН является, пожалуй, самым популярным российским решением для раскроя листового металла. Тем не менее, фрезерный, токарный и электроэрозионный модули не добились такого успеха. Планируете ли вы дальнейшее развитие всего семейства программных продуктов ТЕХТРАН или в условиях жесткой конкуренции на рынке САМ предпочтете

сфокусироваться только на модуле для раскроя?

Сейчас мы решили инвестировать в разработки того сегмента программного обеспечения, который касается токарной, фрезерной, электроэрозионной обработки. Известно, что «НИП-Информатика» и АСКОН объединили свои усилия с целью разработать САМ-систему для механообработки, которая будет создана полностью из отечественных программных компонентов. В прошлом году мы приняли решение ориентироваться не на ядро Parasolid или ACIS, а построить и усовершенствовать свои разработки для механообрабатывающих станков на базе ядра C3D компании АСКОН. В ближайшее время мы планируем анонсировать выход этого программного обеспечения на Российский рынок. Мы рассчитываем, что он займет свою достойную нишу в связи с тем, что это отечественные разработки, и при сопоставимом, в общем, качестве и по сопоставимому функционалу они будут решать проблемы многих компаний в России, которые не в состоянии приобретать дорогостоящее импортное программное обеспечение. Конечно, мы не будем двигаться в область многоосевой обработки, потому что это достаточно дорогостоящее решение, и это поле останется у компаний, которые уже преуспели в этой области, тем более, что такой обработки требуется не очень много.

Дилерская сеть ТЕХТРАН насчитывает по нашим данным 15 компаний. Как

удалось выстроить такой канал продаж?

Дилерская сеть ТЕХТРАН сейчас, в основном, это производители оборудования: станков для газовой, лазерной, плазменной резки. Мы разработали специальную версию системы для резки поролона. Наш дилер — производитель этих уникальных станков находится в Белоруссии и станки с программным обеспечением отправляются даже за рубеж. Если говорить о продажах, то мы сами продаем около тридцати процентов, остальной доход мы получаем от продаж через партнерскую сеть.

В вашей продуктовой линейке есть САМ-система ESPRIT, которой вы стали заниматься в 2010 году, после длительного периода работы с Mastercam. Теперь, спустя 5 лет, вы не жалеете о разрыве с CNC Software и как вы оцениваете результаты сотрудничества с DP Technology?

Жалуют, как правило, о том, что было хорошо и по каким-то причинам утеряно. На самом деле, с CNC Software (США) мы не разрывали, так как напрямую с ними не работали. И это, на наш взгляд, ошибка CNC Software, что они не работали с российскими партнерами напрямую. Исторически они выбрали в качестве партнера компанию COLLA (Латвия), которая отвечала за продажи в России. К сожалению, работать с COLLA было трудно, так что мы прекратили с ними отношения. Компания CNC Software не хотела ничего менять, а работать через посредника нам было не к лицу. К тому моменту, когда

отношения прекратились, наша команда Mastercam по своему составу и компетенции не уступал компании-посреднику.

Правда, американцы бывают разные. Американцы из DP Technology нас поняли.

Уже шесть лет мы успешно работаем с DP Technology и благодарны им за поддержку и доверие.

Вы, несомненно, знаете о ежегодных рейтингах мирового рынка от компании CIMdata. Знакомы ли вы с обзором российского рынка САМ-систем, подготовленного изданием «Планета САМ»?

Да, я читал. Интересная статья. Внимательно ознакомился с обзором, цифрами и диаграммами. Судя по опыту, по общению со специалистами в данной области, и по той информации, которую я имею, он весьма и весьма адекватен.

Сколько сейчас сотрудников у «НИП-Информатика» и какая структура компании?

Всего у нас в компании около 50 человек. «НИП-Информатика» отличается от многих компаний именно тем, что она не построена по принципу продаж. Может быть это и недостаток, хотя компания продает достаточно много. Мы работаем по принципу входящих звонков. Деятельность менеджеров и технических специалистов состоит в том, чтобы сделать компанию и ее решения известными широкому кругу специалистов. Так как поставляемые решения дорогостоящие и наукоемкие, то для такого спектра продукции

применяются различные технологии. Другая особенность — это работа с ключевыми компаниями в различных сегментах рынка. Это компании, которые обеспечивают 80% прибыли. По классической схеме: 20% компаний обеспечивают 80% прибыли. Мы уделяем серьезное внимание ключевым компаниям, которые обеспечивают основной объем продаж. Сюда входят их обучение, поддержка, а также постоянная работа с этими компаниями. Мы должны им помогать в эффективном использовании поставляемых решений и окупать инвестиции.

Участвуете ли вы лично в процессах разработки или продажах? Насколько легко вы делегируете полномочия?

В последнее время в продажах и в разработке я не участвую. Разработки, которые были инициированы, касались ТЕХТРАНа, и новых решений. Сейчас пока нужно переварить то, что есть. Мы набрали уже достаточный набор разработок, и основная работа идет по их выводу на рынок. Вот, например, ТЕХТРАН — Штамповка для координатных прессов: сейчас мы работаем с компанией «Абамет», которая планирует поставлять под своей торговой маркой станки для штамповки. Рассматривается поставка OEM лицензий ТЕХТРАНа для координатных прессов под названием ТЕХТРАН — Штамповка. Работа близится к завершению. Это наш новый проект. Мы получаем неплохой фидбэк (feedback —

обратная связь) от компании «Абамет», и надеемся, что на российский рынок выйдет программно-аппаратный комплекс, состоящий полностью из отечественных комплектующих. Это интересно.

Второй проект — это ТЕХ-ТРАН на базе геометрического ядра СЗД компании АСКОН.

Что касается полномочий, то здесь нет проблем. Каждый руководитель департамента знает свои задачи и цели. Так что каждый занимается своим делом. Когда возникают сложные проблемы, то обсуждаем их с целью найти решение. Жизнь показывает, что обсуждение — это как закручивающаяся спираль: с каждым кругом обсуждения появляется все более взвешенное решение.

За годы работы компании «НИП-Информатика» о каких запомнившихся или курьезных моментах, связанных с развитием самой компании или поставкой программного обеспечения вы можете вспомнить?

Курьезных случаев было много. Конечно, наиболее запоминающиеся эпизоды — это когда клиенты расплачивались за наше программное обеспечение и услуги бартером: часами, стиральными машинами, телевизорами, оберточной бумагой, швейными машинами и оверлоками. После этого мы из продавцов софта превращались в продавцов того, что нам отдали. Мы научились продавать. Оборачиваясь назад, можно улыбнуться, хотя, действительно, это было время испытаний. Другой курьез, связанный с

развитием компании очень интересен. В процессе развития мы заключали партнерские соглашения со многими компаниями, например: Image Systems (растровые технологии), Softdesk (архитектура, инфраструктура, инженерные сети), Blue Ridge (инженерный анализ). С течением времени все названные компании были поглощены компанией Autodesk. Хотя для нас это создавало определенные проблемы, но оставалось понимание, что и мы, и Autodesk выбрали правильный вектор развития.

Какие основные награды и достижения компании вы можете назвать?

Мы получали много наград. Почти каждое новое направление, которое мы ставили на рельсы, через год-два становилось успешным, и нам вручали награды в одной из номинаций. Но главная награда — это любимая работа. Наградила жизнь тем, что работа меня нашла. Ну и семья. Это две награды, которые со мной по жизни: семья и работа. Некоторые говорят, что смена профессии — это одно из необходимых условий развития. Мне кажется, что можно, не меняя профессии, совершенствовать бизнес, обновлять его и идти вперед, каждый год ставить новые рубежи и преодолевать их. Тогда жизнь не становится однообразной, а наоборот, создается ощущение, что ты посадил дерево, и к этому дереву прирастают новые деревца, выросшие из маленьких желудей — так и вырастет лес.

Сейчас «НИП-Информатика» является одной из лидирующих компаний в России как в области автоматизации машиностроения, так и в области промышленного и гражданского строительства. Кроме этого, у нас есть собственные разработки, что является очень большой редкостью в настоящее время. В России немного компаний, которые ведут разработки в области САПР: АСКОН, Нанософт, СПРУТ-Технология, АДЕМ, Топ Системы — можно пересчитать по пальцам.

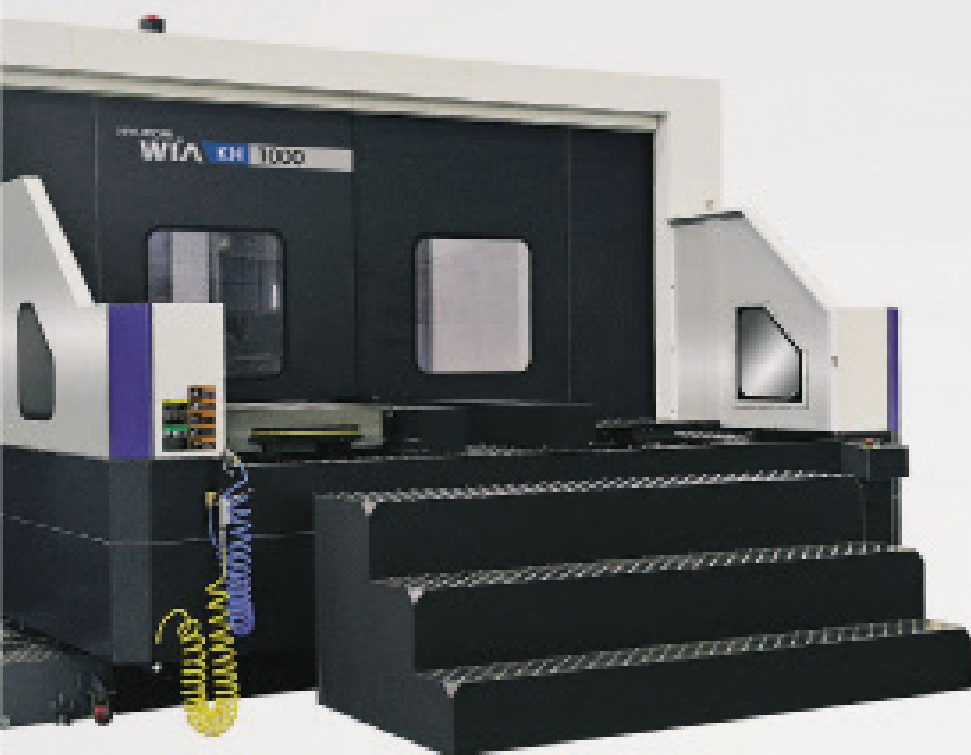
Какими достижениями компании вы гордитесь больше всего?

Главное достижение состоит в том, что компания пережила все эти трудные времена и занимает достойное место на российском рынке. И, несмотря на кризисы, а она прошла прошла этот жизненный путь и не потеряла ни кадров, ни технологий, и из маленькой компании превратилась в многогранную компанию с сильным инженерным персоналом и менеджментом. Вот и все, это я считаю достижением.

Собираетесь ли вы отмечать 25-тилетие компании?

Да, коллеги уже напомнили мне. Я как-то об этом не думал, но считаю, что такой почин надо поддержать. Остается дело за малым — назначить дату этого события и формат его проведения.

Александр Александрович, благодарим вас за уделенное время и увлекательную беседу! ■



Стратегия точности
www.atmt.ru

HYUNDAI
WIA





edgecam

T-FLEX

hyperMILL

ADEM

SolidCAM

tebis

D/CAM/C

Обзор российского рынка САМ за 2016 год

Андрей Ловыгин

ПРОШЛЫЙ ОБЗОР РОССИЙСКОГО РЫНКА САМ ВЫЗВАЛ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС ЧИТАТЕЛЕЙ НЕ ТОЛЬКО “ПЛАНЕТЫ САМ”, НО И РЯДА ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ, В КОТОРЫХ СТАТЬЯ БЫЛА ЛЮБЕЗНА ОПУБЛИКОВАНА. ЭТО ПРИЯТНО И ДАЖЕ НЕМНОГО УДИВИТЕЛЬНО, ТАК КАК ПРЕДЛАГАЕМАЯ АНАЛИТИКА И СТАТИСТИКА ДОЛЖНА БЫТЬ ВОСТРЕБОВАНА В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ САМИМИ ВЕНДОРАМИ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГОВЫЙ И РЕКЛАМНЫЙ РЕСУРС, НУ И РАЗУМЕЕТСЯ, В КАЧЕСТВЕ ШОРТ-ЛИСТА В НАПРЯЖЕННОЙ КОНКУРЕНТНОЙ БОРЬБЕ. ВМЕСТЕ С ТЕМ, ПОДОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, МОЖЕТ БЫТЬ ПОЛЕЗНА И ПОТРЕБИТЕЛЯМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ КРУГОЗОРА В МИРЕ COMPUTER-AIDED MANUFACTURING, А ТАКЖЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ФАКТОРА ПРИ ВЫБОРЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА.

НА ЭТОТ РАЗ МЫ РЕШИЛИ ПОЙТИ ДАЛЬШЕ И СДЕЛАТЬ ТО, ЧТО ДО НАС ТОЧНО ЕЩЕ НИКТО НЕ ДЕЛАЛ — СРАВНИТЬ СТОИМОСТЬ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ РЫНКЕ, А ТАКЖЕ ОЦЕНИТЬ ОПЕРАТИВНОСТЬ РАБОТЫ ИХ ПОСТАВЩИКОВ. РАЗУМЕЕТСЯ, ДИАГРАММЫ И ТАБЛИЦЫ С ДАННЫМИ О ДОЛЯХ РЫНКА ИЛИ УЗНАВАЕМОСТИ ТОГО ИЛИ ИНОГО БРЕНДА НИКУДА НЕ ДЕЛИСЬ, НО ФОКУС ОПРЕДЕЛЕННО СМЕСТИЛСЯ В СТОРОНУ ПОТРЕБИТЕЛЯ, ЧТО, ПО ИДЕЕ, ДОЛЖНО ОБЕСПЕЧИТЬ СВЕЖЕМУ ОБЗОРУ ЕЩЕ БОЛЬШУЮ ЦЕННОСТЬ В ГЛАЗАХ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ. ВМЕСТЕ С ТЕМ, НАДЕЕМСЯ, ЧТО И ДЛЯ БИЗНЕС-СООБЩЕСТВА СОБРАННЫЙ НАМИ МАТЕРИАЛ ОКАЖЕТСЯ ПОЛЕЗНЫМ, ТАК КАК ФАКТИЧЕСКИ МЫ ВЫСТУПИЛИ В РОЛИ “ТАЙНОГО ПОКУПАТЕЛЯ”, ОЦЕНИВАЯ АКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СОТРУДНИКОВ КОМПАНИЙ С ПОТЕНЦИАЛЬНЫМ КЛИЕНТОМ.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

С учетом того, что конфигурация отечественного рынка САМ сильно отличается от мирового, пришлось проделывать длительную и кропотливую работу по сбору и анализу большого массива данных. Очевидно, что без имеющихся у нас доверительных отношений с большинством реселлеров САМ и поставщиков станков с ЧПУ сделать это было бы

практически невозможно.

Для подготовки первой (деловой) части обзора использовались следующие инструменты:

- Были заданы вопросы некоторым российским и иностранным разработчикам САМ-систем и получены на них ответы.
- Активное общение с сотрудниками компаний-реселлеров ПО и поставщиков промышленного оборудования, которые вполне охотно, хоть

и неофициально делились цифрами и фактами своей деятельности, информацией о победах и неудачах в конкурентной борьбе.

- Посещение ряда сайтов программных продуктов помогло установить количество их поставщиков, а в некоторых случаях даже оценить число предприятий-пользователей.
- Анализ закупочной деятельности на известных площадках оказался полезен для

оценки текущего объема и спроса на различные продукты.

- Проведены опросы среди части зарегистрированных пользователей портала planetacam.ru для определения степени узнаваемости бренда и доли лицензионного ПО на предприятиях.

- Отчет World Machine Tool Survey 2016 от Gardner Research оказался крайне полезен и использовался нами для лучшего понимания мирового рынка станков с ЧПУ.

Без сомнения, в общей картине присутствуют пробелы, которые мы вынуждены заполнять предположениями, базирующимися на личном опыте, рыночных ожиданиях и трендах. Без этого никак — по известным причинам не существует абсолютно точных и достоверных сведений о предмете нашего исследования. Подобная методика может вызывать резонные вопросы об объективности представленной информации, однако, подавляющее большинство поставщиков САМ-систем признали обзор рынка за 2014 год заслуживающим доверия, а обозначенные в нем цифры нашли удивительно точными.

Для подготовки второй (потребительской) части обзора нам пришлось временно объединиться с сотрудниками одной из производственных компаний, занятых выбором САМ-системы для ее последующего приобретения. Был создан обширный чек-лист параметров, по которому стало бы возможным сравнение функциональных и стоимост-

ных характеристик продукта, а также оценка оперативности и качества ответов на запросы клиента. Подобный бенчмаркинг используется часто, мы лишь расширили круг претендентов на победу в конкурсе с 3-5 продуктов до более чем 20, то есть рассмотрели практически все предлагаемые в России системы. Далее ответственные за выбор и закупку специалисты, следуя четкому алгоритму, обратились к поставщикам САМ. Результаты их общения скрупулезно фиксировались для последующего анализа. Полученный таким образом контент позволяет с высокой степенью достоверности сравнивать как сами продукты, так и их поставщиков по множеству критериев.

Часть 1. Деловая

РЫНОК 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. Таким образом, если вы хотите сделать какой-либо прогноз по интересующему нас рынку “софта” будет не лишним посмотреть в сторону “железа”. В 2015 году мировой рынок потребления станков с ЧПУ оценивался в 79.1 млрд долларов США, что на 11% меньше показателя 2014 года. Российский рынок в долларовом выражении упал еще сильнее: к мировому финансовому кризису добавились санкции

и двукратный рост курса валют, что привело к тяжким последствиям для бизнеса поставщиков станков с ЧПУ — значительная их часть с трудом пережила 2015-й. По нашей оценке, падение могло составить 25-30%. С другой стороны, лидеры отечественного рынка за прошедшие два года хоть и снизили динамику продаж в количественном выражении, но, судя по всему, добились в 2016 году неплохого (15-20%) роста рублевой выручки.

Несмотря на общую отрицательную динамику, отмечается рост продаж 4-х и 5-ти осевых, а также многозадачных станков по отношению к простым 2-х и 3-х осевым станкам. Это положительный знак для разработчиков и поставщиков САМ-систем, так как основные деньги в нашей индустрии зарабатываются именно на решении технологически сложных задач и, очевидно, что данный тренд будет лишь укрепляться.

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ САМ

Приведенные в обзоре данные не включают в себя 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, разра-

ПОПУЛЯРНЫЕ
САМ-СИСТЕМЫ И ИХ
РАЗРАБОТЧИКИ.

Продукт	Разработчик
ADEM	ADEM
Alphacam	Vero Software (HEXAGON)
ArtCAM	Autodesk
BobCAD-CAM	BobCAD-CAM
CAM-TOOL	C&G Systems Inc.
CAMWorks	Geometric Technologies
CATIA	Dassault Systèmes
CimatronE	Cimatron Group
Creo	PTC
Edgecam	Vero Software (HEXAGON)
ESPRIT	DP Technology
FeatureCAM	Autodesk
GeMMa 3D	NTC Gemma
GibbsCAM	Cimatron Group
GO2cam	Go2cam International
Autodesk HSM	Autodesk
hyperMILL	OPEN MIND
Mastercam	CNC Software
NCGCAM	NCG CAM Solutions

Продукт	Разработчик
NX	Siemens PLM Software
PEPS	Vero Software (HEXAGON)
PowerMILL	Autodesk
SharpCam	SharpCam Ltd.
SolidCAM/InventorCAM	SolidCAM
Space-E	NTT DATA ENGINEERING SYS.
SprutCAM	SPRUT Technologies
SurfCAM	Vero Software (HEXAGON)
Tebis	Tebis Technische Inf. AG
Tehtran	NIP-Informatica
T-FLEX	Top Systems
TopSolid	Missler Software
VISI	Vero Software (HEXAGON)
VisualCAD/CAM	MecSoft Corporation
WorkNC	Vero Software (HEXAGON)
ZW3D	ZWSOFT

ботчиков, 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 функционал САМ в таких решениях не является доминантой. Всего в мире насчитывается порядка 60 программных продуктов, относящихся к интересующей нас категории, из них примерно половина имеет международ-

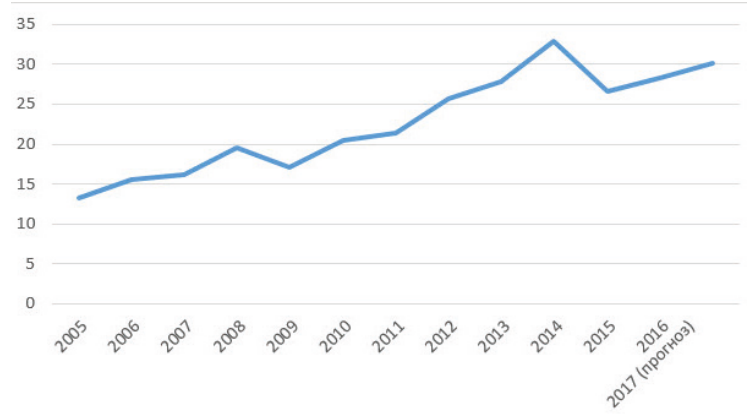
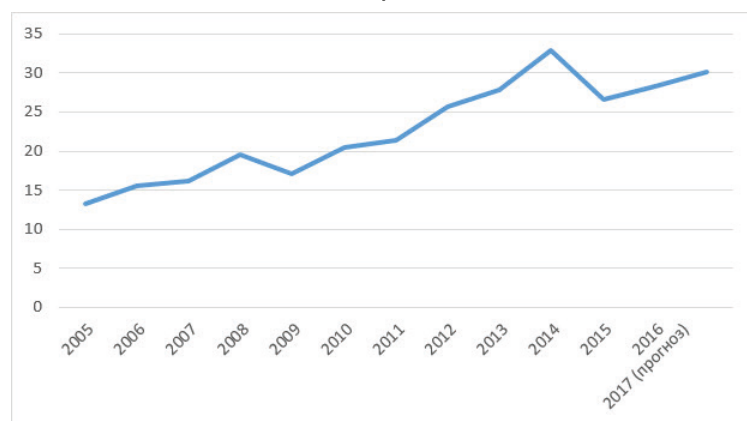
ное признание и чуть более 20 продуктов представлены на отечественном рынке. Кроме того, все САМ подразделяются на те, что имеют собственные средства моделирования и продукты, встраиваемые и работающие исключительно в интерфейсе популярных CAD-систем. Последнее деление по CAD признаку несколько не мешает разработчикам получить существенную долю рынка, а нам включить оба типа продуктов в статью. За прошедшие два года с мо-

мента публикации первого обзора таблица с названием популярных САМ-систем и компаний-разработчиков не претерпела существенных изменений — лишь бренд Delcam исчез из названия продуктов, отныне принадлежащих Autodesk. Кроме того, Autodesk теперь продает HSMWorks и Inventor HSM совместно под названием Autodesk HSM. В компании считают, что такое объединение продуктов будет выгоднее для покупателей.

США по-прежнему являются безусловным лидером по количеству производимых продуктов САМ, на втором месте — Великобритания (если учитывать происхождение серии Delcam), Россия замыкает первую тройку.

ОБЪЕМ РЫНКА

Отечественный рынок САМ пострадал от кризиса аналогично рынку станков с ЧПУ. В 2015 году падение составило около 22%, в 2016 ситуация начала выправляться — объем рынка достиг величины порядка 28 млн долларов США, что всего на 16% меньше рекордного показателя 2014 года. Если же оценивать объем рынка в рублевом выражении, то можно констатировать, что он вырос.



Сервис является весомой составляющей САМ бизнеса. Кроме приобретения лицензий ПО предприятия оплачивают консультационно-методические услуги (обучение пользователей), техническую поддержку, разработку пост-процессоров и виртуальных станочных моделей. В 2015 году рынок услуг обвалился на 30%, в следующем — падение продолжилось и добралось до цифр конца 2011 года. Российские пользователи САМ, в отличие от западных, не горят желанием приобретать годовую поддержку (Software Maintenance Contract — SMC), обеспечивающую обновление продуктов и помощь в эксплуатации — в среднем лишь 45% новых контрактов на поставку САМ включают SMC и не более 60% отече-

ственных предприятий приобретают поддержку после первого года использования.

МАРКЕТИНГ

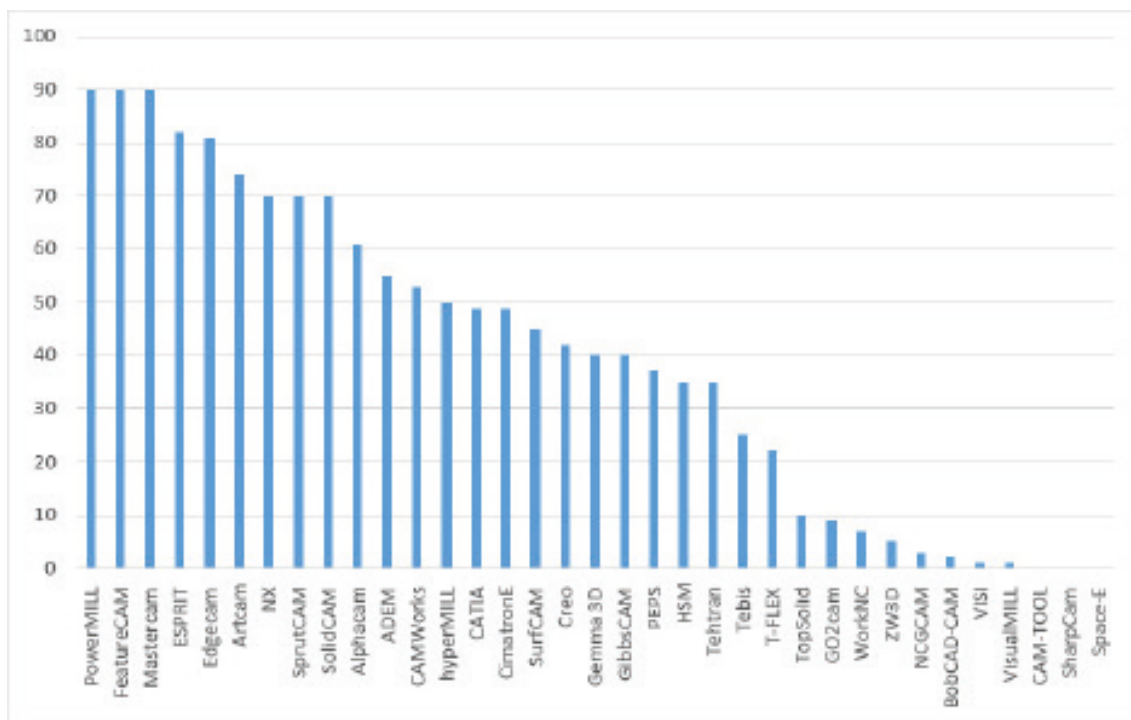
Наиболее продуктивными в сфере маркетинга и рекламы за прошедший год следует признать три иностранных продукта: ESPRIT, Mastercam и SolidCAM и два отечественных: SprutCAM и ADEM. SolidCAM делает ставку на развитие дилерской сети и пиар своего фирменного BCO модуля iMachining. ESPRIT и SprutCAM привычно активны в интернет — новостной блог поставщика ESPRIT обновляется практически ежедневно, а программный продукт из Набережных Челнов блистает симпатичными посадочными страницами (landing page). ADEM и Mastercam могут похвастаться приличным количеством опубликованных рекламных статей.

Delcam, который еще недавно был безоговорочным лидером в медийном пространстве, после поглощения Autodesk и реформирования бизнеса на российском направлении заметно потерял в публичности, при этом узнаваемость PowerMILL и FeatureCAM не пострадала. 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,

ОБЪЕМ РОССИЙСКОГО РЫНКА САМ (ПОСТАВКА ЛИЦЕНЗИЙ) В ЦЕНАХ КОНЕЧНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, МЛН. \$

ОБЪЕМ РОССИЙСКОГО РЫНКА САМ (УСЛУГИ) В ЦЕНАХ КОНЕЧНОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, МЛН. \$.

СТЕПЕНЬ
УЗНАВАЕМОСТИ
БРЕНДА САМ-СИСТЕМ
В РОССИИ.



что соответствующей компании или продукту можно доверять. Прошедшие два года практически не изменили позиций сильных брендов, но, судя по проведенному опросу, позволили ряду отстающих набрать дополнительные очки популярности. Стоит подчеркнуть, что сама по себе известность САМ-системы напрямую не влияет на уровень ее продаж. С другой стороны, функциональные возможности продукта так же не являются залогом коммерческого успеха — здесь нужен баланс качеств.

ЛИЦЕНЗИОННАЯ ЧИСТОТА

Уровень использования нелицензионного ПО в России в 2015 году составил 64%, что на два процентных пункта больше по сравнению с показателем 2013 года, говорится в исследовании международной ассоциации про-

изводителей программного обеспечения BSA. Для сравнения, в мире доля установок пиратского ПО в 2015 году составила 39%, в 2013 году этот показатель был на уровне 43%.

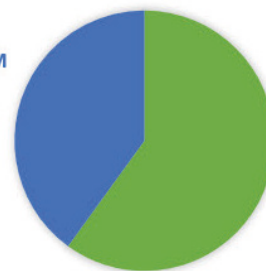
Что касается уровня пиратства в области САМ, то ситуацию на крупных и средних российских предприятиях можно охарактеризовать как относительно благополучную. Доля лицензионного САМ в 2016 г., по нашей оценке, достигла значения в 60%, а пиратского, соответственно — 40%.

РАБОЧИЕ МЕСТА САМ ПО ВИДАМ ОБРАБОТКИ

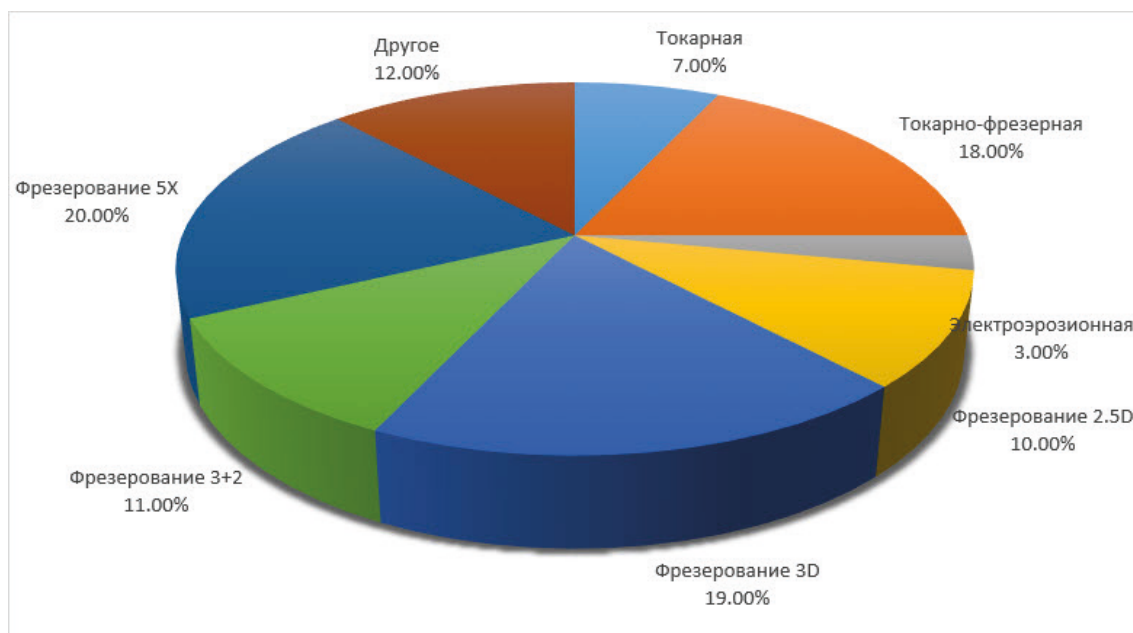
Около 60% от общего числа проданных в нашей стране рабочих мест САМ-систем приходится на фрезерование. При этом предприятия стали активнее приобретать лицензии для “3+2” и полноценной 5-ти осевой обработки. Доля рабочих мест для токарной и токарно-фрезерной обработки выросла и достигла величины 25%. Рынок САМ для электроэрозионной обработки не развивается и по-прежнему составляет всего 3%. Оставшиеся 12% — это

СООТНОШЕНИЕ
ЛИЦЕНЗИОННОГО И
ПИРАТСКОГО ПО САМ
НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ.

Пиратские САМ
продукты
40%



Лицензионные
САМ продукты
60%



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
САМ-СИСТЕМ ПО
ВИДАМ ОБРАБОТКИ.

САМ для работы с промышленными роботами, газо-плазменным, дыропробивным, штамповочным, деревообрабатывающим и прочим специализированным оборудованием.

СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ УП

В России около 57% от общего объема всех УП создаются с использованием САМ. Данный способ отличается не только высокой степенью автоматизации работы технолога-программиста, но и за счет

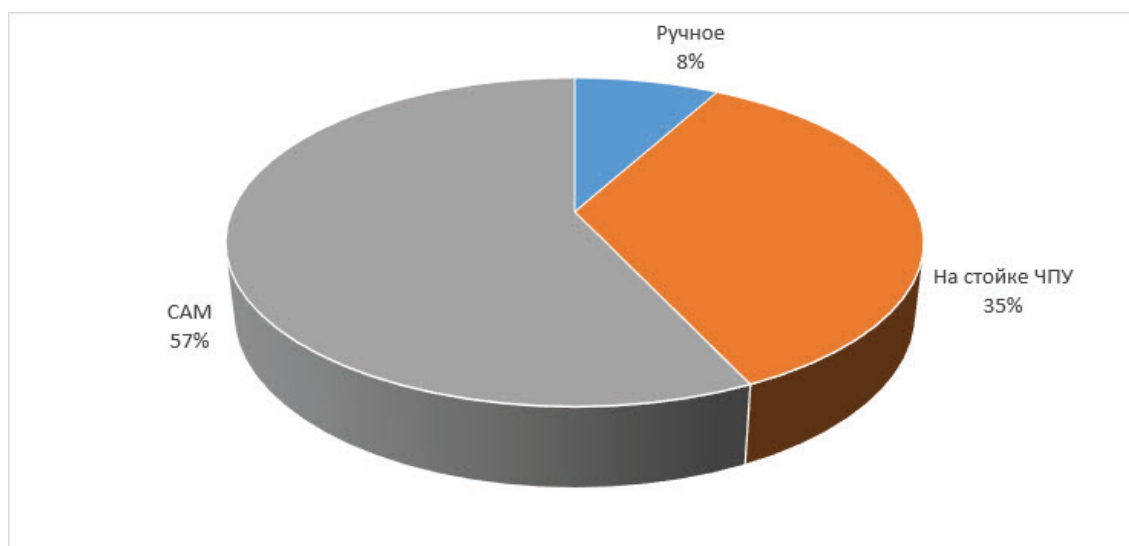
разделения процессов подготовки и выполнения УП позволяет сократить время простоя оборудования.

Оставшиеся 43% приходятся на так называемое цеховое программирование, когда оператор станка использует специальные возможности УЧПУ для автоматизации процесса подготовки УП, либо составляет их вручную. 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 современных стоек ЧПУ позволяют оператору вполне комфортно решать задачи "плоской" фрезерной обработки средней сложности.

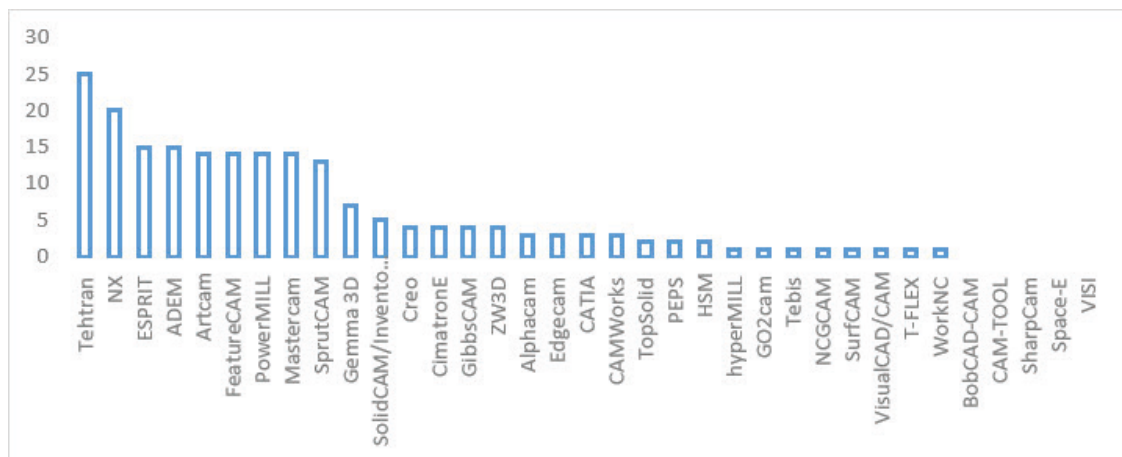
КАНАЛЫ ПРОДАЖ

Около 40% выручки от продаж лицензий правообладатели получают от дистрибьюторов, имеющих эксклюзивные права на территории России.



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
САМ-СИСТЕМ ПО ВИ-
ДАМ ОБРАБОТКИ.

ОЦЕНКА
КОЛИЧЕСТВА РЕСЕЛ-
ЛЕРОВ САМ-СИСТЕМ
В РОССИИ, ШТ.



Прямые продажи компаний-разработчиков составляют порядка 31%, еще 29% (с учетом OEM) остается за реселлерами из числа поставщиков станков с ЧПУ, САПР или инструмента. Самым большим количеством реселлеров в нашей стране могут похвастаться следующие продукты: Техтран, NX, ESPRIT и ADEM.

ДОЛЯ РЫНКА САМ ПО ПРЕДПРИЯТИЯМ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ

Общая доля рынка наряду с величиной годового прироста новых предприятий-пользователей в конкретной стране слу-

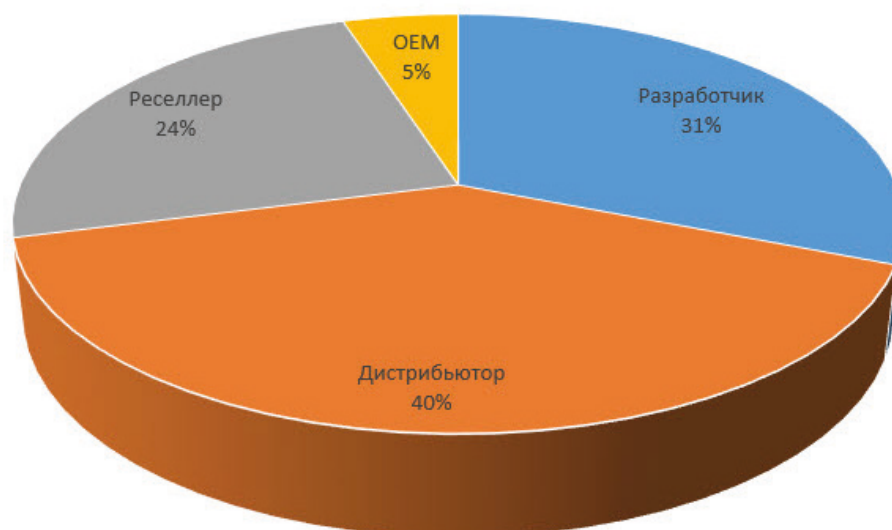
жат важнейшими показателями успешности как вендора, так и его продукта. Самой распространенной САМ-системой в России следует признать Техтран. Этот относительно недорогой программный продукт "отгружается" заказчикам практически каждый день. Сделаем оговорку, что речь идет о модуле для раскроя. Лицензии для фрезерной, токарной и электроэрозионной обработки составляют не более 15% от общего числа поставленных компаний «НИП-Информатика» продуктов Техтран. В 2016 году разработчик из Санкт-Петербурга имплементировал геометрическое ядро

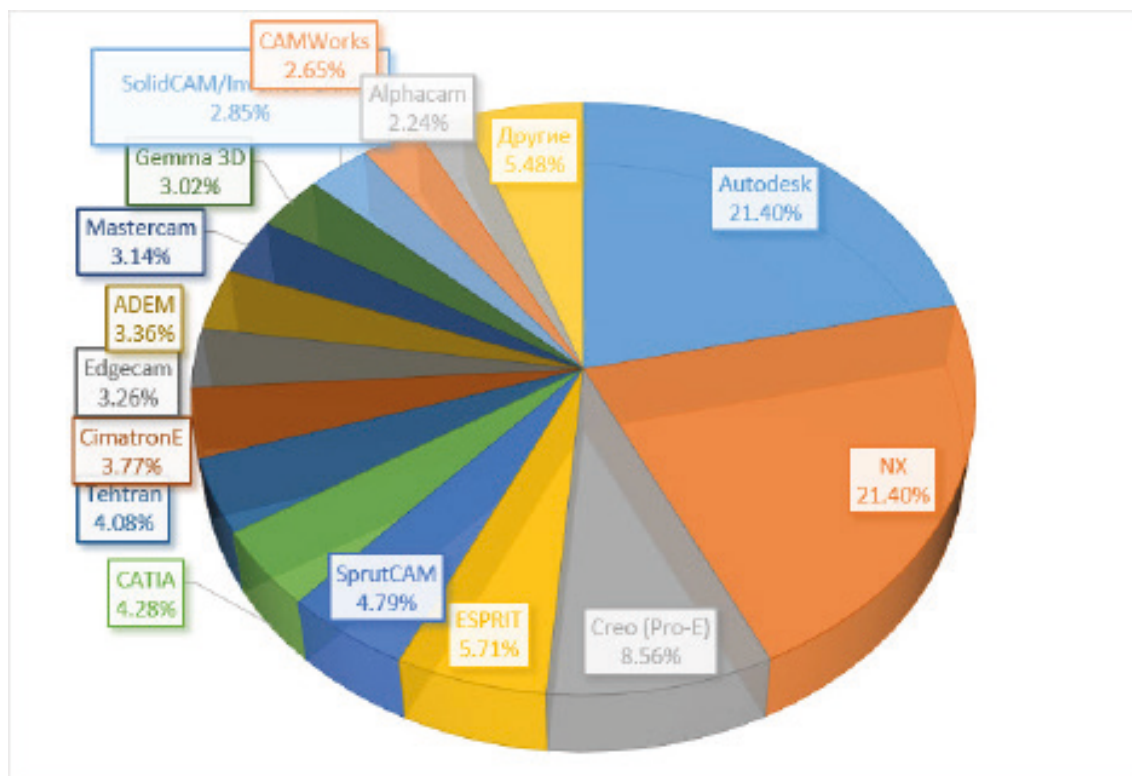
С3D компании АСКОН, что по идее должно усилить как технические возможности системы, так и продажи ее версий для механообработки.

Если же оценивать рынок более традиционно, не учитывая САМ для обработки листа, то картина выглядит следующим образом: Autodesk и Siemens PLM имеют равные доли в 21%. При этом в зачет Autodesk включена вся продуктовая САМ линейка поглощенной британской компании Delcam: PowerMILL, FeatureCAM, ArtCAM, PartMaker, плюс Autodesk HSM.

За лидерами следуют Creo

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ВЫРУЧКИ ОТ
ПРОДАЖ САМ.



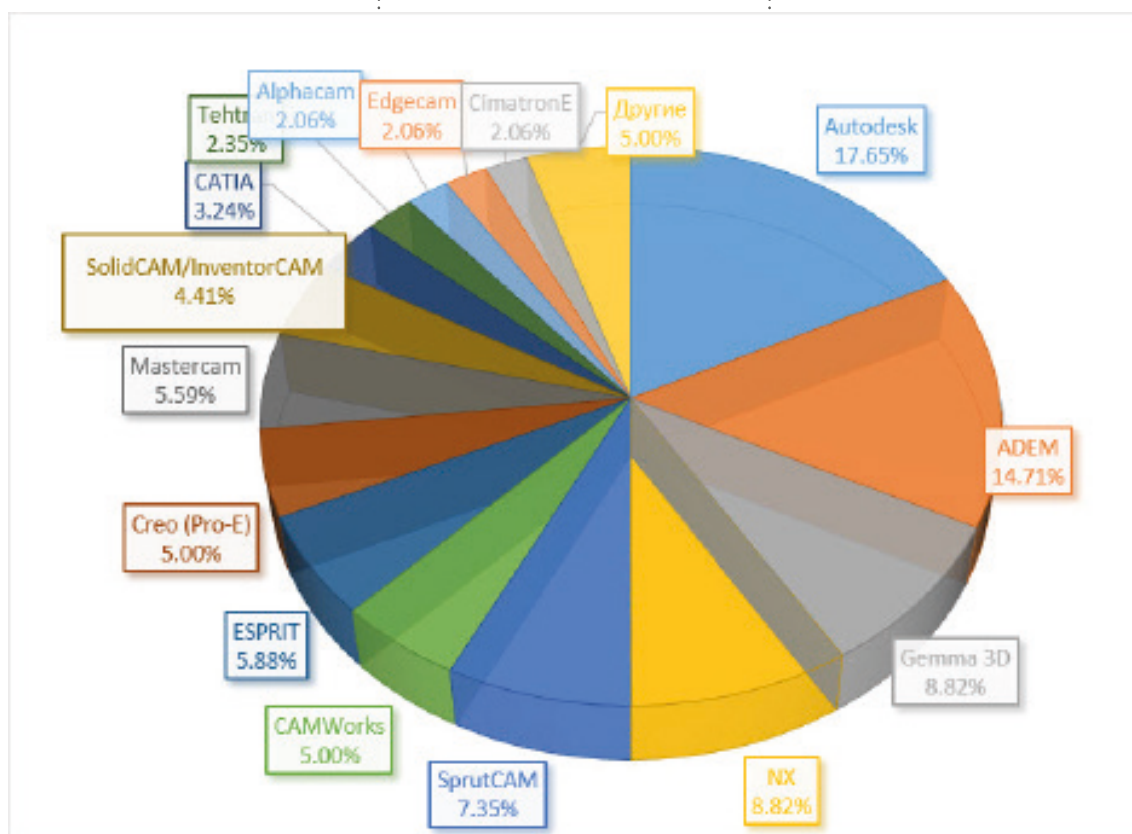


САМ-СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ.

с предшественником Pro-E и САМ-система ESPRIT от DP Technology. Замыкает первую пятерку российский SprutCAM. Примечательно, что самая устанавливаемая в промышленности САМ-си-

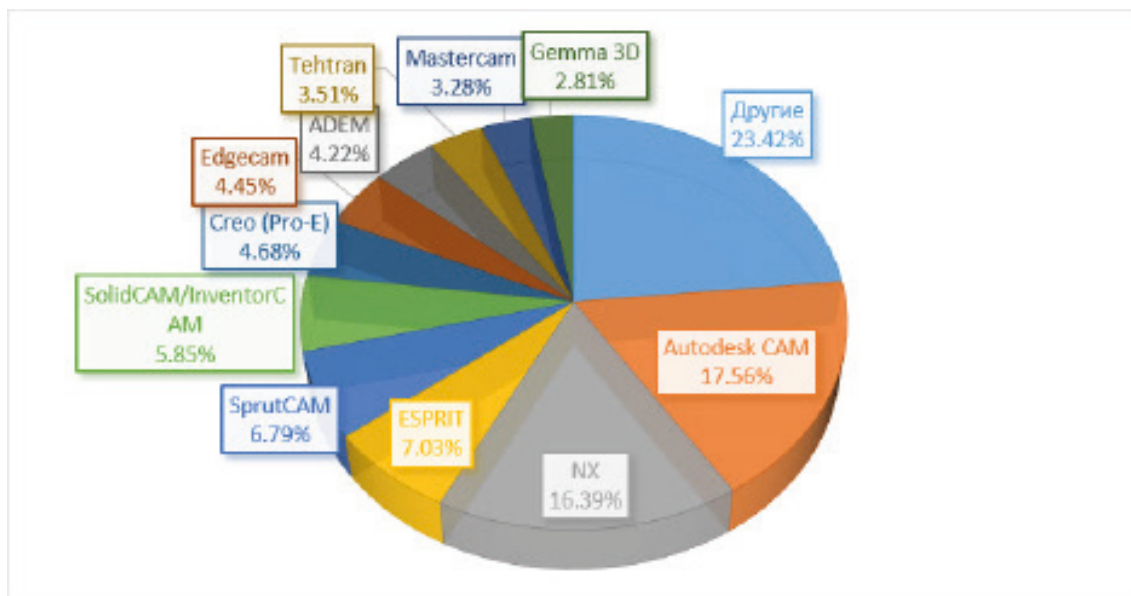
стема в мире, отнюдь не так популярна у нас — доля американского Mastercam за почти 20 лет присутствия на отечественном рынке не достигает даже скромных 4%. Шумная конкурентная борьба

между ESPRIT и Mastercam, которую мы все могли наблюдать еще пару лет назад, практически сошла на нет. Каждый из заокеанских продуктов нашел “своего” пользователя и занял определенную нишу.



САМ-СИСТЕМЫ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ.

ДОЛЯ НОВЫХ ПРЕД-
ПРИЯТИЙ-ПОЛЬЗО-
ВАТЕЛЕЙ (ПРОЕКТОВ)
ДЛЯ САМ-СИСТЕМ
В 2016 Г.



ДОЛЯ РЫНКА САМ ПО УЧЕБНЫМ ЗАВЕДЕНИЯМ

Лидером по количеству ВУЗов, использующих САМ в образовательном процессе, теперь является Autodesk. Внушительную долю в этом сегменте имеет ADEM, бизнес которого в значительной мере сфокусирован на поставке учебных лицензий и активной работе с колледжами и школами. Конъюнктура способствовала росту числа учебных заведений, использующих Mastercam — известно, что CNC Software является ведущим участником движения WorldSkills, стремительно набирающего популярность и в нашей стране. Доля NX составляет чуть более 8%, российские Гемма 3D и SprutCAM вошли первую в пятерку с показателями в почти 9% и 7% соответственно.

ЛИДЕРЫ ПРОДАЖ

Показатель количества новых предприятий-пользователей

крайне важен для понимания того, насколько программный продукт востребован в определенной стране. Для потенциального покупателя 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 той или иной системы за последний год. Если продукт числился в лидерах на протяжении десятка лет, а статистика за последний год демонстрирует близкие к нулевым продажи или значительное их падение, то, очевидно, что он перестал быть востребован в силу ряда причин.

Лидером по количеству инсталляций САМ у новых пользователей в 2016 году становится Autodesk, совсем немного опередивший Siemens PLM. Однако в зачет Autodesk включена вся линейка поглощенной британской компании Delcam, плюс системы HSMWorks и

Inventor HSM, объединенные под новым брендом Autodesk HSM, тогда как для Siemens PLM учитывается всего один продукт — NX. На пьедестале почета также разместился ESPRIT от DP Technology, буквально на доли процента опередивший SprutCAM.

Политика импортозамещения вместе с ростом курса валют способствовала удержанию позиций российских разработчиков и объема их продаж на докризисном уровне. Однако, как видно из диаграммы, не помогла возглавить рейтинги — отечественные предприятия продолжают охотно приобретать иностранные САМ-системы. SprutCAM и Техтран в 2016 году продемонстрировали очень хороший рост выручки, которая у обоих продуктов достигла 36% в рублевом выражении. Успехи ADEM, T-Flex и Гемма-3D скромнее и, по нашей оценке, составили порядка 5-10%. Дилеры американских и европейских САМ-систем хоть и стали продавать меньшее ко-

личество лицензий, но сохранили и даже увеличили рублевую выручку.

Часть 2. Потребительская

СРАВНЕНИЕ СТОИМОСТИ

Даже при наличии прайс-листов по всем САМ-системам не так просто сделать сравнение их стоимости. Трудность заключается в том, что, продукты отличаются, во-первых, технически: от мелких деталей, нюансов (вроде количества опций в параметрах стратегии) до принципиальных вещей и даже специализации, и, во-вторых, политикой лицензирования. Кроме того, в нашем обзоре есть отечественные продукты, продающиеся за рубли, и иностранные, цена которых зависит от постоянно изменяющихся курсов валют.

Для обеспечения максимальной объективности приняты следующие условия:

- Стоимость указана в рублях, а курс валют зафиксирован на дату завершения подготовки обзора: 1 USD = 64 руб., 1 EUR = 72 руб.
- Не учитываются маркетинговые и рекламные акции поставщиков — в некоторых случаях стоимость продуктов может быть уменьшена на величину от 10 до 50%.

Для каждой из категорий сравнения подобран, насколько это возможно, состав лицензий, обеспечивающий равный технологический функционал. Допустим, предприятию тре-

буется САМ-система для полноценной 3-х осевой фрезерной обработки с симуляцией, возможностью генерации карт наладки и импорта файлов в формате STEP, поддержкой BCO, но без функционала автоматической обработки. Рассматриваются следующие продукты, условно относящиеся к одному классу: ESPRIT, FeatureCAM и Mastercam.

Для решения поставленной задачи в ESPRIT вам потребуются следующие опции: Commercial License; SolidMill Traditional; FreeForm 3-axis; Report Generator; STEP/STL Package — общей стоимостью чуть более 700 тыс. руб. Прайс-лист ESPRIT содержит множество позиций и позволяет собрать требуемую конфигурацию очень точно, без переплаты за лишний функционал. Стоимость может быть снижена за счет отказа от опций вроде карты наладки Report Generator и чтения файлов в форматах STEP и STL. Однако сделать мы этого не можем, так как указанный функционал присутствует в требованиях заказчика. Обратите внимание, в предложении ESPRIT объединены в одну позицию поддержка STEP и STL файлов, то есть предложенный функционал немного избыточен.

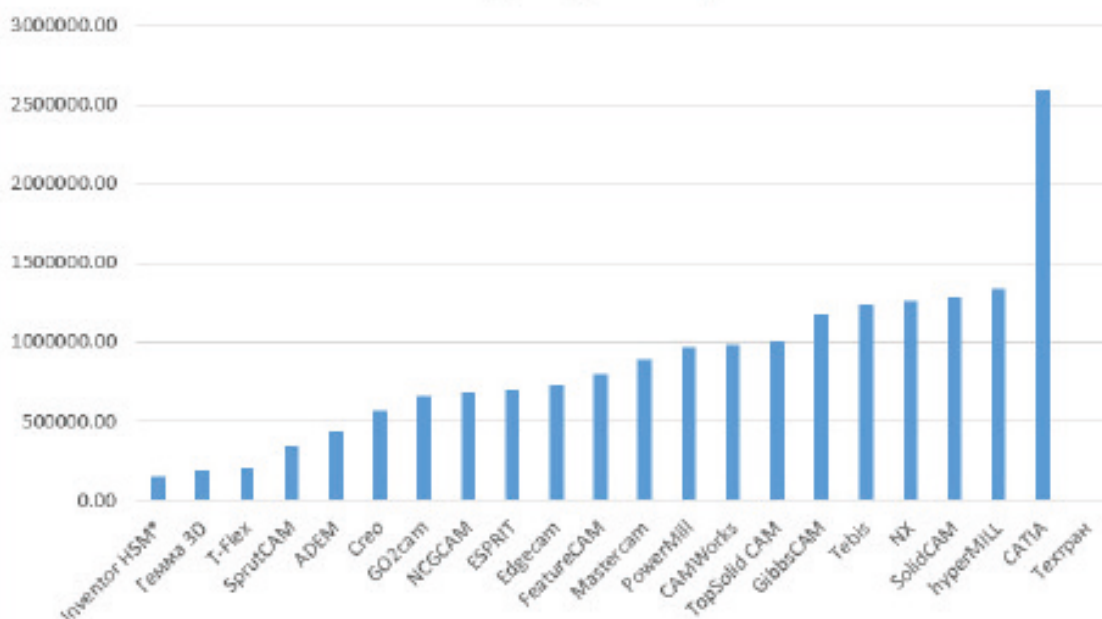
Прайс-лист Autodesk FeatureCAM предлагает выбор всего из трех фиксированных комплектаций: Standard, Premium и Ultimate. Первый вариант предназначен для программирования 2,5-осевой фрезерной, 2-х осевой

токарной и 4-х осевой электроэрозионной обработки. Вариант Ultimate поддерживает полноценную 5-ти осевую фрезерную обработку, токарно-фрезерные станки и автоматы продольного точения. Таким образом, наш выбор — Premium за 800 тыс. руб., обеспечивающий 3-х осевое фрезерование, обработку “3+2”, токарно-фрезерные операции и симуляцию.

Для Mastercam выбор ограничен двумя вариантами: Mill, который имеет в своем активе скромное количество стратегий для 3-х осевого фрезерования и Mill 3D за почти 900 тыс. руб., полностью удовлетворяющий поставленной задаче. Кроме того, система в выбранной конфигурации поддерживает обработку “3+2” и может похвастаться функционалом FBM для автоматического расчета траекторий.

С большой долей вероятности, предприятие выберет ESPRIT, так как продукт обеспечивает решение поставленной задачи за минимальную цену. Однако, если у заказчика появится токарный станок, то более выгодным станет приобретение Autodesk FeatureCAM Premium, в котором фрезерная и токарная обработка предлагаются в комплекте. Для добавления функционала автоматической обработки в ESPRIT придется докупить модули KnowledgeBase и Cutdata — в этом случае стоимость продукта вырастет на 150 тыс. руб. и вплотную приблизится к цене Mastercam.

3-х осевая фрезерная обработка



При выборе САМ-системы необходимо принимать во внимание не только ее стоимость, но и затраты на обучение сотрудников предприятия, разработку постпроцессоров и последующее обслуживание. Не претендуя на 100% объективность и учитывая известную

погрешность, представленный материал может стать своеобразным гидом покупателя.

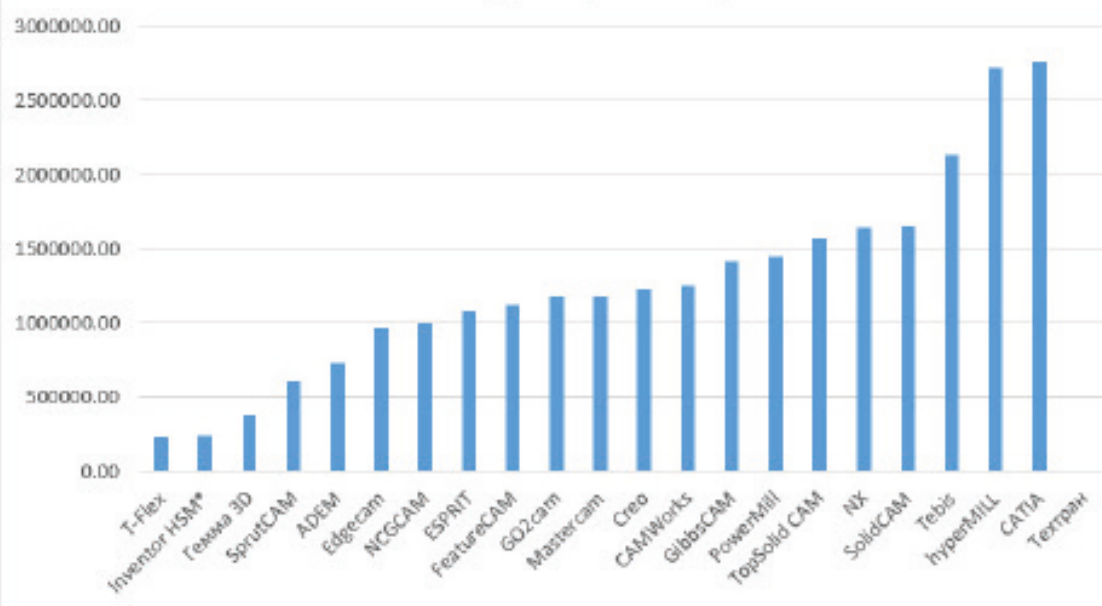
3-Х ОСЕВАЯ ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА

В данной категории оценивается стоимость продуктов для

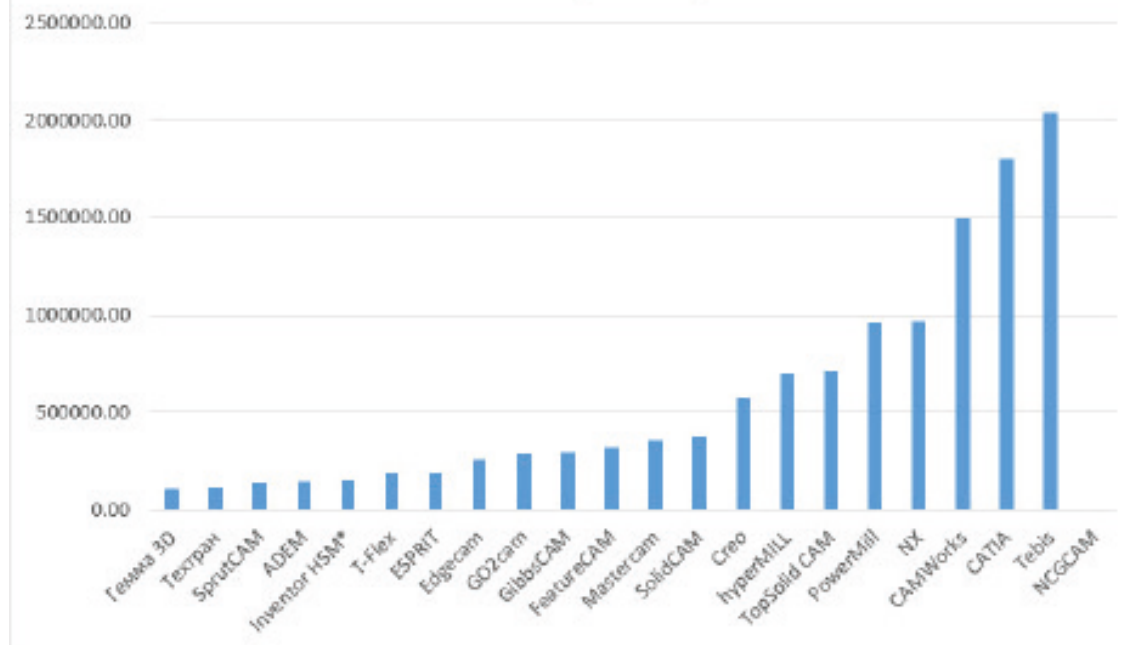
полноценной 3-х осевой фрезерной обработки, включающей (там, где это применимо) стратегии ВСО.

Единственным продуктом, который не удовлетворяет требованиям категории, оказался отечественный Техтран, который, благодаря имплемен-

5-ти осевая фрезерная обработка



2-х осовая токарная обработка



тации геометрического ядра С3D компании АСКОН, хоть и научился импортировать трехмерные модели различных форматов, но обработка все еще ведется исключительно в 2.5D режиме.

Самым недорогим продуктом оказался Inventor HSM (название на момент написания статьи), который доступен в виде подписки за 2470 долларов США в год, что в рублях составляет менее 160 тыс. руб. Аналогичный вид лицензирования предполагается и для продуктов, входивших ранее в серию Delcam: PowerMILL, FeatureCAM и ArtCAM.

Если рассматривать так называемые постоянные лицензии, то отечественные CAM-системы остаются вне конкуренции. Разброс цен на Гемма 3D, T-Flex, SprutCAM и ADEM лежит в пределах от 195 тыс. до 445 тыс. руб.

Начиная с Creo и вплоть до

TopSolid CAM стоимость продуктов увеличивается плавно, доходя до отметки в 1 млн руб. Самой дорогой системой признаем CATIA, цена которой на момент запроса предложений превышала 2.5 млн руб.

5-Х ОСЕВАЯ ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА

В данной категории сравнивается стоимость продуктов для одновременного 5-ти осевого фрезерования, без наличия специализированных многоосевых стратегий.

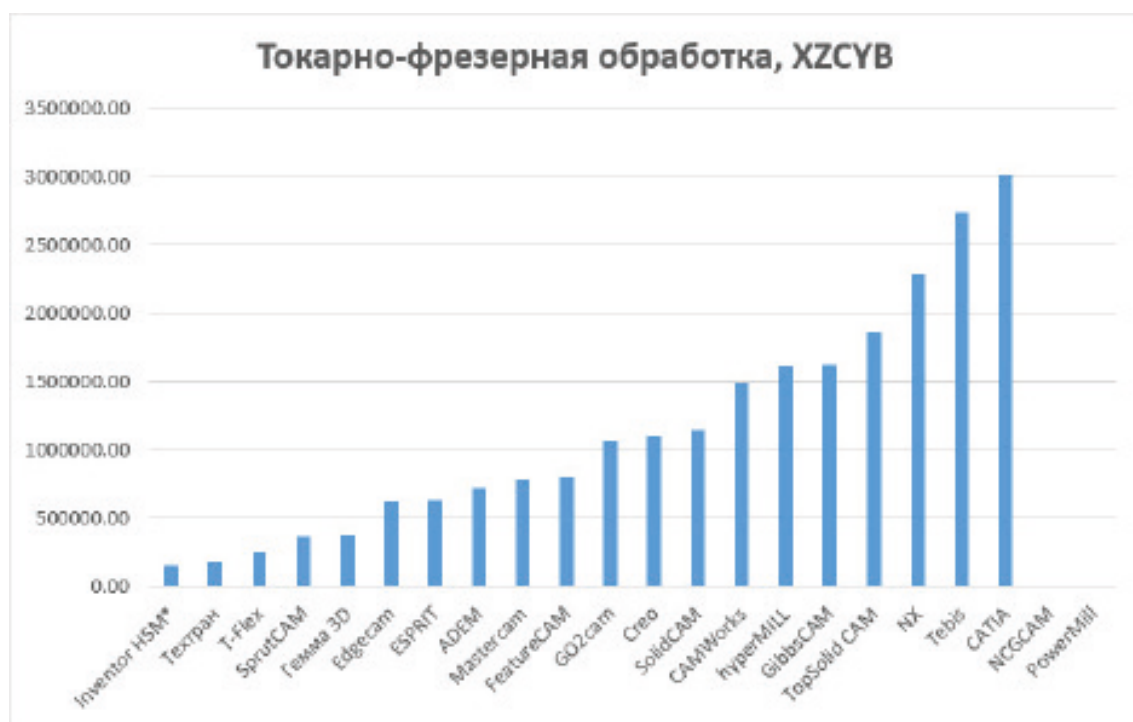
Подписка на Autodesk Inventor HSM, приобретение лицензий Гемма 3D или T-Flex ЧПУ 3D — вот самые доступные варианты для начала работы с 5-ти осевым станком. Программный продукт компании “Топ Системы” можно приобрести всего за 230 тыс. руб. К сожалению, перечисленные системы предоставляют довольно ограничен-

ный функционал многоосевой обработки и не способны на равных конкурировать даже с продуктами средней стоимости. Чуть лучше в техническом смысле обстоят дела у SprutCAM, ADEM, NCCGAM и Edgcam, цена которых не превышает психологическую отметку в миллион рублей.

Средний ценовой диапазон начинается с ESPRIT, который за сумму, немного превысившую 1 млн руб., предоставляет еще и специализированные траектории для обработки лопаток, импеллеров и каналов двигателя.

Выше отметки в 1.5 млн рублей расположились популярные NX и SolidCAM, и пока еще экзотический для нас французский TopSolid CAM.

Tebis, hyperMILL и CATIA возглавили список самых дорогих CAM-систем для 5-ти осевого фрезерования.



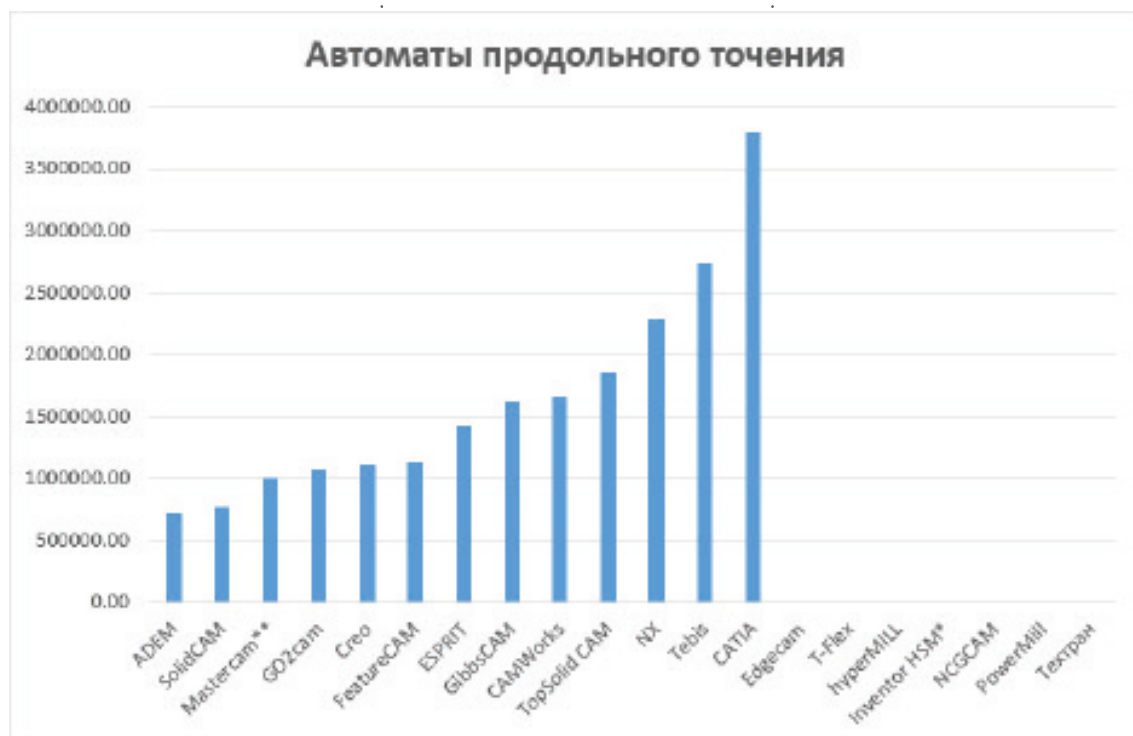
ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА

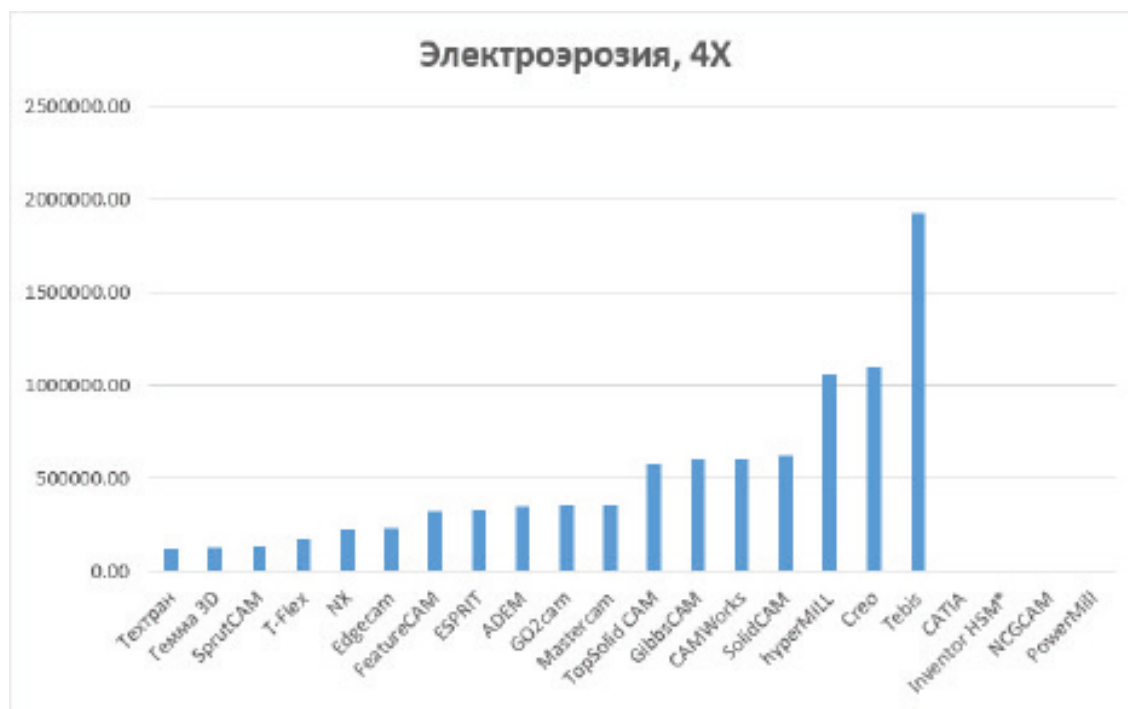
В данной категории сравнивается стоимость продуктов для 2-х осевой токарной обработки. Исключение составляет NCGCAM — специализированный продукт для фрезерования сложных поверхностей пресс-форм и штампов, кото-

рый не обладает возможностями программирования даже самой простой токарной обработки.

Несмотря на то, что диапазон цен на токарный CAM довольно широк: от 107 тыс. за Гемма-3D до 2 млн руб. за Tebis, большинство про-

дуктов отличается умеренной стоимостью. И в этом случае вы справедливо можете не переплачивать, выбирая отечественные продукты. Например, тот же Техтран или SprutCAM по технологическим возможностям вполне сопоставимы с более дорогими





иностранными системами, например, Mastercam.

Обратите внимание, что на гистограмме присутствует PowerMILL — новая версия этой системы к традиционно сильной стороне продукта, связанной с фрезерованием добавила небольшой набор токарно-фрезерных операций. Самая высокая стоимость оказалась у CAMWorks, CATIA и Tebis, в которых токарная обработка не отделима от прочего богатого функционала.

ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА

В данной категории сравнивается стоимость продуктов для токарной-фрезерной обработки с поддержкой осей C, Y, B. Необходимо отметить, что только часть продуктов обладает возможностью динамического управления осью B.

В самую доступную по цене пятерку входят российские

Техтран, T-Flex, SprutCAM и Гемма 3D, а также годовая подписка на Inventor HSM от Autodesk. Традиционно самыми дорогими мы признаем NX, Tebis и CATIA.

АВТОМАТЫ ПРОДОЛЬНОГО ТОЧЕНИЯ

В данной категории оценивается стоимость продуктов для программирования обработки на автоматах продольного точения. Возможно, вы удивитесь, но полноценно работать с автоматами продольного точения способны далеко не все системы — даже те, которые обладают широкой известностью и считаются технологически продвинутыми. К подобным можно отнести Edgecam, hyperMILL и Mastercam, который для этих целей предлагает отдельный Swiss Expert. Ценовой диапазон

варьируется от 720 тыс. руб. за ADEM до рекордных 3 млн 800 тыс. руб. за CATIA.

ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА

В данной категории оценивается стоимость продуктов для программирования 4X обработки на электроэрозионных станках с ЧПУ.

Большинство САМ-систем для электроэрозионной обработки предлагаются в узком диапазоне цен: от 120 тыс. за Техтран до 350 тыс. руб. за Mastercam Wire.

Как и в случае с токарной обработкой, самые дорогие продукты оказались таковыми не по причине каких-то высоких технологий, а потому, что цена электроэрозионного модуля растворяется в стоимости основы продукта. hyperMILL рекомендует к приобретению



интегрированную систему DCAMCUT PRO.

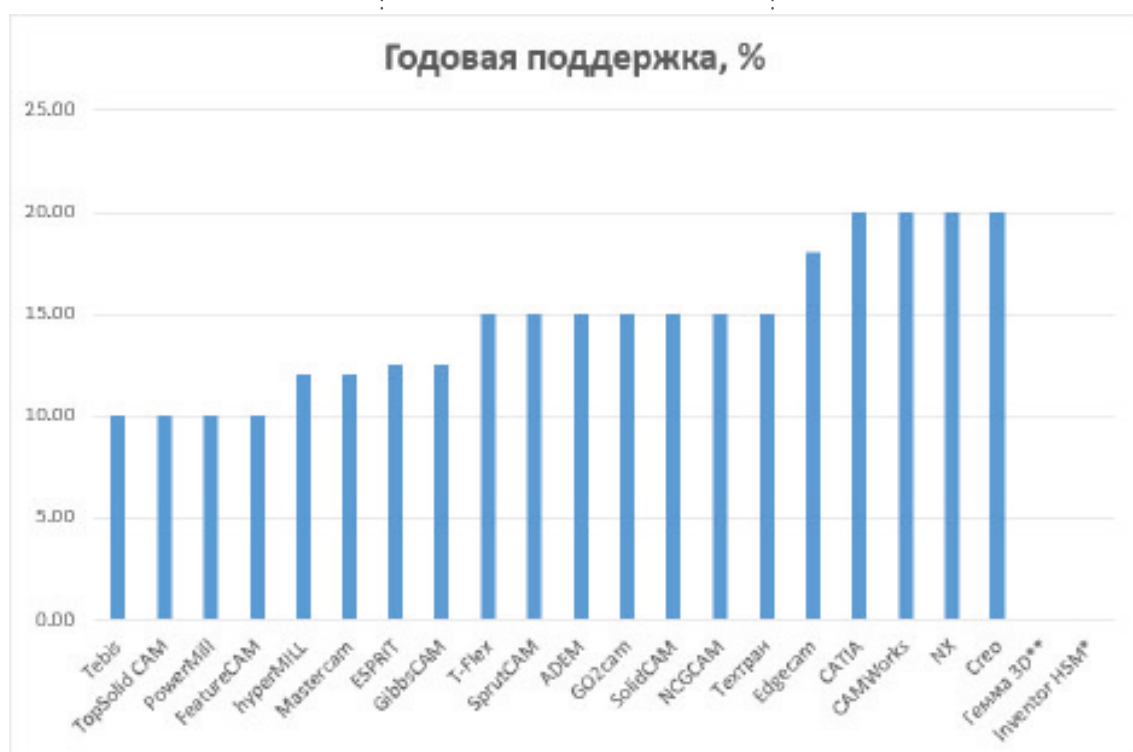
КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА

В данном случае сравнивается стоимость конфигураций CAM-систем для

выполнения комплексной задачи — программирования обработки на станках различных типов. Фактически, мы рассматриваем цену конфигурации продукта близкой к максимальной, содержащей различные оп-

ции и все необходимые модули для выполнения следующих видов обработки:

- 3-х осевая фрезерная
- 5-ти осевая фрезерная
- 2-х осевая токарная
- Токарно-фрезерная, XZCYB





- Автоматы продольного точения
- Электроэрозионная, 4X

Анализ предложений показывает, что стоимость решения зависит от политики лицензирования и степени детализированности прайс-листа. Продукты, состоящие из большого количества модулей и, соответственно, предлагающие обширный и гибкий список позиций, позволяют сделать итоговую стоимость на конкретные виды обработки более низкой. Продукты, предлагающие набор фиксированных комплектаций, наоборот, оказываются более дороги для какого-то определенного вида обработки, но оправдывают ожидания по цене в случае необходимости получения максимально широких технологических возможностей. Например, Tebis, который был чрезвычайно

дорог для решения узких задач, оказался вполне конкурентоспособным в вопросе комплексной обработки.

В итоге, самыми доступными признаем все отечественные CAM-системы, а самыми дорогостоящими: hyperMILL, Mastercam и CATIA. Mastercam в этой тройке оказался по той причине, что для работы с автоматами продольного точения требуется фактически дополнительный продукт — Swiss Expert, без которого штатных возможностей системы от CNC Software может не хватить. Кроме того, для доступа к специализированным многоосевым траекториям Mastercam нужно приобрести опциональные модули Blade Expert и Port Expert.

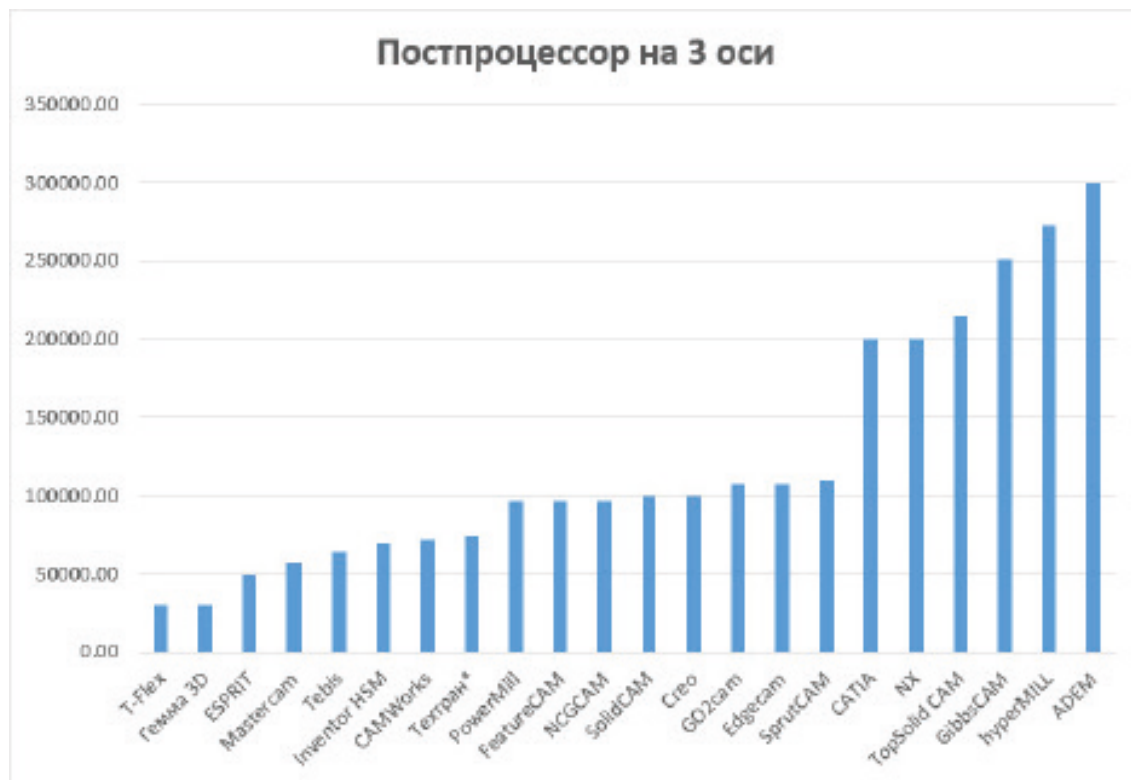
ПОДДЕРЖКА

Контракт на поддержку (Software Maintenance

Contract — SMC или просто — Maintenance) в большинстве случаев обеспечивает пользователю возможность установки обновлений программного продукта и обращения за помощью к реселлеру CAM-системы. Цена SMC обычно рассчитывается в процентах от общей стоимости лицензии и варьируется в пределах от 10 до 20% за год использования.

Учтите, что приобретение поддержки для ряда продуктов является обязательным. Кроме того, в некоторых случаях предусмотрен штраф, если SMC не была продлена вовремя.

Самая низкая стоимость поддержки оказалась у таких дорогостоящих программных продуктов как Tebis и TopSolid. Mastercam и hyperMILL оценивают Maintenance в 12%, что на полпроцента меньше, чем у ESPRIT и GibbsCAM.



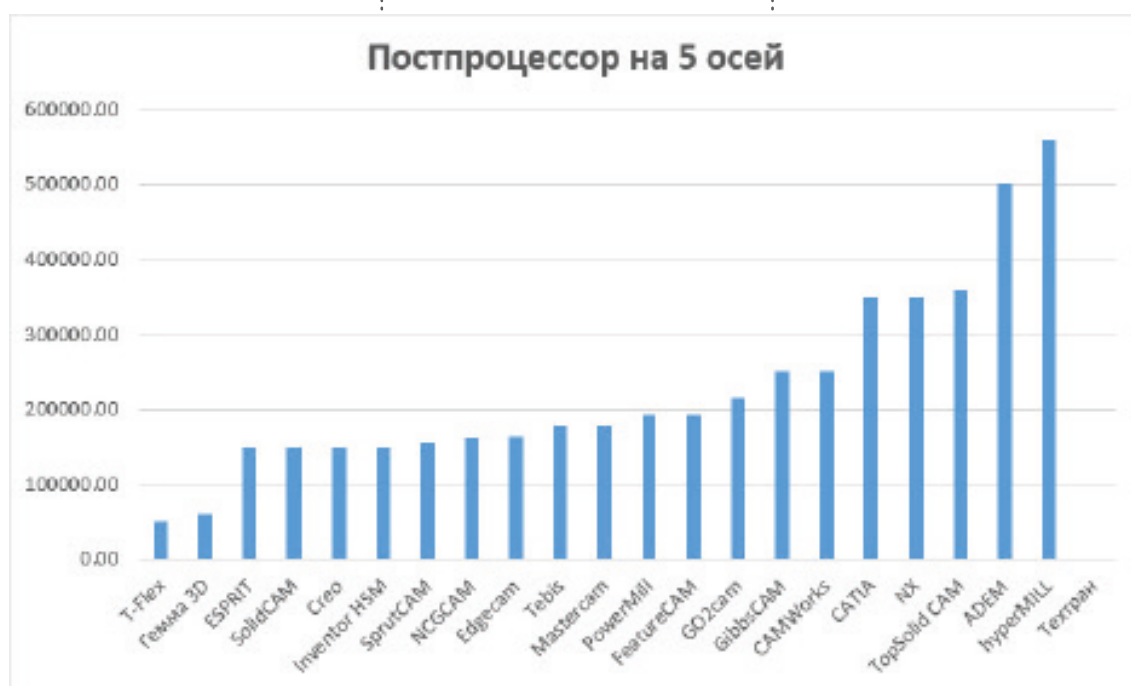
Самыми дорогими в обслуживании оказались NX, CATIA, CAMWorks и Creo.

ОБУЧЕНИЕ

Немаловажный вопрос — во сколько вам обойдется обучение по работе с

программным продуктом? Сравнить стоимость данной услуги не просто, так как поставщики САМ-систем крайне редко придерживаются четких правил в этом вопросе. Одни рассчитывают стоимость исходя из количества учеников, другие

предлагают курсы для группы слушателей по фиксированной цене. Хорошо, если ваше предприятие и офис реселлера расположены недалеко друг от друга — в противном случае придется раскошелиться на проезд и прожи-



вание специалиста. Например, обучение hyperMILL может вам обойтись дороже, чем лицензия на иную САМ-систему, так как, скорее всего, инженер будет командирован из Германии. По нашей оценке, средняя стоимость недельного обучения, без учета командировочных расходов специалиста поставщика составляет 170 тыс. руб., а самые привлекательные условия предлагаются поставщиками Autodesk, Гемма-3D, ESPRIT, NCGCAM, SolidCAM и Техтран.

ПОСТПРОЦЕССОРЫ

Четкого ответа на вопрос о стоимости постпроцессора не существует — простой, стандартный или созданный ранее “пост”, скорее всего, достанется вам даром. Часто поставщик предлагает разработку постпроцессоров на коммерческой основе. Во втором случае, условная стоимость определяется по количеству рабочих осей (3, 4, 5 и т. д.) и опций станка (барфидер, противошпиндель и пр.). В конечном итоге, когда станков много и они сложные — инвойс за подобные услуги будет сопоставим или даже превысит размер инвестиций в приобретение самого программного продукта. Если не принимать во внимание экстремальные значения, то на сегодняшний день средняя стоимость

разработки постпроцессора для 3-х осевого фрезерного станка с ЧПУ лежит в районе 100 тыс. руб., для 5-ти осевого — 170 тыс. руб., то есть выходит примерно 34 тыс. руб. за рабочую ось.

Наиболее внушительной библиотекой постпроцессоров и 3D моделей станков из иностранных САМ-систем может похвастаться ESPRIT. Кроме того, значительная часть из них, в том числе на 5-ти осевое и токарно-фрезерное оборудование известных производителей предоставляется российским пользователям бесплатно или по самой низкой цене.

Отечественный ADEM удивил высокой стоимостью разработки постпроцессора как для 3-х, так и для 5-ти осевого станка. В категорию дорогих также попали CATIA, NX, TopSolid, GibbsCAM и hyperMILL.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

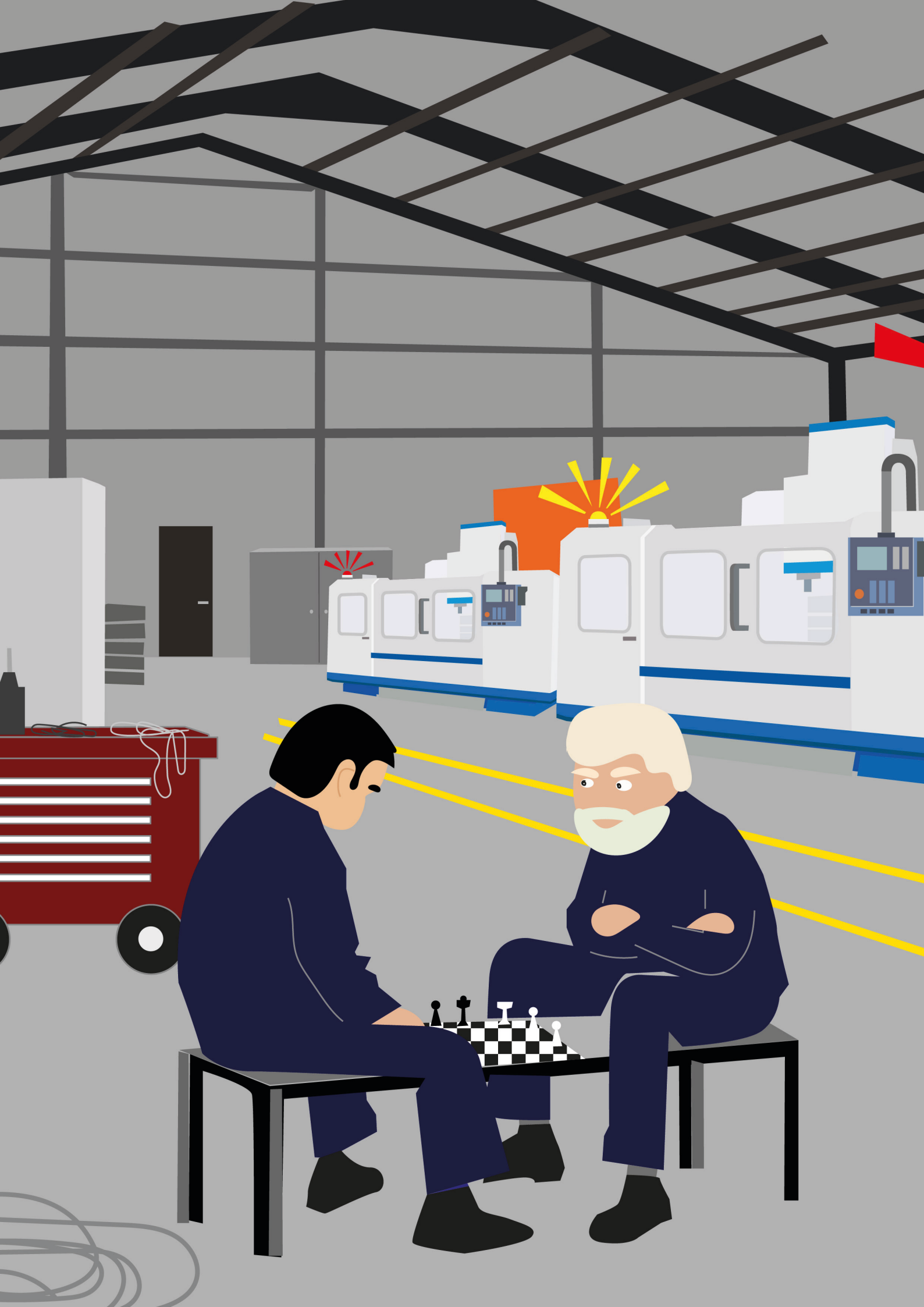
Целью подготовки настоящего обзора является необходимость зафиксировать актуальные позиции ведущих разработчиков САМ и соответствующих программных продуктов в основных рейтингах применительно к российскому рынку САПР. Надеемся, что он послужит хорошей основой для дальнейших наблюдений и выводов, составления более точных и детализированных доку-

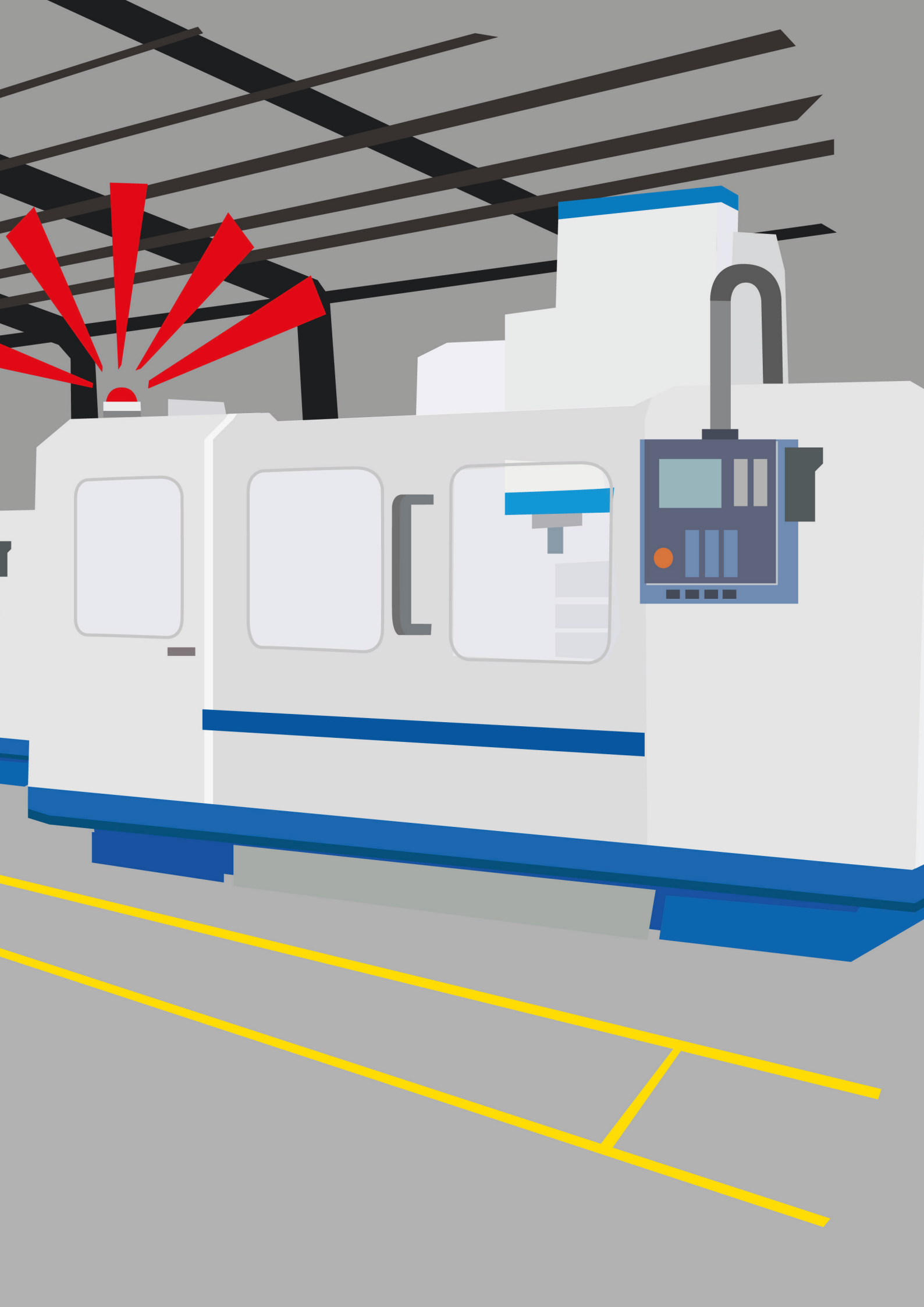
ментов, а также поможет нашим читателям в выборе оптимальной для решения их задач САМ-системы.

С пониманием относимся к тем вендорам, которые, возможно, считают упоминания об их показателях в России недостаточно точными — будем чрезвычайно благодарны им за предоставление корректирующих и более полных данных.

Представленная информация имеет оценочный характер и не является офертой.

Вы можете направлять комментарии, замечания и предложения на адрес электронной почты: mail@planetacam.ru. ■





Системы мониторинга станков с ЧПУ в России.

Обзор технологий и рынка за 2016 год

Юлия Куркова, Андрей Васильев, Андрей Ловыгин, Владимир Степанов

БУКВАЛЬНО ЗА ПОСЛЕДНИЕ ПАРУ ЛЕТ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ СТАНОЧНОГО ПАРКА ПРЕДПРИЯТИЯ СТАЛИ ОЧЕНЬ ВОСТРЕБОВАННЫМИ И ДАЖЕ МОДНЫМ В РОССИИ IT-ПРОДУКТОМ. ПРЕДЛАГАЕМ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ ПЕРВЫЙ В СВОЕМ РОДЕ ОБЗОР, ВКЛЮЧАЮЩИЙ ОПИСАНИЕ ПРЕДЛАГАЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОНИТОРИНГА, АНАЛИЗ РЫНОЧНОЙ ДОЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКУ КОМПАНИЙ-РАЗРАБОТЧИКОВ.

ВВЕДЕНИЕ

Еще пять лет назад российский рынок систем класса MDC/MDA (Machine Data Collection/Machine Data Acquisition) можно было сравнить с чистым полем — всего пара зарубежных и одна отечественная компания предлагали решения по мониторингу работы станочного парка предприятия. Разумеется, SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) системы давно и успешно используются в самых разных отраслях, везде, где требуется обеспечивать операторский контроль и управление технологическими процессами в реальном времени. Разбираясь с терминологией, можно сказать, что MDC является подклассом или составляющей SCADA, при-

званной решать более узкую задачу — сбор информации о работе станков с числовым программным управлением (ЧПУ). При этом речь идет не об управлении оборудованием, а всего лишь о получении данных, необходимых для последующего анализа эффективности его работы. В простейшем случае MDC-система автоматически фиксирует время и длительность работы/простоев/аварийных состояний станка, в продвинутом варианте — собираются данные о технологических режимах (подача, обороты, нагрузка), выполняемой в данный момент управляющей программе (УП), кодах ошибок, причинах простоя. Полученная таким образом и структурированная информация используется для оценки эффективности работы

как единицы оборудования, так и всего станочного парка, принятия управленческих решений по внесению изменений в производственный процесс, а также может быть передана в MES (Manufacturing Execution System) — специализированное прикладное программное обеспечение, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции.

ТЕХНОЛОГИИ

Схема работы любой системы мониторинга промышленного оборудования подразумевает передачу данных со станков по локальной (реже беспроводной) сети на сервер, с последующей обработкой и визуализацией в клиентских



приложениях — пользователи получают картину работы станочного парка в режиме реального времени, а также могут формировать отчеты за определенный временной интервал о состоянии оборудования, эффективности работы, причинах и времени простоя, коэффициенте загрузки и количестве обработанных деталей. Можно выделить два основных варианта реализации МДС-системы, каждый из которых обладает определенными преимуществами и недостатками:

- Аппаратная — используются датчики и/или специальные терминалы (блоки мониторинга), которые подключаются к электроавтоматике станка для регистрации его базовых состояний: включен/выключен, рабочий цикл/простой, сигнал ошибки (аварии) и др.;
- Программная — обеспечивается прямой коммутацией сервера мониторинга с устройством ЧПУ (УЧПУ) по локальной сети и позволяет автоматически фиксировать

базовые состояния станка, читать память УЧПУ, собирать детальные сведения о текущих параметрах работы: подача, обороты, номер кадра, номер УП, нагрузка, положение корректора, код ошибки и др. В последнее время активно применяется комбинированный подход, позволяющий выбирать или даже сочетать аппаратные и программные технологии в зависимости от характеристик и функциональных возможностей объекта мониторинга.

Исторически первыми на рынке появились системы с аппаратной технологией сбора данных. В 90-х годах прошлого века системы ЧПУ станков были не так умны и в большинстве случаев не позволяли открыто обмениваться информацией с внешними системами за исключением функционала приема и передачи УП. Заметим, что значительная доля современных МДС продуктов “выросла” из приложений DNC (Direct Numerical Control), предназначенных

РИС.1. СМПО FOREMAN – ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТАНОЧНОГО ПАРКА. НА ФОТО – МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК МОНИТОРИНГА FOREMAN PRO СО СКАНЕРОМ ШТРИХ-КОДА НА СТАНКЕ HAAС.

Machine	Program	Operator	ThruLast Code	Planned Cycle Time	Status	Tools
HMC-204	541-4636	Marv	03:52	03:50	Alarm	FeedHold
In Cycle this Shift: 3:25:43 Stopped this Shift: 2:29:40 Parts Produced: 3 Scrapped Parts: 2 Job Running Time: 0:27:28 Job OEE: 30% Avail.: 95% Perf.: 96% Q.: 33%						
HMC-518	543-6460	Wallace	00:07	03:40	Alarm	FeedHold
In Cycle this Shift: 4:14:45 Stopped this Shift: 1:40:38 Parts Produced: 3 Scrapped Parts: 1 Job OEE: 49% Avail.: 86% Perf.: 84% Q.: 67%						
VMC-3Axis	Ingen	Patrick	00:00	00:00	Alarm	FeedHold
In Cycle this Shift: 0:00:00 Stopped this Shift: 0:00:00 Parts Produced: 0 Scrapped Parts: 0 Job Running Time: 0:00:00 Job OEE: 0% Avail.: 0% Perf.: 0% Q.: 0%						
VMC-48	1404	Roark Jr	03:21	03:50	Alarm	FeedHold
In Cycle this Shift: 2:33:58 Stopped this Shift: 3:21:34 Parts Produced: 0 Scrapped Parts: 0 Job Running Time: 0:27:13 Job OEE: 0% Avail.: 98% Perf.: 0% Q.: 0%						
VMC-70	507-5420	Stan	06:24	06:20	Alarm	FeedHold
In Cycle this Shift: 4:22:54 Stopped this Shift: 1:52:38 Parts Produced: 2 Scrapped Parts: 1 Job Running Time: 0:27:06 Job OEE: 30% Avail.: 84% Perf.: 72% Q.: 50%						
VMC-86	509-0159	Dwight	00:08	02:45	Alarm	FeedHold
In Cycle this Shift: 3:03:16 Stopped this Shift: 2:52:08 Parts Produced: 3 Scrapped Parts: 3 Job Running Time: 0:26:57 Job OEE: 0% Avail.: 96% Perf.: 82% Q.: 0%						
VRX-S	Ingen	Esther	00:00	00:00	Alarm	FeedHold

РИС. 2. ПРОДУКТЫ CIMCO ОЧЕНЬ ПОПУЛЯРНЫ В РОССИИ, ОДНАКО ПРИЛОЖЕНИЕ МДС-МАХ ПОКА НЕ ПОЛУЧИЛО ШИРОКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ.

для передачи программ обработки. Очевидный плюс аппаратной реализации — в возможности сбора дискретных сигналов практически с любого оборудования — система мониторинга сможет объединить в единое информационное пространство не только современные станки с ЧПУ, но и универсальные станки, сварочные установки, печи термической обработки и т. д. Кроме того, если в качестве аппаратной части использовать блоки мониторинга в форм-факторе терминала с экраном и клавиатурой, то оператор станка сможет интерактивно взаимодействовать с системой мониторинга и различными подразделениями предприятия, например, указывать причину простоя станка и получать информацию из системы управления производством. Минус подобного решения заключается в том, что предприятию необходимо приобретать не только ПО, но и аппаратные продукты, что в теории делает систему более

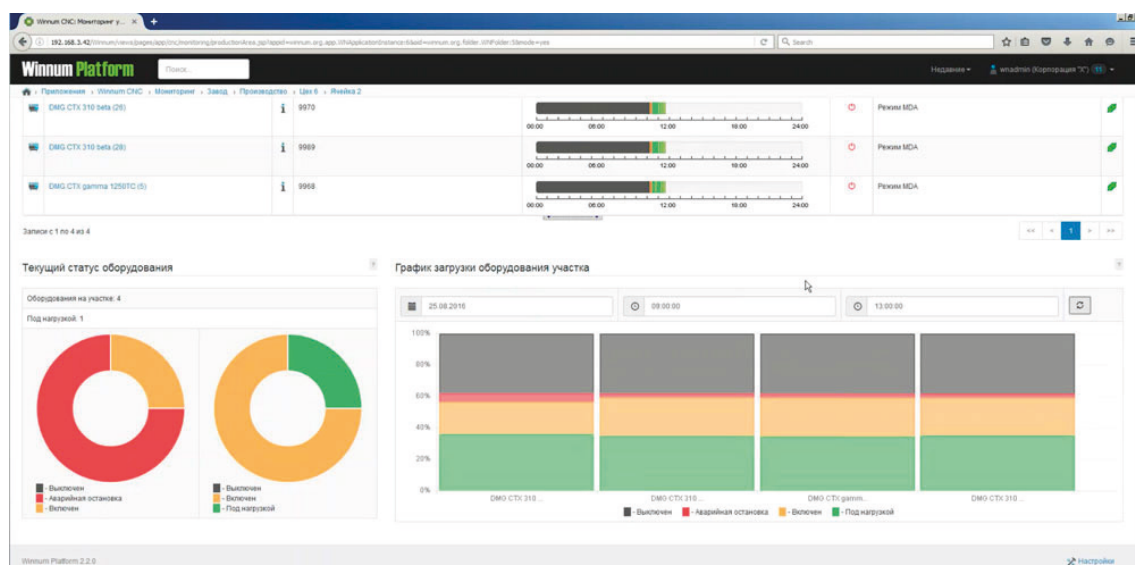
дорогой. Учтите, что подключение к электроавтоматике новых станков на гарантии может потребовать согласования с производителем или поставщиком, а получаемая от оборудования информация имеет весьма ограниченный характер.

Вставляем сетевой кабель в соответствующий разъем стойки ЧПУ и задаем IP-адрес станка в настройках приложения мониторинга — таким простым в идеале должно быть программное подключение. Однако при реализации технологии на практике встречается множество преград. Во-первых, далеко не все УЧПУ оснащены сетевой картой и портом Ethernet. Во-вторых, только часть из них допускает свободный обмен системными данными. Во многих случаях вам потребуется приобрести и установить специальные программные модули (агенты) в ЧПУ станка — здесь уместно упомянуть опцию 18 в Heidenhain — или использовать специальные программ-

ные библиотеки, например, Fanuc Focas. В-третьих, получаемую информацию нужно будет свести еще и к общему знаменателю — производители пока не придерживаются какого-либо единого стандарта. Самая большая проблема заключается в том, что обычно станочный парк предприятия представляет собой “зоопарк”, состоящий из станков различных типов и марок. Таким образом, если часть имеющегося в вашем распоряжении оборудования не поддерживает программную реализацию мониторинга либо вовсе не имеет контроллера, то возникает резонный вопрос в целесообразности выбора подобного решения.

Нет никаких сомнений, что в будущем гораздо шире будет использоваться именно программная реализация сбора данных. Уже сегодня часть производителей станков предлагает “фирменное” ПО для удаленной диагностики и мониторинга, но работают эти продукты лишь внутри соб-

РИС. 3. РЕЗИДЕНТ СКОЛКОВО, КОМПАНИЯ “СИГНУМ” ПРЕДСТАВЛЯЕТ ПРОГРАММНУЮ ПЛАТФОРМУ WINNUM, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ПРИМЕНЕНА В ТОМ ЧИСЛЕ И ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО МОНИТОРИНГУ РАБОТЫ СТАНКОВ С ЧПУ.



ственной “экосистемы”, что, опять же, делает их малопривлекательными в условиях реального производства. Решить проблему можно, если унифицировать данные, разработать единый стандарт и затем убедить участников рынка его повсеместно использовать. Задача эта непростая, учитывая многообразие и географию станочных брендов, но вполне решаемая — так, американский институт MTCconnect предложил открытые стандарты, позволяющие значительно улучшить совместимость данных между станками различных марок и за несколько лет работы смог собрать внушительный пул производителей, одобивших инициативу этой некоммерческой организации и начавших, в той или иной степени, использовать предложенные стандарты. Появились и первые платформы промышленного интернета вещей, представляющие разработчикам продуктов готовые решения и библиотеки драйверов для информационного обмена с производственным оборудованием.

КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ИЛИ ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ?

Главной целью, достигаемой при помощи рассматриваемых в статье систем, по заявлению их разработчиков, является повышение эффективности эксплуатации оборудования. Давайте разберемся, насколько это соответствует действительности и какие процессы, связанные с работой станоч-

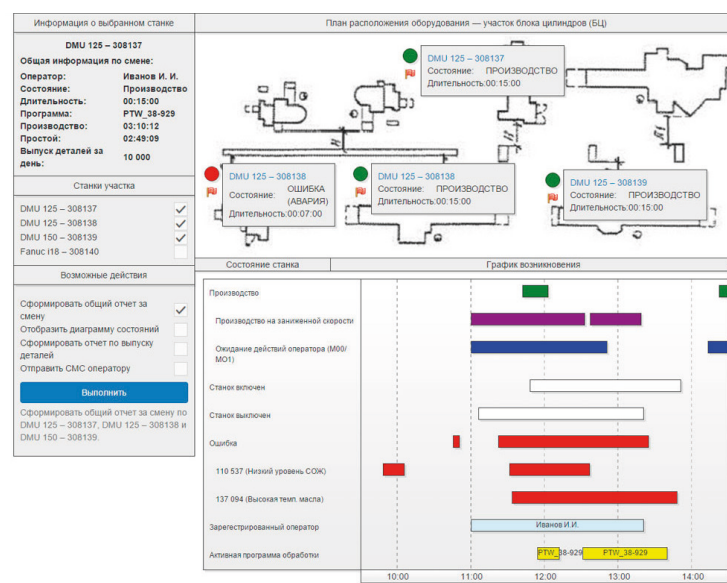


РИС. 4. КОМПАНИЯ “ЭКСТЕНСИВ”, РАЗРАБОТЧИК СИСТЕМЫ MESCONTROL, НЕДАВНО ПРЕДСТАВИЛА ПРОДУКТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТАНКОВ ПОД НАЗВАНИЕМ DPA.

ного парка, могут быть оптимизированы.

Производственный опыт большинства машиностроительных предприятий показывает, что существует довольно ограниченный круг причин, вызывающих простои в полезной работе станка: наладка; холостая отработка (прогон) УП; установка и снятие заготовки; различные поломки и техническое обслуживание; контрольно-измерительные и вспомогательные операции; отсутствие заготовок, корректной программы, оснастки или необходимой документации. Очевидно, что часть из перечисленных проблем возникает из-за естественного хода производства, другая — из-за ошибок того, кто работает на станке и несогласованности действий различных служб предприятия, отвечающих за подготовку производства. То есть, причина проблем кроется в “человеческом факторе”.

Решение в этом случае может быть только одно — сократить время реакции специалистов и

цеховых служб на возникающие проблемы и тем самым сократить продолжительность неплановых простоев. К примеру, если станок простаивает из-за того, что у оператора нет УП, то необходимо оперативно сообщить об этом технологам-программистам; в случае аварии — уведомить службу, отвечающую за ремонт оборудования; при отсутствии заготовки и документации — вызвать мастера. Учтите, что если речь не идет о коде ошибки или аварийной ситуации, то только человек может указать причину простоя — станок просто не может знать почему он не выполняет полезную работу. Очевидно, что фиксация факта простоя, без указания причины и информирования ответственных специалистов не позволит в достаточной степени улучшить производственный процесс.

Классическая программная реализация позволяет собирать большой массив данных о работе оборудования, при этом сводя “человеческий фактор”

к нулю, чем так гордятся работники подобных решений. Проблема заключается в том, что значительная часть получаемой информации относится к технологическим параметрам или системным переменным станка (скорость, подача, координаты, нагрузка, код ошибки) и интересна лишь как справочный материал для узкого круга технических специалистов. Разумеется, в этом случае возможен расчет фактического коэффициента загрузки и даже общей эффективности оборудования (ОЕЕ), но говорить о каком-либо повышении эффективности производства не приходится.

Наличие в составе системы мониторинга аппаратных средств позволяет значительно расширить ее функционал, обеспечить не только контроль состояния оборудования, но и реализацию мероприятий, направленных на уменьшение unplanned простоев, повышение прозрачности и эффективности

процессов, связанных с работой станочного парка. Электронный блок мониторинга, выполненный в виде терминала с экраном и клавиатурой, может стать дополнительным электронным помощником для оператора станка, так как дает возможность не только указывать причины простоя, но и способен предоставить ему требуемую технологическую и справочную информацию, список актуальных УП, сменно-суточное задание и параметры его выполнения. Разнообразные аппаратные опции также могут оказаться весьма полезны: датчик RFID используется для авторизации исполнителя по электронному пропуску; сканер ШК применяется для считывания штрих-кодов на маршрутных и технологических картах; IP-камера производит видеозапись, автоматически реагируя на аварийные ситуации со станком.

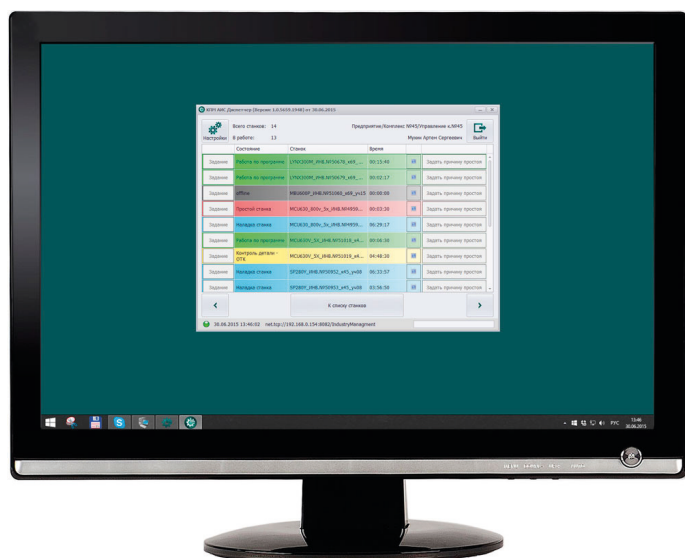
Обычно инициатором внедрения системы мониторинга является администрация

предприятия, которая стремится в первую очередь обеспечить выпуск качественной продукции в минимально возможные сроки и добиться высокой загрузки оборудования. Детальная информация о технологии производства, параметрах и сигналах, поступающих от станков руководству предприятия, требуется в гораздо меньшей степени, если вообще интересна. Качество и количество собираемых с оборудования данных и, соответственно, выбор технологии мониторинга определяются уровнем пользователя продукта и существующими производственными проблемами. Проще говоря, директору и главному инженеру могут потребоваться отчеты с показателями ОЕЕ и причинах простоя; начальник цеха и мастер захотят видеть в режиме реального времени статус оборудования; главный механик желает получать уведомления об аварийных сигналах и наработке оборудования; ремонтник получает доступ к списку кодов ошибок станка; технолог интересуется стадией и режимами выполнения обработки; программист должен передать УП на станок; экономисту нужны данные о стоимости изготовления детали.

Как видите, специалисты предприятия с помощью системы мониторинга так или иначе планируют решать разнообразные задачи и рассматриваемые в статье системы усложняются, обрастают новым функционалом,

РИС. 5. СМОЛЕНСКАЯ КОМПАНИЯ "СТАНКОСЕРВИС" ПРЕДЛАГАЕТ АИС "ДИСПЕТЧЕР". НА ФОТО (С САЙТА РАЗРАБОТЧИКА) – ТЕРМИНАЛ-РЕГИСТРАТОР ТВВ10 СМОНТИРОВАН НА СТОЙКЕ ЧПУ HEIDENHAIN.





эволюционируют в сторону управления многочисленными процессами, связанными с работой станочного парка. Таким образом, лишь программно-аппаратная реализация позволит удовлетворить в полной мере все возрастающие потребности современного производства, обеспечить в равной степени получение данных из УЧПУ и уменьшение простоев, связать в единое информационное пространство станки и подразделения предприятия, повысить

эффективность эксплуатации оборудования.

ПРИЧИНЫ ПРОСТОЯ

Кто же должен указывать причину простоя: оператор, мастер или диспетчер? Логичнее, если этим будет заниматься тот, кто в данный момент работает на станке и лично отвечает за процесс и результат выполнения производственного задания, то есть оператор. Быстро и просто он может указать причину про-

стоя, если в составе системы мониторинга присутствует аппаратная часть в виде терминала, который смонтирован на каждом станке.

Существует несколько способов указать причину простоя посредством стойки ЧПУ станка. Как уже было сказано, наиболее продвинутые производители станков предлагают программную “экосистему”, содержащую приложения для диагностики, мониторинга и управления станком. Набор полезных утилит постоянно пополняется, расширяя возможности системы ЧПУ. При наличии такого оборудования оператор может выбрать причину простоя из списка на экране стойки ЧПУ. Второй, “дедовский” способ заключается в создании специальных “пустых” программ, запуск на выполнение которых приводит лишь к тому, что системе мониторинга сообщается имя или параметр, который интерпретируется как одна из причин простоя. Первый способ встречается редко из-за пока небольшой доли подобных станков, второй — не удобен в разных отношениях.

Так называемые мобильные или коллективные пульта мониторинга представляют собой приложения, установленные на планшетных компьютерах и информационных киосках, и позволяющие указывать причину простоя, не находясь у станка. Решение недорогое, но спорное, так как в этом случае, во-первых, размывается ответственность, во-вторых, возникает очевидное неудобство

РИС. 6. КОЛЛЕКТИВНЫЙ ПУЛЬТ МОНИТОРИНГА АИС “ДИСПЕТЧЕР” ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, КОТОРОЕ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ НА ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР. ФОТО С САЙТА РАЗРАБОТЧИКА.

РИС. 7. ИНФОРМАЦИОННЫЙ КИОСК (ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕРМИНАЛ), ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ КОМПЛЕКСА СМПО FOREMAN.

РИС. 8. В СИСТЕМЕ NAVIMAN ОТ КОМПАНИИ СОЛВЕР В КАЧЕСТВЕ АППАРАТНОЙ ЧАСТИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПОРТАТИВНЫЕ БЫТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ С ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ WINDOWS. РИСУНОК ИЗ ПРЕЗЕНТАЦИИ ПРОДУКТА.

во, связанное с тем, что потребуется выяснить причину простоя и добраться до самого устройства. Кроме того, пульт в форм-факторе планшетного компьютера, по понятным причинам, не самый удачный вариант для использования в условиях цеха. Решение в виде информационного киоска более жизнеспособно и позволяет осуществлять мониторинг, например, на слесарных и сборочных участках, в ОТК.

Современные системы мониторинга не ограничивают количество возможных причин простоя. При желании вы можете пополнить список причин даже такими, как “Обеденный перерыв” или “Ушел курить”. Но если говорить серьезно, то оптимальным считается набор причин в количестве 5-10, которые характерны для любого производства и к которым относятся: наладка, техническое обслуживание, отсутствие материала (заготовки), отсутствие инструмента или оснастки, отсутствие программы и т. д. Большой список может запутать оператора, что определенно скажется на его желании должным образом взаимодействовать с системой мониторинга.

Часто у будущего заказчика возникают опасения, что оператор непременно обманет систему. Этот обман может заключаться в неверном вводе причины простоя или в “резании воздуха”, при котором фиксируется цикл, но деталь не обрабатывается. Для решения первой проблемы выдвигается требование о недопустимости



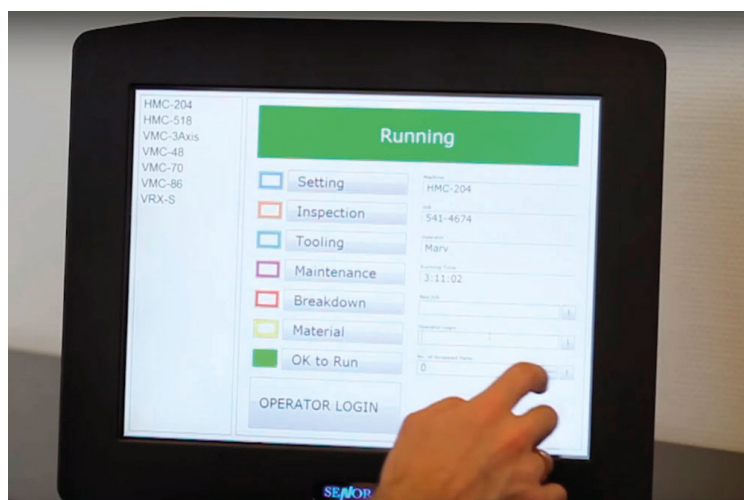
“человеческого фактора”, для второй — контроль нагрузки на шпиндель. Давайте разберемся, есть ли основания для подобных страхов и насколько верно представление заводчан о способах решения этих проблем.

Для начала необходимо напомнить, что при любой реализации системы мониторинга факт цикла или простоя фиксируется автоматически — оператору не требуется нажимать кнопки на терминалах мониторинга. В случае, когда станок включен, а управляющая программа не запущена, будет зафиксирован так называемый “Необоснованный

простой”. Если же оператор не захочет указывать причины посредством блока мониторинга, то система все равно получит информацию о том работал станок в цикле или простаивал.

Допустим, что оператор указал в качестве причины простоя отсутствие управляющей программы, хотя на самом деле она была загружена в станок. В этом случае система мониторинга (разумеется, при наличии данного функционала) отправит SMS или EMAIL-сообщение в отдел технологов-программистов, которые должны среагировать и разобраться в случившемся.

РИС. 9. РАБОТА С ТЕРМИНАЛОМ МОНИТОРИНГА В СИСТЕМЕ CIMCO MDC-MAX. ФОТО С САЙТА РАЗРАБОТЧИКА.



После этого обман будет выявлен и вряд ли подобная ситуация повторится в будущем. Таким образом, если в системе присутствует функционал отправки уведомлений, а сотрудники понимают алгоритм ее работы и принимают “правила игры”, то доля неверной информации о причинах простоя будет стремиться к нулю. Более того, при нормальной организации производства оператор лично заинтересован в указании причин простоя, так как это позволит ему достичь лучших трудовых показателей. Программная технология сбора данных действительно позволяет избежать “человеческого фактора”, но, как уже было сказано, не способствует выявлению “узких мест” производства и принятию управленческих решений, направленных на минимизацию неплановых простоев оборудования.

ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ, НАГРУЗКИ НА ОСИ И ШПИНДЕЛЬ

Перейдем к проблеме обработки “по воздуху”, которую часто на предприятиях хотят решить путем фиксации увеличения потребляемой двигателем шпинделя мощности при работе вхолостую и в процессе резания металла, а заодно поговорим о контроле энергопотребления оборудования. Логично, что при обработке детали электрическая мощность, потребляемая станком, увеличится. Регистрируя эту мощность, можно оценивать

режимы работы оборудования. Возможны два различных подхода — либо измерять общую потребляемую мощность станка, либо потребляемую мощность блока приводов/главного привода. В качестве контролируемых параметров проще всего использовать электрический ток и напряжение в соответствующих цепях потребления.

Измерение электрического тока и напряжения в цепях питания блока приводов/главного привода.

Заметим, что данный метод лежит в основе создания систем диагностики режущего инструмента и системы адаптивного управления режимами обработки.

Однако важно подчеркнуть, что указанный метод имеет существенные ограничения при обработке инструментами малого диаметра. В этом случае мощность, необходимая для обработки, практически не отличается от мощности холостого хода приводного электродвигателя. Следует также упомянуть случаи чистовой обработки, когда полезная мощность, затрачиваемая непосредственно на процесс резания, составляет всего несколько процентов от полной мощности двигателей без учета мощности холостого хода двигателей главного привода. Эта “холостая мощность” в большинстве случаев также будет зависеть от скорости вращения электродвигателя, что в совокупности усложнит анализ полученных данных.

Измерение электрическо-

го тока и напряжения в цепях питания станка.

В настоящее время можно легко найти устройства, позволяющие измерять потребляемую мощность: от простых 3-х фазных счётчиков, которые регистрируют только активную потребляемую мощность, до сложных промышленных метрологических систем или анализаторов параметров электросети с измерением активной и реактивной мощностей и записью всех параметров электросети и нагрузки.

Современный металлообрабатывающий станок — это сложное устройство, включающее в себя множество различных систем. Это и системы кондиционирования воздуха в электрошкафах, и системы охлаждения, смазки, гидростанции и т. д. Все они потребляют электроэнергию, причем независимо от факта непосредственной работы станка по обработке детали. Сердце станка — электродвигатели, отвечающие за осевое перемещение и работу шпиндельного узла, а также источники питания частотных преобразователей, управляющие работой этих двигателей.

Частотные преобразователи, применяющиеся в настоящее время, различаются множеством параметров, но строятся, как правило, по схожим схемам. Они имеют модульную конструкцию, каждая часть которой отвечает за определенную функцию. Один из модулей, питающийся от входного трехфазного напряжения, представляет собой

РИС. 10. ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ ЦЕНТР EMCO MAXXTURN 65.

источник электропитания постоянного тока для других модулей. Этот модуль отвечает за выпрямление и стабилизацию напряжения, от которого затем питаются модули управления двигателями. Для измерения потребления такой системы достаточно установить измерительное устройство на силовых входах источника питания.

Для объективных измерений в промышленной трехфазной сети желательно наличие как минимум шести каналов измерений: три токовых канала и три канала напряжения. Подобная схема, возможно, покажется избыточной для решения данной задачи, но в условиях реальных цеховых электросетей она вполне оправдана. Для оценочных замеров общей потребляемой мощности достаточно обычных токовых клещей — суть происходящих процессов при работе станка они смогут отразить.

Перейдем в практическую область и рассмотрим измерение общей потребляемой мощности на примере станка Emco MAXXTURN 65.

Для косвенной оценки потребляемой мощности используем токовые клещи, которые размещаем на одной из фаз напря-



жения, поданного на модуль питания приводами. Далее включаем станок. После включения приводов мы видим ток в 12,5 А при том, что органы станка находятся в неподвижном состоянии. Далее запускаем управляющую программу — станок начинает совершать перемещения, крутится шпиндель и обрабатывается деталь. Токовые клещи по-прежнему показывают ток в 12,5–12,6 А. Мы практически не замечаем разницы в потреблении при разных режимах работы. Объясняется это следующим: при включении приводов оси станка начинают удерживаться двигателями, пытаюсь сохранить свои текущие координаты, двигатели при этом работают и уже потребляют большую мощность, а во время обработки детали нагрузки на оси такого маленького станка незначительны и практически не отличаются от режима простоя с готовностью приводов к работе. Мощность, потребляемая шпиндельным двигателем, при данной программе обработки незначительна и на фоне

общей потребляемой мощности ее трудно выделить.

Отличия проявляются при подключении анализатора с тремя токовыми датчиками и контролем напряжений каждой из фаз, но и они, в большинстве случаев, составляют всего несколько процентов. Также необходимо отметить, что при любом ускоренном осевом перемещении или при «разгоне» шпиндельного двигателя будут зафиксированы всплески потребляемой мощности, практически всегда превосходящие мощность при нормальных (номинальных) режимах обработки.

Проведем второй эксперимент при тех же условиях. Станок Weingartner MPMC1200S-9000 с системой приводов фирмы Siemens. При включении приводов прибор показывает 75 А. Включаем шпиндель с массивной заготовкой — те же 75 А. Когда станок начинает выполнять черновую обработку крупного вала, ток увеличивается до 100–110 А. Однако при чистовой обработке мы

РИС. 11. КОМПЛЕКТ СИСТЕМЫ ПРИВодОВ ФИРМЫ SIEMENS.

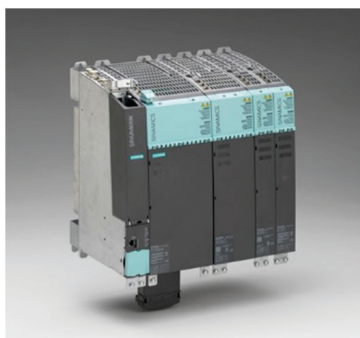




РИС. 12. СТАНОК
WEINGARTNER
MPMC1200S-9000.

снова возвращаемся к величине тока в 75 А. В данном случае для небольших станков малой и средней мощности энергопотребление при работе и при простое с включенными приводами различается незначительно.

Отдельно рассмотрим изменение нагрузки на шпиндель. Теперь мы берем токовые клещи и подключаем на фазу, идущую к двигателю шпинделя. При включении шпинделя в холостую на 50 об/мин ток составляет порядка 100 А, однако при тех же условиях, увеличивая обороты шпинделя до 200 об/мин, наблюдается уменьшение тока до 90 А. Объясняется это реактивным сопротивлением обмоток и сложным законом U/F управления шпинделя. Следовательно, простым измерением тока шпинделя невозможно достоверно судить о его нагрузке. Нагрузку на шпиндель можно оценить при одновременном измерении тока и напряжения на двигателе. Однако при изменении частоты в широких пределах это может быть затруднительно из-за сложности технической реализации подобных устройств при использовании в качестве дат-

чиков тока разъемных токовых трансформаторов. Использование токовых шунтов, как правило, требует проведения серьезных электромонтажных работ.

Нагрузка на оси и шпиндель очень точно измеряется самой системой приводов, так как учитывает частоту, ток и напряжение на двигателе, а полученное значение может быть выведено на экран стойки ЧПУ. К сожалению, и этот способ не позволяет судить о полезной работе станка на 100% объективно, так как при чистовой обработке нагрузки на главный привод минимальны. Чтение данных из системы приводов может быть затруднено, если производитель сам не заложил такой возможности в оборудование.

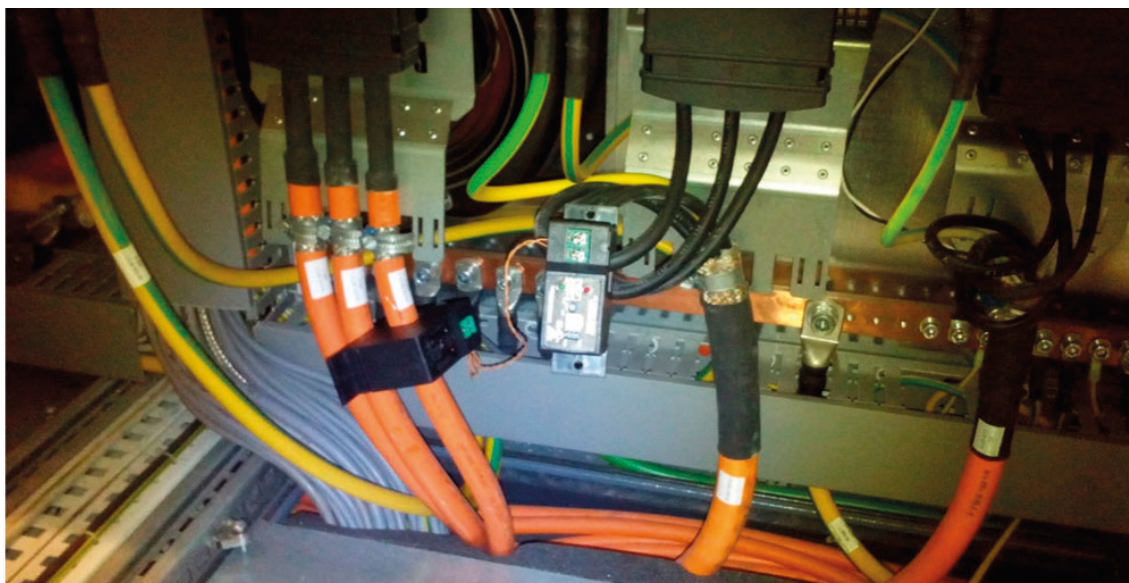
В случае применения на станках системы адаптивного контроля и управления, которая реагирует на изменение условий резания и автоматически настраивает подачу на максимально допустимый для каждой операции уровень, такой подход может быть оправдан, но и то лишь при активном участии технологов, наладчиков и операторов. Для системы, основной задачей которой

является мониторинг работы оборудования, данный подход не применим по ряду причин. Это, как правило, и слишком различающееся по параметрам оборудование, которое нужно объединить в единую информационную систему, и связанные с этим трудозатраты такого решения.

Также возникает резонный вопрос: по каким критериям оценивать полученные данные? Например, 5% от номинальной мощности шпинделя (без учета мощности, потребляемой на холостом ходу при определенных оборотах) — это будет уже “полезная работа” или нет? А временный провал до 3% или кратковременное увеличение до 15-20%? Кроме того, при смене технологии, обрабатываемой детали или инструмента вам, скорее всего, потребуются полное переосмысление полученных таким образом “замеров”. Задача оптимизации режимов обработки, которая хоть и имеет непосредственное отношение к общей производительности, должна решаться индивидуально для каждого типа станка и обрабатываемых на нем деталей.

Для большей части металлообрабатывающего оборудования метод измерения увеличения потребляемой мощности для определения фактической обработки той или иной детали если и применим, то весьма ограничено. Во всех остальных случаях нельзя достоверно гарантировать факт обработки детали, а не “воздуха”, особенно при автоматизированном

РИС. 13. ПРИМЕР
РАЗМЕЩЕНИЯ ТОКО-
ВЫХ ДАТЧИКОВ НА
ВЫХОДАХ ПРИВODOB
ШПИНДЕЛЕЙ.



мониторинге превышения порогового значения, полученного при контрольных замерах потребляемой мощности.

Более современный и прозрачный метод, позволяющий отделить настоящую обработку от “липовой”, основан на применении сканеров штрих-кода. Вместе с заготовкой на станок поступает маршрутная карта со штрих-кодами. Оператор в начале обработки детали и по ее завершении сканирует соответствующий штрих-код, а система анализирует и сравнивает количество фактически произведенных деталей с количеством зарегистрированных циклов. При таком подходе появляются дополнительные возможности для уче-

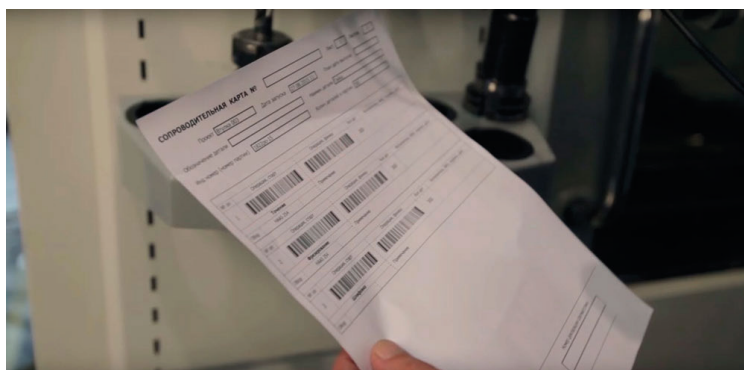
та подготовительно-заключительного и машинного времени обработки партии деталей.

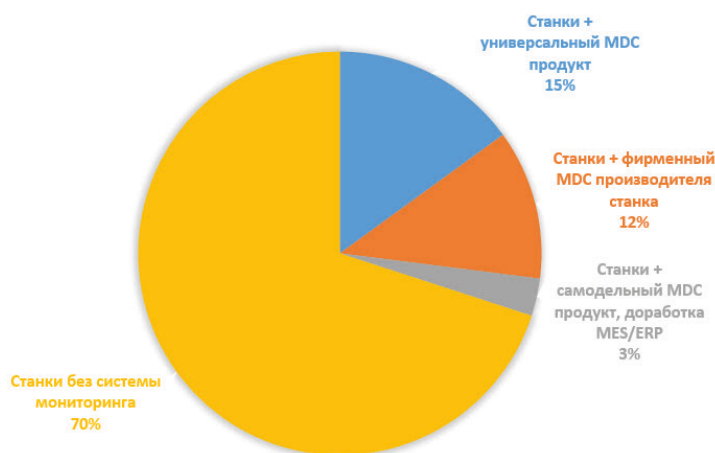
Учет потребления электрических мощностей на современном производстве — задача нужная и актуальная, но решаться она должна при помощи специализированных систем энергоучета предприятий (АСУЭ). Частично ее можно решить путем установки необходимого оборудования и сбором полученной информации об энергопотреблении каждого станка, например, для учета стоимости электроэнергии в том или ином изделии.

РЫНОК СИСТЕМ МОНИТОРИНГА СТАНКОВ

Главным драйвером роста рынка MDC является уровень потребления станков. В 2015 году мировой рынок станков с ЧПУ достиг величины порядка 80 млрд. долларов США. По нашей оценке, лишь 15% станков, попадающих на предприятия, в дальнейшем оснащаются универсальными системами мониторинга. Именно эти 15% являются фактическим рынком для продуктов MDC/MDA. Учитывая, что средняя стоимость систем мониторинга составляет 2% от стоимости станков, получается, что фактический объем мирового рынка равен 240 млн. долларов США, потенциальный — более 1 млрд. долларов США. Около 12% выпускаемых станков поставляются с “фирменным” программным обеспечением для мониторинга, передачи данных (DNC) и проведения дистанционной диагностики. На сегодняшний день нет официальной статистики об успехах на глобальном рынке того или иного продукта.

РИС. 14. СОПРОВОДИ-
ТЕЛЬНАЯ КАРТА СО
ШТРИХ-КОДАМИ НА
КАЖДУЮ ОПЕРАЦИЮ
ОБРАБОТКИ ГЕНЕРИ-
РУЕТСЯ ОДНИМ ИЗ
ПРИЛОЖЕНИЙ СМПО
FOREMAN.





В США располагается наибольшее число разработчиков MDC/MDA. Россия, возможно, благодаря политике импортозамещения, интереса государства к тематике промышленного интернета вещей (IIoT) и инициативе Industry 4.0 в этом вопросе неожиданно оказалась на втором месте. Если в США и Европе

продукты MDC зачастую не отделимы от MES или ERP (Enterprise Resource Planning), то в России рынок выражен и сегментирован более четко и можно с высокой точностью определить его емкость и назвать лидеров. Тем более, что разработчики не скрывают данные о количестве реализованных проек-

тов — эту информацию вы легко найдете в презентациях, буклетах и на сайтах соответствующих продуктов. Кроме того, для оценки объема рынка мы использовали данные с торговых площадок — основными потребителями являются государственные и/или крупные предприятия, которые, в подавляющем большинстве случаев, приобретают системы мониторинга через конкурсные процедуры.

В 2015 году фактический объем отечественного рынка MDC составил 150 млн. руб., потенциальный — около 1 млрд. руб. Безусловным лидером по количеству реализованных проектов (62 предприятия на момент написания статьи) является компания «ЛО ЦНИТИ» с системой

ДИАГРАММА 1. ОСНАЩЕНИЕ СТАНКОВ С ЧПУ СИСТЕМАМИ МОНИТОРИНГА.

Продукт	Разработчик	Страна	Веб-сайт
Predator MDC	Predator Software	США	www.predator-software.com
Cimco MDC-MAX	Cimco	Дания	www.cimco.com
IQMS	IQMS	США	www.iqms.com
Omatic ACM	Omatic Systems	Израиль	www.omatic.com
Skytec	Skytec	США	www.skytec.com
Multi-DNC	Spectrum CNC	США	www.multi-dnc.com
Shop Floor Data Collection	Seiki Systems	Великобритания	www.seikisystems.co.uk
MachineMetrics	MachineMetrics	США	www.machinemetrics.com
MCIS (MDA)	Siemens	Германия	www.siemens.com
NCSIMUL MONITOR	Spring Technologies	Франция	www.ncsimul.com
Cyber Monitor	Mazak	Япония	www.mazak.ru
UltiMonotor	HURCO	США	www.hurco.com
FACTORYMINER	FACTORYMINER KG	Австрия	www.factoryminer.com
MES PHARIS	UNIS	Чехия	www.pharis.cz
Asset Monitor	LCC	Великобритания	www.myassetmonitor.com
FactoryWiz Monitoring	Refresh Your Memory	США	www.rym.com
SkyMars	PMC	Тайвань	www.faremo.pmc.org.tw
Fadector	Insollution	Финляндия	www.fadector.insolution.fi
easyOEE	Fastec	Германия	www.fastec.de
Shoplogix	Shoplogix	Канада	www.shoplogix.com

ТАБЛ. 1. НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ СПИСОК ИНОСТРАННЫХ ПРОДУКТОВ С ФУНКЦИОНАЛОМ MDC/MDA.

ДИАГРАММА 2. ДОЛИ РЫНКА ПО КОЛИЧЕСТВУ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ.

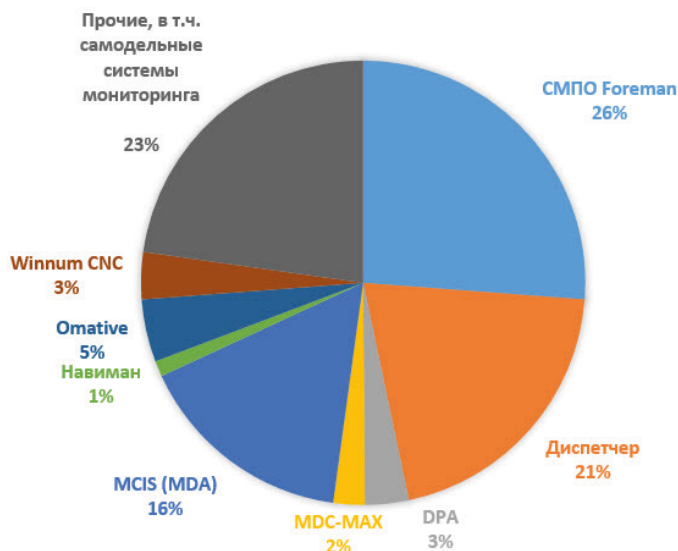
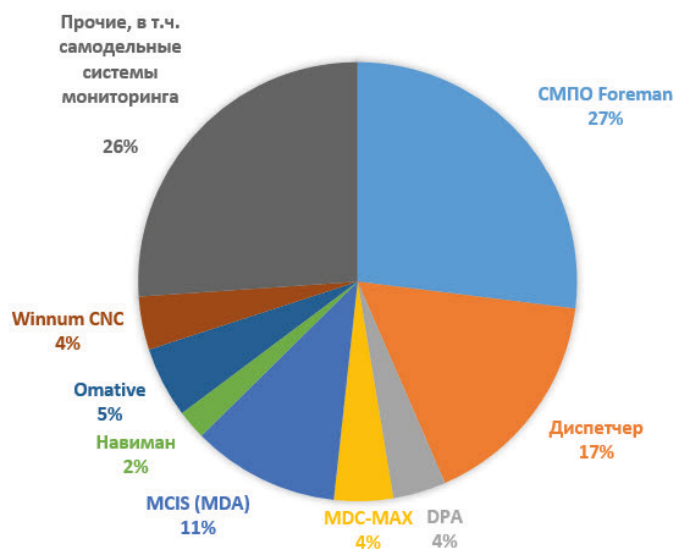
мониторинга промышленного оборудования Foreman (СМПО Foreman), на втором месте Станкосервис с АИС “Диспетчер”, замыкает тройку MCIS от Siemens. Перечисленные системы в своем составе используют как аппаратные, так и программные продукты. Решение от Siemens сложно назвать универсальным, все же оно предназначено в первую очередь для работы со станками, оснащенными ЧПУ Sinumerik. Таким образом, коммерчески успешными пока можно признать лишь два отечественных продукта — СМПО Foreman и АИС “Диспетчер”, причем по количеству предприятий-пользователей продукт из Санкт-Петербурга превосходит аналог из Смоленска почти в 1,5 раза.

ДИАГРАММА 3. ДОЛИ РЫНКА ПО КОЛИЧЕСТВУ ПОДКЛЮЧЕННЫХ СТАНКОВ.

Особенность отечественного рынка — существование значительного количества проектов по мониторингу работы оборудования, реализуемых предприятиями самостоятельно и продуктов, доля которых не превышает 1%. В редких случаях эти проекты коммерциализируются и тиражируются на другие предприятия. Что касается первого варианта, то здесь уместно вспомнить “Автоматизированную систему контроля станочного парка ОАО «Силовые Машины»”, а второй вариант — это “Черный Ящик” компании “КАМ Инжиниринг”. Компания CIMCO известна в нашей стране в первую очередь решениями для редактирования и передачи УП. Вместе с тем в продуктовой линейке датского

разработчика можно найти недорогой продукт MDC-Max, позволяющий осуществлять мониторинг работы станочного парка. В отличие от CIMCO Edit, приложение для мониторинга пока не приобрело у нас широкого распространения. Система “Навиман”, которая на протяжении уже нескольких лет пытается вырасти из стартапа в законченный продукт, занимает долю рынка аналогичную CIMCO MDC-MAX. Любопытно, что ранее система называлась IMPAKT,

а в качестве аппаратной части использовался “интерактивный киоск-ассистент производственных процессов”, представляющий собой промышленный информационный киоск с двумя экранами. Затем система была переименована в “Навиман” (удивительно созвучно с Foreman (“Фореман”), а аппаратная часть трансформировалась в компактный бытовой компьютер. Компания Signum, резидент Сколково, и Экстенсив из Екатеринбурга реализу-





ют программную технологию сбора данных. Signum создает платформу для промышленного интернета вещей и приложение Winnum CNC, которое предназначено для мониторинга работы станков, является частью широкой линейки продуктов для контроля объектов в самых разных отраслях. DPA от Экстенсив логично расширяет компетенции разработчика MEScontrol до уровня промышленного оборудования. Оба продукта только начинают покорять рынок систем мониторинга станочного парка, их доли пока не превышают 3-4%.

СТОИМОСТЬ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ

Несмотря на то, что компании демонстрируют различные подходы к ценообразованию и политике лицензирования, все же можно попытаться оценить стоимость условно базового решения на единицу оборудования. При этом исходить разумнее из проекта на подключение 10 станков с ЧПУ. Сравнить возможности продуктов не так просто, особенно, если они используют различные технологии сбора

и хранения информации, обладают отличными друг от друга функциональными возможностями, не относящимися непосредственно к мониторингу оборудования. Тем не менее, можно кратко охарактеризовать продукты, подчеркнуть их сильные и слабые стороны, в том числе маркетинговую активность разработчиков.

Winnum CNC

Компания «СИГНУМ», как резидент Сколково, пользуется маркетинговой поддержкой фонда, что гарантирует ей не только известные налоговые льготы, но и участие в различных выставках и мероприятиях, проводимых при государственной поддержке. Winnum обладает одним из самых современных сайтов, на котором, правда, не так много информации о решении для мониторинга станков, больше — о самой платформе и отраслевых решениях. Стоимость программных модулей Winnum Connector колеблется от 95 000 до 135 000 руб., а лицензия Winnum Platform Foundation, служащая для обеспечения работы программного комплекса Winnum и содержащая функционал для взаимодействия с

пользователями, подключаемыми изделиями и облаком обойдется предприятию в 500 000 руб. с оговоркой, что при подключении 10 и более станков плата за нее не взимается.

Преимущества: современная мощная и гибкая платформа промышленного интернета; поддержка прямого подключения большого количества систем ЧПУ, в том числе: Heidenhain TNC 320, TNC 406, TNC 407, TNC 415/415B/425, TNC 426/430, iTNC 530, TNC 320, TNC 6xx, Sinumerik 840Dsl, 828D, 840D, 810D, 802D, Fanuc Mitsubishi серий 70, 700, 800, Mazak Mazatrol, Arumatik, MTConnect (включая Haas, Okuma OSP-PX, Mazak Mazatrol, Sodick), Балт-Систем и Winmax; поддержка различных СУБД в т. ч. PostgreSQL; российская разработка.

Недостатки: отсутствие собственной аппаратной части; невозможность указать причины простоя с рабочего места оператора; более высокая по сравнению с DPA стоимость решения; мало реальных предприятий-пользователей; больше платформа, чем готовый продукт для мониторинга станочного парка.

Веб-сайт:

<http://www.winum.ru>

DPA (Discrete Processes Automation)

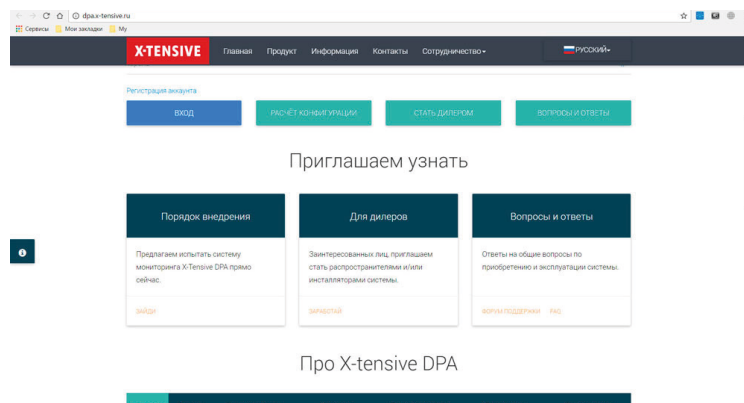
Базовый пакет DPA стоит всего 36 000 руб. за станок, что, кажется заметно дешевле, чем предложение на Winnum CNC. Однако функционал по

РИС. 15. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА САЙТА ПЛАТФОРМЫ WINNUM.

РИС. 16. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА САЙТА СИСТЕМЫ DPA.

SMS и EMAIL-оповещению, конструктор отчетов, модуль персонала и загрузчик УП поставляются за дополнительную плату. В итоге, стоимость программного решения на единицу оборудования при подключении к системе 10 станков возрастет до 72 000 руб. Компания “Экстенсив” активно участвует в многочисленных промышленных форумах и предлагает бесплатное тестовое внедрение системы — установку временных лицензий через интернет. Сайт продукта оставляет желать лучшего как с точки зрения дизайна, так и наполнения — присутствуют пустые страницы. Рекламные материалы, к сожалению, довольно примитивны и уступают в качестве конкурентам.

Преимущества: относительно невысокая стоимость лицензии на подключение к ЧПУ; возможность расширения функционала до уровня MES-системы; поддержка прямого подключения к ряду моделей систем ЧПУ Sinumerik, Fanuc, Heidenhain, Okuma, Mazak, Haas, Балт-Систем; интеграция с аппаратной частью СМПО Foreman; российская разработка.



Недостатки: меньшее, по сравнению с Winnum CNC, количество поддерживаемых систем ЧПУ; мало реальных предприятий-пользователей; малое количество поддерживаемых форматов для экспорта отчетов.

Веб-сайт:
<http://dpa.x-tensive.ru>

CIMCO MDC-Max

Оптимальный для мониторинга набор программных модулей Cimco (MDC-Max является опцией к DNC-Max) на парк из 10 станков обойдется предприятию всего в 420 000 руб., то есть в среднем 42 000 руб. на станок. При этом аппаратная часть, состоящая из терминала и устройства для сбора сигналов со станка (MDC Box), оценивается не менее чем в 80 000 руб. Новый сайт, вышедший вместе с 8 версией

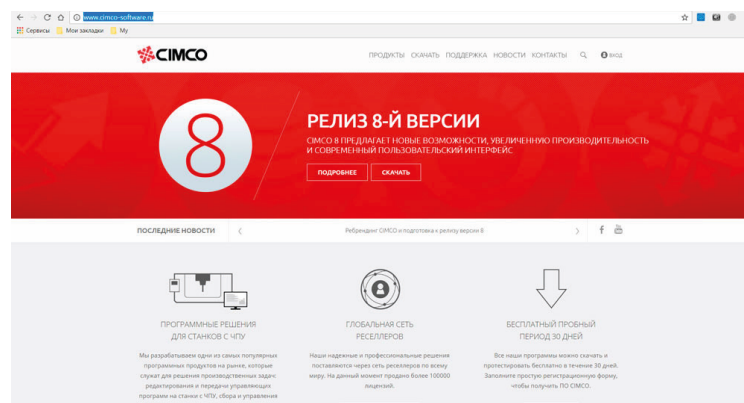
продукта красив, современен и содержит подробную информацию о возможностях MDC-Max. В России продукты CIMCO распространяются через сеть дилеров.

Преимущества: чисто программное решение MDC-Max обойдется предприятию даже дешевле, чем DPA компании “Экстенсив”; MDC-Max является частью популярного пакета программ для менеджмента УП; простой и удобный интерфейс; аппаратные средства позволяют подключаться к электроавтоматике любого станка.

Недостатки: высокая стоимость терминалов мониторинга, рекомендуемых разработчиком системы; значительно меньшая поддержка моделей систем ЧПУ для прямого подключения по сравнению с DPA и Winnum CNC; интерфейс системы переведен на русский язык частично; иностранная разработка.

Веб-сайт:
<http://www.cimco-software.ru>

РИС. 17. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА РУССКО-ЯЗЫЧНОГО САЙТА CIMCO.



АИС “Диспетчер”

Целеустремленность и высокая активность команды “Станкосервиса” позволила раскрутить АИС “Диспет-

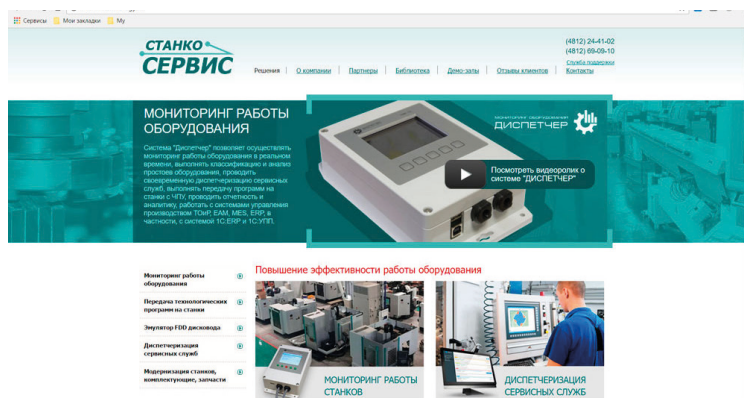


РИС. 18. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА САЙТА АИС “ДИСПЕТЧЕР”.

чер” и занять достойное место в первой тройке успешных проектов по мониторингу станочного парка. Разработчики из Смоленска пытаются быть везде и сразу: в Сколково, на многочисленных выставках, конкурсах, стендах партнеров и в прессе. В 2016 году продукт занял первое место в номинации «Решения для промышленного интернета вещей» на конференции IASP. В результате такой бурной деятельности активно развивается отечественный рынок систем мониторинга станочного парка, что не может не радовать даже конкурентов, которые в последнее время “отнимают” потенциальных клиентов у АИС “Диспетчер”. С другой стороны, снижается качество исходящей от компании информации и страдают собственные ресурсы — мы нашли значительное количество грамматических ошибок не только в электронном приглашении на предстоящее мероприятие, но и на сайте продукта, причем даже на главной странице. Наблюдается перебор утверждений об инновационности продукта, учитывая тот факт, что компания не была первым разработчиком

подобных систем и, говоря откровенно, ничего принципиально нового не изобрела. Стоимость терминала-регистратора ТВВ10, регистратора Р-02Д, сканера штрих-кода и монтажного комплекта АИС “Диспетчер” составляет около 70 000 руб. Набор программных продуктов, включающий базовый пакет, модули “Генератор отчетов” и “Контроль производства”, плюс лицензия на подключение станка добавит к итоговой сумме еще 20 000 — 30 000 руб. на ед. оборудования. Система позволяет подключаться к станку напрямую, но поддерживается лишь небольшое количество систем ЧПУ.

Преимущества: одно из первых доступных решений для энергомониторинга станков; единый и простой интерфейс базового приложения мониторинга; относительно невысокая стоимость; наличие собственной аппаратной части; большое количество партнеров; невысокая стоимость техподдержки; российская разработка.

Недостатки: по качеству исполнения и технологиям терминал-регистратор ТВВ10 определенно уступает аналогу

от СМПО Foreman, при этом стоимость обоих устройств отличается незначительно; развитие аппаратных опций АИС “Диспетчер” по отношению к СМПО Foreman протекает с заметным отставанием; аппаратная платформа создавалась на базе дешевой китайской FriendlyARM; существенные ограничения и относительно высокая цена при прямом подключении к стойкам ЧПУ; незначительное количество поддерживаемых форматов для экспорта отчетов; терминалу-регистратору требуется внешнее электропитание.

Веб-сайт:

<http://www.intechnology.ru>

СМПО Foreman

Система мониторинга промышленного оборудования Foreman — первый российский продукт для мониторинга станочного парка предприятия, давший пример для подражания (и копирования) прочим отечественным разработчикам. В конце 2015 года разработчик выпустил новое поколение системы, значительно обновив программные и аппаратные продукты, а в 2016 году СМПО Foreman получила государственную награду и стала победителем конкурса “Лучший инновационный продукт”, проводимого правительством Санкт-Петербурга в номинации “Информационные технологии и радиоэлектроника”. Веб-сайт продукта, пожалуй, самый красивый, современный и содержательный среди представленных в обзоре. Цена аппаратной части

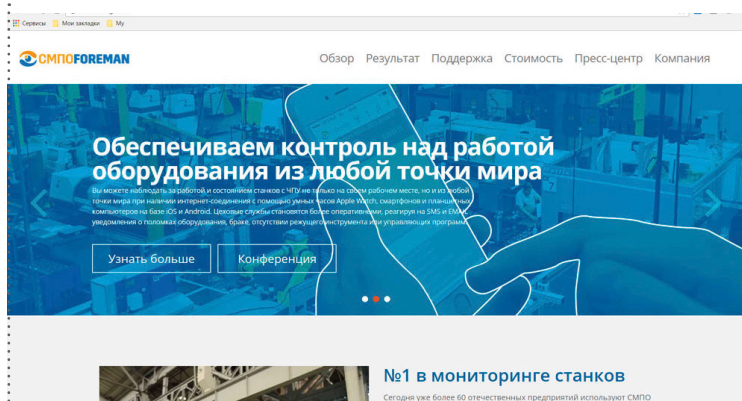
РИС. 19. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА САЙТА СМПО FOREMAN.

СМПО Foreman в зависимости от модели электронного блока мониторинга варьируется в пределах от 50 000 до 75 000 руб. Система содержит большое количество программных и аппаратных продуктов. Набор базовых приложений мониторинга оценивается в 30 000 — 40 000 руб. на ед. оборудования. Существует возможность программного подключения к станкам с ЧПУ.

Преимущества: самая распространенная система мониторинга станков с ЧПУ в России; аппаратная масштабируемая платформа собственной разработки; первое в мире приложение для мониторинга станков при помощи умных часов Apple Watch, смартфонов и планшетных компьютеров на iOS и Android; электронный блок мониторинга Foreman Pro по множеству критериев превосходит терминал TBB10 в АИС “Диспетчер”; широкая поддержка СУБД в т. ч. SQL Server, Oracle, PostgreSQL; экспорт отчетов во множество форматов; функциональный редактор управляющих программ; 2-х летняя гарантия; коробочная интеграция с MRP-системой Гольфстрим (АСКОН); партнер MTCconnect; российская разработка.

Недостатки: ограниченное количество поддерживаемых напрямую систем ЧПУ; отсутствие собственного приложения класса ТОиР; относительно высокая стоимость годовой поддержки.

Веб-сайт:
<http://monitoringcnc.ru>.



НАВИМАН

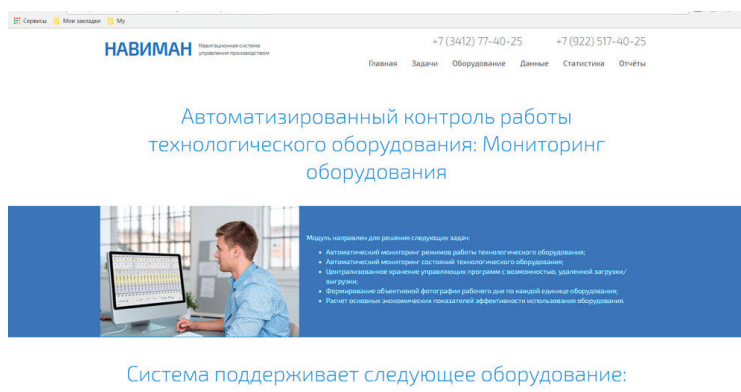
Система «НАВИМАН» разработана дочерней компанией СОЛВЕР и представляет собой программное обеспечение, которое может быть дополнено аппаратной частью, что позволяет осуществлять в режиме реального времени контроль работы как технологического оборудования, так и производственного персонала промышленных предприятий. Ижевский продукт оказался самыми дорогим среди отечественных разработок и в этом отношении практически догнал решение от Siemens — каждый из продуктов обойдется заказчику не менее чем в 200 000 руб. за подключение одного станка и это без учета стоимости работ. Инженерно-консалтинговая фирма СОЛВЕР,

пожалуй, обладает наиболее широкими возможностями по продвижению продуктов и лоббированию своих интересов. Разработчик уже успел представить «НАВИМАН» министру промышленности и торговли и даже организовал целый департамент “Системы навигационного управления производством”, решающий “задачи по внедрению на машиностроительных предприятиях новейшей инновационной разработки”.

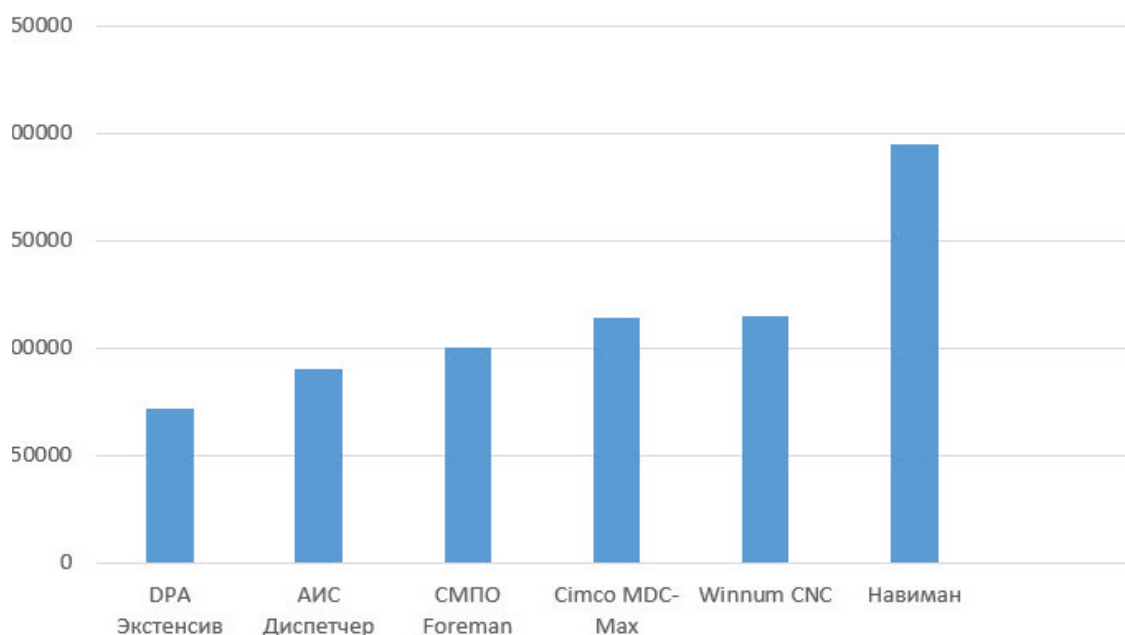
Преимущества: симпатичный интерфейс приложений; программное обеспечение разработано в России; возможность прямого подключения к стойкам ЧПУ и работы с универсальным оборудованием.

Недостатки: аппаратная часть представляет собой компактный бытовой компьютер

РИС. 20. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА САЙТА СИСТЕМЫ НАВИМАН.



Условная стоимость базового решения по мониторингу 1 станка с ЧПУ, руб.



ГИСТОГРАММА 1.
СРЕДНЯЯ СТОИМОСТЬ
ПРОДУКТОВ ДЛЯ МО-
НИТОРИНГА В РАС-
ЧЕТЕ НА 1 СТАНОК С
ЧПУ, РУБ. БЕЗ УЧЕТА
СТОИМОСТИ НЕОБ-
ХОДИМЫХ РАБОТ ПО
ВНЕДРЕНИЮ.

иностранным производством с ОС Windows, что вызывает вопросы о его инновационности и применимости в условиях цеха; мало реальных предприятий-пользователей; высокая итоговая цена решения.

Веб-сайт:

<https://www.atdev.ru>.

Средняя цена большинства как программно-аппаратных, так и программных продуктов находится в диапазоне от 100 до 200 тыс. руб. на 1 станок. Стоимость работ по монтажу терминалов мониторинга, обучению персонала, настройке ПО обычно достигает 30-70% от стоимости продуктов. При необходимости интеграции с системой управления производством, доработке функционала, подключении крупногабаритного или нестандартного оборудования

стоимость решения может значительно вырасти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Буквально за последние два года системы мониторинга станочного парка стали очень востребованным и даже модным в России IT-продуктом. С одной стороны, собственники заводов осознали, что существуют готовые инструменты для контроля эффективности работы оборудования, в приобретение которого они инвестировали немалые средства. С другой стороны, кампания импортозамещения и многочисленные “инновационные” фонды подготовили благодатную почву для появления молодых игроков, метко оценивших перспективы растущего рынка. Примета нашего времени — новички делают все возможное, чтобы их

продукт заметили “наверху” и способствовали его скорейшей монетизации. Надеемся, что подобные действия, совершаемые на благо развития промышленного интернета и повышения эффективности производства, в конечном счете не приведут к чрезмерному государственному регулированию в этой области или финансированию из бюджета новых проектов, которые будут клонировать то, что уже давно и успешно работает на наших предприятиях.

В заключение добавим несколько рекомендаций, которые должны помочь при реализации проекта мониторинга станочного парка.

- Подумайте, что вы хотите получить от системы. Можно собирать данные о работе оборудования либо повышать эффективность производства, уменьшая неплановые простои

РИС. 21.
MONITORINGCNC
В РОССИЙСКОЙ
СИСТЕМЕ СМПО
FOREMAN — ПЕРВОЕ
И ЕДИНСТВЕННОЕ В
МИРЕ ПРИЛОЖЕНИЕ
ДЛЯ APPLE WATCH,
ПОЗВОЛЯЮЩЕЕ КОН-
ТРОЛИРОВАТЬ РА-
БОТУ СТАНКОВ С ЧПУ
ПРЯМО НА ЗАПЯСТЬЕ
ВЛАДЕЛЬЦА.



В первом случае достаточно чисто программного решения, во втором — потребуется программно-аппаратный продукт, обеспечивающий взаимодействие оператора и цеховых служб с системой.

- Узнайте, поддерживают ли ваши станки программную технологию сбора данных. Если часть станков не допускает прямой информационный обмен с сервером мониторинга по локальной сети, то, возможно, стоит предпочесть аппаратное решение.

- Учтите, что контроль нагрузки на шпиндель не дает 100% гарантии того, что на станке обрабатывается заготовка, а не “воздух”. Более современный и корректный способ — использование сканера штрих-кода для учета выполняемых операций и фактического количества изготовленных деталей.

- Обратите пристальное внимание на терминал мониторинга и представьте, что случится через пару месяцев с планшетным или иным быто-

вым компьютером, изначально не предназначенным для работы на производстве в условиях вашего цеха.

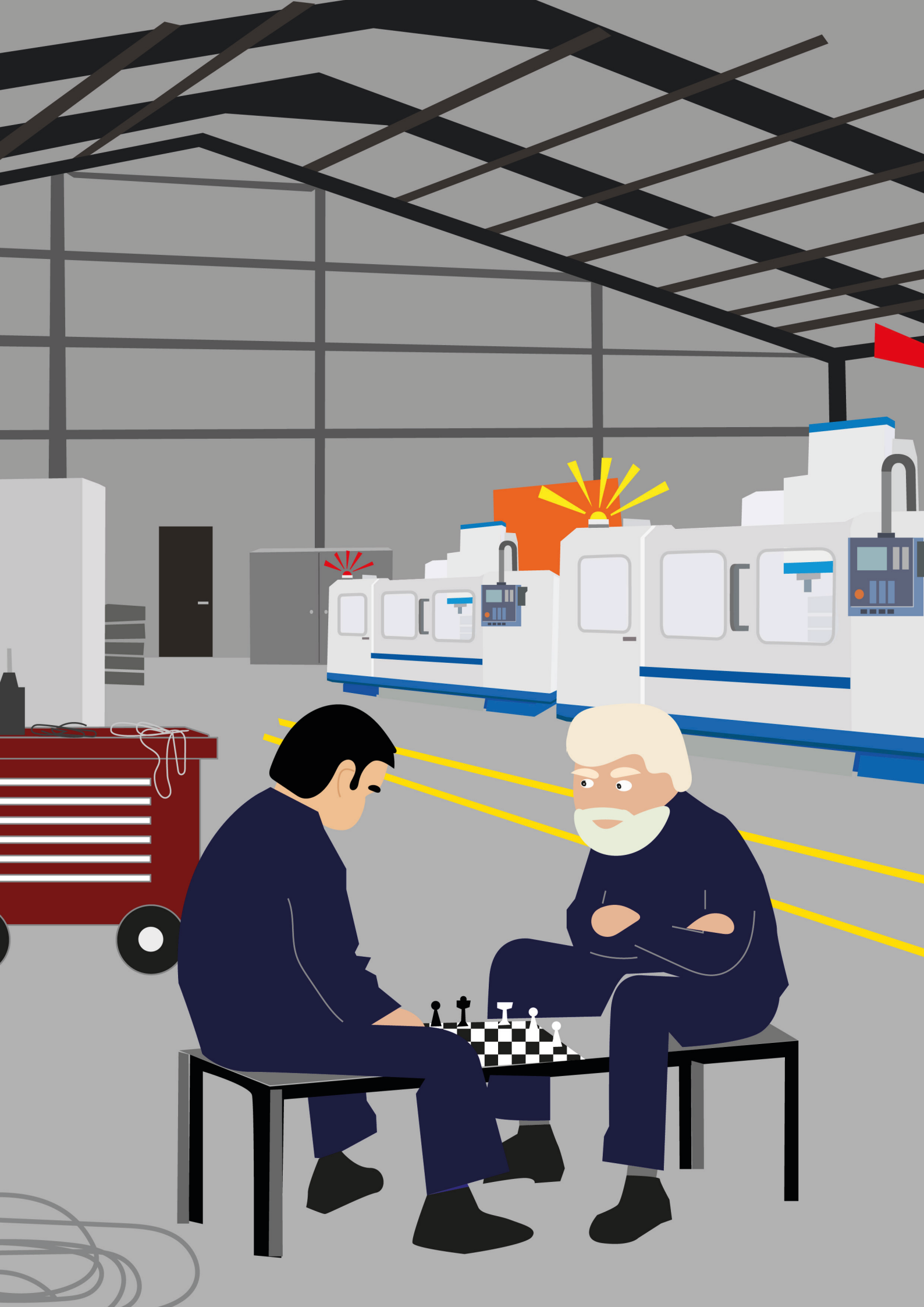
- Не думайте, что оператор станка непременно хочет всех обмануть. При наличии в системе мониторинга функционала уведомлений и обратной связи с цеховыми службами, человеческий фактор сыграет положительную роль в повышении эффективности производства.

- Желательно, чтобы аппаратная часть системы не получала электропитание через внешний блок питания от самого станка. Для терминалов мониторинга, устанавливаемых непосредственно на оборудовании, технология PoE позволит обеспечить работу системы при его отключении, а заодно упростит монтаж.

- Опыт показывает, что беспроводная сеть — не лучший вариант для реализации проекта мониторинга станочного парка, особенно если система используется для передачи управляющих программ.

- Идея сэкономить и не устанавливать терминалы мониторинга на каждом станке, а воспользоваться “коллективным пультом” или информационным киоском может привести к снижению достоверности вводимых причин простоя и возникновению коллективной ответственности. Представьте, как подобное решение будет работать в условиях вашего производства.

- Не требуйте от системы мониторинга решения всех производственных проблем. Возможно, что для передачи программ обработки на станки, планирования технического обслуживания и ремонта (ТОиР), формирования сменно-суточных заданий будет разумнее приобрести специализированное программное обеспечение. ■



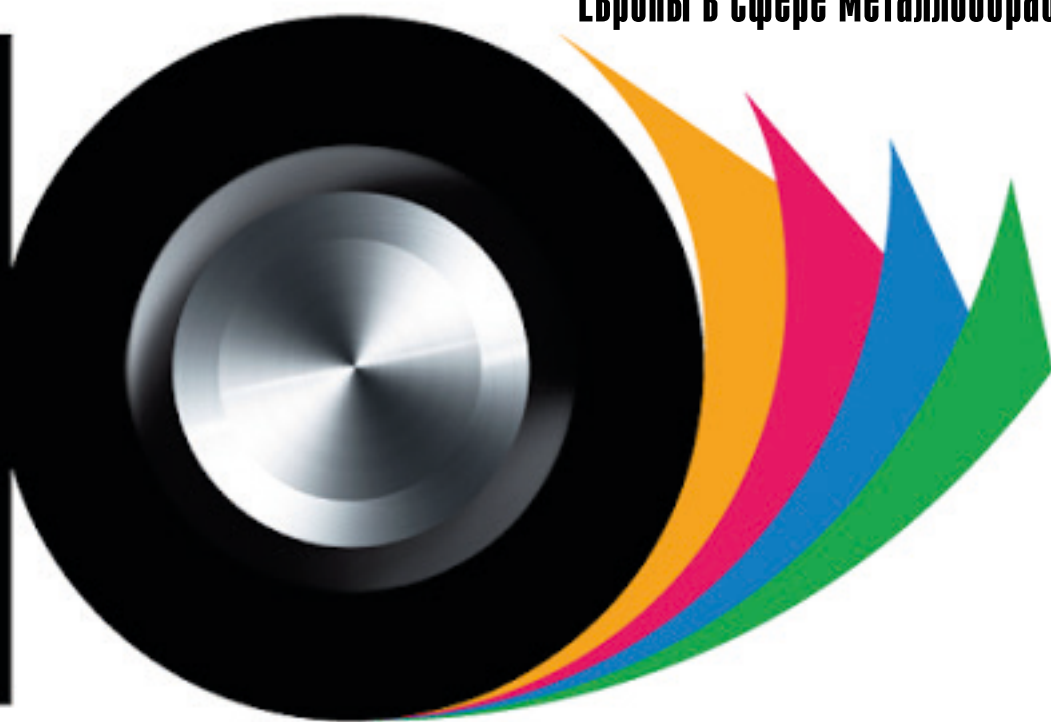


ENM

MILANO 20

ЕМО 2015: **серия интервью** **с вендорами** **CAM**

Представляем вашему вниманию цикл интервью с представителями вендоров CAM и репортаж с главного события Европы в сфере металлообработки — выставки ЕМО 2015



015

Mastercam: наша сила в сети реселлеров

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

От редакции: Несмотря на то, что Mastercam не добился впечатляющих коммерческих успехов в России, в мире система от CNC Software крайне популярна и, несомненно, является одним из лидеров рынка CAM. На EMO 2015 мы заглянули на стенд Mastercam и не могли отказать себе в удовольствии побеседовать с Дагом Немисом, отвечающим за продажи “самой динамичной САМ-системы” фактически во всех регионах, за исключением Азии. Мы искренне благодарим Дага за краткое, но откровенное интервью, ценность которого многократно повышается с учетом того факта, что представители CNC Software не балуют нашу страну вниманием.

Даг, известно, что Mastercam является одной из самых распространенных САМ-систем в мире. В чем причина успеха?

— Прежде всего стоит сказать, что мы около 30 лет в этом бизнесе. У нас устоявшийся канал реселлеров и почти все из них работают с нами на протяжении длительного времени. Сегодня это почти 150 реселлеров в боль-

шинстве стран мира. Каждый из них знает экономику и промышленность страны в которой работает. Кроме того, реселлеры отвечают за поддержку пользователей, их обучение, а также за разработку постпроцессоров. Мы предлагаем хорошие технологии, которые есть и в других CAD/CAM-системах, но все-таки основными преиму-

ществами можно считать наших реселлеров и качественную поддержку конечных пользователей.

То есть реселлеры — это главное преимущество Mastercam?

— Я бы согласился. Это преимущество номер один.

Известно, что CNC Software не поставляет ПО напрямую пользователям даже в США, а исключительно через канал реселлеров. Почему выбрана такая стратегия?

— Верно. По двум причинам. Во-первых, наша компания не такая большая. В США у нас порядка 25 реселлеров. Такая бизнес-модель неплохо работает. Локальная поддержка, временные зоны, локализация ПО — это еще один набор причин, который требует работы реселлеров. Сегодня в CNC Software трудится примерно 150-160 человек,



DOUG NEMETH
ИСКРЕННЕ ОТКРЫТ
ДЛЯ ОБЩЕНИЯ
С “ПЛАНЕТОЙ
CAM” НА СТЕНДЕ
MASTERCAM.

что значительно меньше, например, чем в Siemens PLM (NX). Такой величины персонала явно недостаточно для обслуживания большого числа пользователей. Поэтому модель использования канала реселлеров для нас является лучшим выбором.

Расскажите немного о финансовых результатах CNC Software в 2015 году. Какие регионы показали наибольший рост?

— Начиная с 2008 года компания демонстрирует постоянный рост. В прошлом году рост составил порядка 8%, в этом уже 6%. В этом году наиболее успешными регионами для нас стали Германия, Китай, Тайвань, Мексика и Франция. Показатели в США в этом году немного снизились. Сложно точно назвать причины этого. Цены на нефть и газ низкие, а наши главные реселлеры в США очень чувствительны к происходящим изменениям в нефтегазовой индустрии.

Давайте поговорим о технологиях. Что нового CNC Software демонстрирует на EMO 2015?

— Несколько лет назад мы запустили Dynamic Motion. Мы много говорим об этом. Новая технология позволяет эффективно удалять большие объемы материала, как при фрезеровании, так и при точении. Производители инструментов совершенствуют форму режущего инструмента, и мы тесно сотрудничаем, например, с Sandvik и ISCAR. Главная цель здесь в том, чтобы создаваемая траектория наиболее полно использовала возможности инструмента.



СТЕНД MASTERCAM НА EMO 2015 ОКАЗАЛСЯ ДОВОЛЬНО СКРОМНЫМ, НО ИНТЕРЕС ПОСЕТИТЕЛЕЙ БЫЛ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ.

Кого вы считаете главным конкурентом Mastercam?

— Вообще, это зависит от конкретного региона. Могу назвать NX и ESPRIT. Но если, например, взять Германию, то HyperMILL, в США — GibbsCAM и много ESPRIT, нельзя не вспомнить и DELCAM. В глобальном плане Топ 3 конкурентов: NX, ESPRIT и DELCAM.

Что вы ожидаете от EMO 2015?

— Основная причина, по которой я здесь — развитие бизнеса. Я встретился с множеством европейских реселлеров. Недавно мы приняли на работу нового территориального менеджера из DELCAM, которого я представил реселлерам.

Расскажите о вашем сотрудничестве с DMG Mori. На протяжении нескольких лет ESPRIT был единственной САМ-системой, интегрированной в стойки MAPPS. Сейчас DMG Mori расширяет список партнеров в

области CAD/CAM. CNC Software, в свою очередь, присоединилась к разработке Manufacturing Suite и использует специальный формат (Mori APT) для программирования обработки на станках DMG Mori.

— Совершенно верно. Около года назад DMG Mori пригласили нашу компанию в качестве одного из вендоров для работы с Mori APT интерфейсом. Сейчас эта работа в активной стадии. Разработчики Mastercam активно сотрудничают со специалистами DMG Mori. Нельзя назвать эту работу завершенной, готового продукта еще нет. Мы работаем над тем, чтобы Mastercam мог выдавать требуемый код. Сам же Manufacturing Suite предназначен для постпроцессирования и симуляции обработки. Продукт все еще находится в стадии “бета” и это проект, над которым работа продолжается. ■

SolidCAM: Наша сила в iMachining

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

От редакции: Эта моя первая встреча с представителями SolidCAM и одновременно самая запомнившаяся на ЕМО 2015. И дело не только в том, что Эдди говорил по-русски и вырос в том районе Санкт-Петербурга, где я проживаю сейчас, а в открытости, любознательности и огромной преданности делу CAM, которые чувствуются лишь стоит начать разговор. Надеюсь, что данная статья положит начало сотрудничеству SolidCAM и “Планеты CAM”.

Эдди, что входит в круг вашей ответственности?

— Я отвечаю за продажи SolidCAM во всем мире за исключением Германии, Северной Америки, Израиля. Разумеется, Россия входит в сферу моей ответственности.

Как часто вы бываете в России?

— Довольно часто. Последний раз был на выставке “Металлообработка” в Москве. Сейчас у меня есть русского-говорящий помощник, поэтому стараюсь больше заниматься другими рынками.

Что вы ждете от ЕМО 2015?

— В Милане нас представляет наш дистрибьютор, компания SolidWorld, которая также открыла SolidCAM Italy. Мы хотим найти клиентов, укрепить связи с существующими партнерами и найти новых из числа поставщиков станков и

инструмента.

Известно, что SolidCAM работает внутри CAD-систем и не имеет собственного пользовательского интерфейса, “оболочки”. Почему SolidCAM применяет такой подход?

— Компания SolidCAM Ltd. представляет несколько брендов. Первый — это SolidCAM, программа, которая полностью интегрирована в SolidWorks. Второй — InventorCAM, программа, которая полностью интегрирована в Autodesk Inventor. В ближайшее время ожидается релиз интеграции с облачной CAD-системой Onshape. У нас нет своего CAD, но мы верим в интеграцию с ведущими CAD-системами.

Не боитесь ли вы внутренней конкуренции с разработчиками CAD-систем? Например, компания Autodesk

вывела на рынок собственную CAM-систему Inventor HSM. Каким вы видите сосуществование с собственными брендами CAM от разработчиков CAD?

— Основатель SolidCAM не верил, что можно реально конкурировать в области CAD с такими гигантами, как Autodesk, SolidWorks, NX и Pro-E. Совершенно верно, Autodesk приобрел сначала HSMWorks, затем DELCAM, но, во-первых, у нас много партнеров из числа реселлеров Autodesk и они продолжают предлагать своим клиентам SolidCAM. Во-вторых, у HSMWorks достаточно ограниченный функционал, и чтобы нас догнать конкурентам понадобится много времени. Кроме того, CAM требует поддержки. Поэтому если продукт бесплатный или недорогой, то реселлеру неинтересно им заниматься. Приведу пример. Есть такой американский

продукт BobCAD-CAM, очень недорогой и компании не удастся найти реселлеров. Парадокс. Было ли нам приятно, что Autodesk приобрел потенциального конкурента? Нет. Но продажи InventorCAM не упали и мы, фактически, не почувствовали негативного эффекта.

Расскажите о финансовых результатах компании за 2015 год. Какие регионы для вас стали наиболее успешными?

— В 2014 году продажи выросли, если не ошибаюсь, на 25%. В этом году ожидаем роста порядка 20-25%. В Германии SolidCAM очень популярен. В Европе — Чехия, Италия, Великобритания. В Мирове — США и Япония. Но Германия остается номером один. Здесь только “прямых” работников порядка 80 человек, плюс множество дилеров.

Сегодня многие компании предлагают брендированные стратегии ВСО-обработки. На слуху Vortex от DELCAM, ProfitMilling от ESPRIT и DynamicMotion от Mastercam. В чем отличие и преимущества вашего iMachining?

— Мне сложно судить о решениях конкурентов. Главное преимущество iMachining в том, что система постоянно контролирует давление на инструмент. Кроме того, присутствует специальный визард, который позволяет выбрать правильные параметры для ВСО-обработки. Если у вас появился очень быстрый автомобиль, но на дороге нет света,



EDDIE PEVZNER, CHANNEL MANAGER (СЛЕВА) И MICHAEL VINETSKY, MILL-TURN/POST PROCESSOR PRODUCT MANAGER (СПРАВА).



ТЕХНОЛОГИЯ IMACHINING БЫЛА ПРЕДСТАВЛЕНА “ВЖИВЬЮ” ОБРАБОТКОЙ ДЕТАЛИ НА СТАНКЕ HAAS.

то все преимущество исчезает. На заводе программист просто не знает, какие скорость шпинделя и подача должны быть при скоростной обработке. Ломают инструменты. Самое лучшее доказательство — это проведения бенчмарка (сравнения на практике): одинаковая деталь и станок. Недавно я был в Тайване где мы делали сравнение с траекториями VoluMill. Результат предсказуем.

Параметры ВСО-обработки рассчитываются по алгоритмам в iMachining или берутся

из некой базы данных, то есть опытным путем?

— Алгоритмы и большой опыт.

Вопрос от наших читателей из России. Вы слышали про санкции, кампанию импортозамещения. Вы продолжаете работу в нашей стране?

— SolidCAM вообще к этому никак не относится. Компания международная, но все-таки израильская. Можно сказать, что это даже плюс в текущей ситуации и мы не встречаем в России тех проблем, что ждут Mastercam или NX.

Можно понять непростую ситуацию в которой оказалась Россия, с импортозамещением мы ничего поделать не можем, ответная реакция понятна. Мы стараемся держаться подальше от политики. Давай бог, чтобы все наладилось.

Удовлетворены ли своим бизнесом в России?

— В течение долгого времени нас представлял один реселлер — компания “Си-Софт”. Сейчас мы имеем уже несколько партнеров. Российский рынок большой и потенциал не использован. В России нет доминантной САМ-системы. К примеру, если вы захотите продать САМ в Германии, то будет

очень сложно, рынок сформирован. SolidCAM здесь популярнее чем hyperMILL или NX. В России мы не чувствуем такой большой конкуренции как в других странах. В целом, работой в России мы довольны и у нас очень много русскоговорящих сотрудников, так что это тоже большое преимущество. ■

Autodesk CAM: наша сила в скорости вычислений

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

От редакции: Далеко не все пользователи программных продуктов Autodesk знают, что компания уверенно стремится к завоеванию рынка САМ-систем. Началось все с покупки датской компании HSMWorks, затем был поглощен DELCAM. Стратегия Autodesk по развитию САМ бизнеса не вполне прозрачна даже для реселлеров, тем не менее удвоение результатов продаж лицензий в этом году по отношению к предыдущему говорит о наличии у семейства HSM очень привлекательного для потенциальных пользователей набора качеств. Встреча на EMO 2015 с Тобиасом Бензинг-Морче (Tobias Benzing-Morche) и Стеффеном Краусе (Steffen Krausse) помогла раскрыть секреты коммерческого успеха САМ от Autodesk. Кстати, на прошлой неделе заработал российский сайт, посвященный продуктам HSMWorks, Inventor HSM и Fusion 360, а расположен он по адресу: inventorhsm.ru.

Тобиас, в 2015 году линейка САМ-систем от Autodesk демонстрирует фантастический рост продаж. В чем причина успеха?

— Прежде всего наша система отличается простотой использо-

вания. Версия для 2.5D обработки предлагается совершенно бесплатно, что помогает “зайти” на предприятия. Не стоит забывать и про мощь Autodesk и существующих клиентов, которые предпочитают использовать

уже ставшими привычными для них программные продукты.

Каковы ваши ожидания и впечатления от ЕМО 2015?

— Регион EMEA для нас очень важен, поэтому мы не могли не приехать в Милан. На выставке



TOBIAS
BENZING-MORCHE,
ОТВЕЧАЕТ
ЗА ПРОДАЖИ
AUTODESK CAM В
РЕГИОНЕ ЕМЕА И
КУРИРУЕТ РЫНОК
РФ.

много посетителей из Германии и Италии, а в этих странах мы чувствуем огромный интерес к нашим продуктам.

Сейчас Autodesk предлагает решения CAM для CAD-систем Autodesk Inventor, SolidWorks и облачной Fusion 360. Какой продукт из линейки HSM наиболее коммерчески успешен?

— Доля нашего CAM решения для SolidWorks составляет 60-65%, Fusion не более 3-5%, оставшаяся доля принадлежит Inventor. Собираетесь ли вы увеличивать долю в продажах CAM решения для Autodesk Inventor?

— “Старые” реселлеры, пришедшие с приобретением HSMWorks, сфокусированы на работе с SolidWorks. Постепенно ситуация выравнивается, все больше и больше реселлеров и пользователей приходит из канала Autodesk.

На вашем стенде расположен станок с ЧПУ фирмы HAAS. Autodesk и HAAS стали

партнерами?

— У нас сложилась отличная кооперация с HAAS в США, несколько восточноевропейских реселлеров HAAS начали поставлять Inventor HSM в комплекте со станками. Мы активно расширяем наше присутствие. Так, в этом году в Германии появилось два новых реселлера HSM на базе поставщиков HAAS.

в

Какова политика Autodesk при работе с учебными заведениями?

— Все наши продукты бесплатны для учебных заведений. Это относится и к CAM-системам.

Что происходит с реселлерами CAM от Autodesk в России в такое непростое для СА-ПР-бизнеса время?

— У нас определенные структурные изменения, но мы продолжаем работать и инвестировать в Россию.

Стеффен, расскажите о главных технологических преимуществах платформы HSM. Что значит термин

“Distributed CAM software”?

— Наша система поддерживает многоядерные процессоры и многопоточные вычисления. На сегодняшний день мы обеспечиваем самый быстрый расчет траекторий. Термин “распределенная CAM-система” означает, что вычисления могут быть переданы в сети интранет другим компьютерам в фоновом режиме, таким образом, нагрузка на определенный локальный компьютер не достигает предельных значений, а скорость увеличивается значительно.

Каков видимый для пользователя результат вашего партнерства с HAAS? Вы предоставляете готовые пост-процессоры?

— В настоящее время пользователи HSMWorks имеют доступ к постпроцессорам и виртуальным моделям HAAS. В следующем году аналогичные преимущества перейдут и к Inventor HSM. В базовой поставке HSMWorks вы можете найти около 80 постпроцессо-

ров для различных станков с ЧПУ.

СТЕНД AUTODESK CAM НА EMO 2015.

В прошлом году команда разработчиков насчитывала 20 человек. Сейчас уже больше? — 35 человек. Расширилась команда в Дании, плюс появился офис в Китае и небольшая группа разработчиков в США.

Название HSM предполагает, что ваша система обладает возможностями высокоскоростной обработки (BCO). Приходилось ли вам сравнивать собственный функционал BCO с решениями конкурентов?

— Разумеется, мы знакомы с iMachining от SolidCAM, ProfitMilling от ESPRIT и Vortex от DELCAM и с уверенностью могу сказать, что HSM готов к конкуренции. Тесты проводились на одной детали, на одном и том же станке, использовались близкие параметры и результат был практически одинаковым. Единственная разница между iMachining и нашей стратегией Adaptive Clearing заключается



в том, что с iMachining пользователь получает базу режимов резания, но при этом должен за них заплатить. Сейчас мы работаем над созданием собственной базы режимов для BCO.

Не могли бы вы раскрыть планы развития HSM?

— Во-первых, мы завершаем работы над объединенным для всех продуктов математический ядром. Это должно ускорить процесс последующей разработки и функционал бу-

дет добавляться одновременно в HSMWorks, Inventor HSM и Fusion. В следующем году будет улучшена симуляция обработки, планируется появление модулей для машин плазменной, лазерной резки и гидрорезки.

Верите ли вы в то, что CAM-системы от Autodesk станут самыми лучшими в мире?

— Без сомнений. Это наша цель. ■

К РАЗГОВОРУ ПРИСОЕДИНЯЕТСЯ STEFFEN KRAUSSE, ВЕДУЩИЙ РАЗРАБОТЧИК HSMWORKS, КОТОРЫЙ ГОТОВ ПРОЛИТЬ СВЕТ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА CAM ОТ AUTODESK.



ESPRIT: наша сила в новых технологиях

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

От редакции: За день до интервью с Полом Рикаром мне удалось “пробежаться” по всем павильонам EMO 2015 и обнаружить, что ESPRIT является безусловным лидером по степени представленности на выставке. Один из самых больших стендов среди вендоров CAM плюс множество баннеров и демонстрационных зон на стендах компаний, представляющих современное металлорежущее оборудование. Пользуясь случаем, мы расспросили президента DP Technology о причинах коммерческого успеха ESPRIT и поинтересовались его мнением на счет перспектив российского рынка CAM-систем.

Пол, как вам удалось организовать столь впечатляющее присутствие на EMO 2015? Сколько же у вас технологических партнеров?

— На EMO 2015 компания представлена на 13 стендах. У нас есть традиционное технологическое партнерство с определенными компаниями. Например, итальянская компания IMU является поставщиком

оборудования Tsugami, Matsuura, Leadwell. Мы знакомы более 10 лет и все время активно помогаем IMU продавать больше станков за счет того, что покупатель получает не просто “железо”, а решение, упрощающее программирование обработки. Не нужно полгода настраивать ПО, наша CAM-система приходит одновременно со станком и спустя всего несколько дней

первая деталь готова. Ключ к этому кроется в способности генерировать правильный код без дальнейшей правки на станке или персональном компьютере.

Каковы текущие отношения DP Technology и DMG Mori? Ранее компании имели тесное сотрудничество, включая инсталляцию ESPRIT в стойки MAPPS. Можно ли сейчас приобрести станки DMG Mori в комплекте с ESPRIT?

— Наш контакт с концерном был продлен до следующего года. Первый контракт с DMG Mori продолжался 5 лет, в прошлом году он закончился, и мы подписали новый, еще на 2 года. Условия немного другие. Мы продолжаем активно поддерживать станки Mori Seiki по всему миру. Наши инженеры расположены на предприятиях концерна и в компаниях-реселлерах DMG Mori, таким образом,



ПОЛ РИКАР,
ПРЕЗИДЕНТ
DP TECHNOLOGY.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ЗОНЫ ESPRIT МОЖНО БЫЛО НАЙТИ НА СТЕНДАХ 12 КОМПАНИЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ СТАНКИ С ЧПУ. CITIZEN, FFJ, TSUGAMI, NAKAMURA, HURCO, EMCO... АБСОЛЮТНЫЙ РЕКОРД EMO 2015!



чтобы быстро реагировать на запросы клиентов и при появлении новых станков оперативно разрабатывать постпроцессоры и виртуальные 3D модели, которые в свою очередь сертифицируются непосредственно на заводе в Японии. Мы продолжаем поддерживать специальный Add-In для станков Mori Seiki. Наконец, нельзя забывать про тысячи человеко-часов, потраченных на адаптацию ESPRIT к оборудованию Mori Seiki, так что наше решение в любом случае остается лучшим на рынке.

Но можно ли сейчас приобрести ESPRIT вместе со станком Mori Seiki, оснащенным MAPPS?

— Проблема в том, что в рамках концерна все большую роль играют новые стойки с CELOS, которые, впрочем, построены на базе PC. Так что, в принципе, ESPRIT может быть запущен и на них. DMG Mori объявил о создании нового формата Mori APT, облегчающего адаптацию кода CAM-систем к оборудованию концерна.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОССИЙСКОЙ КОМПАНИИ «ТАБЕРУ» — ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ESPRIT — ПОЧТИЛИ СВОИМ ПРИСУТСТВИЕМ СТЕНД DR TECHNOLOGY НА EMO 2015.



Почему ESPRIT не начал использовать данный формат и существуют ли преимущества от его использования?

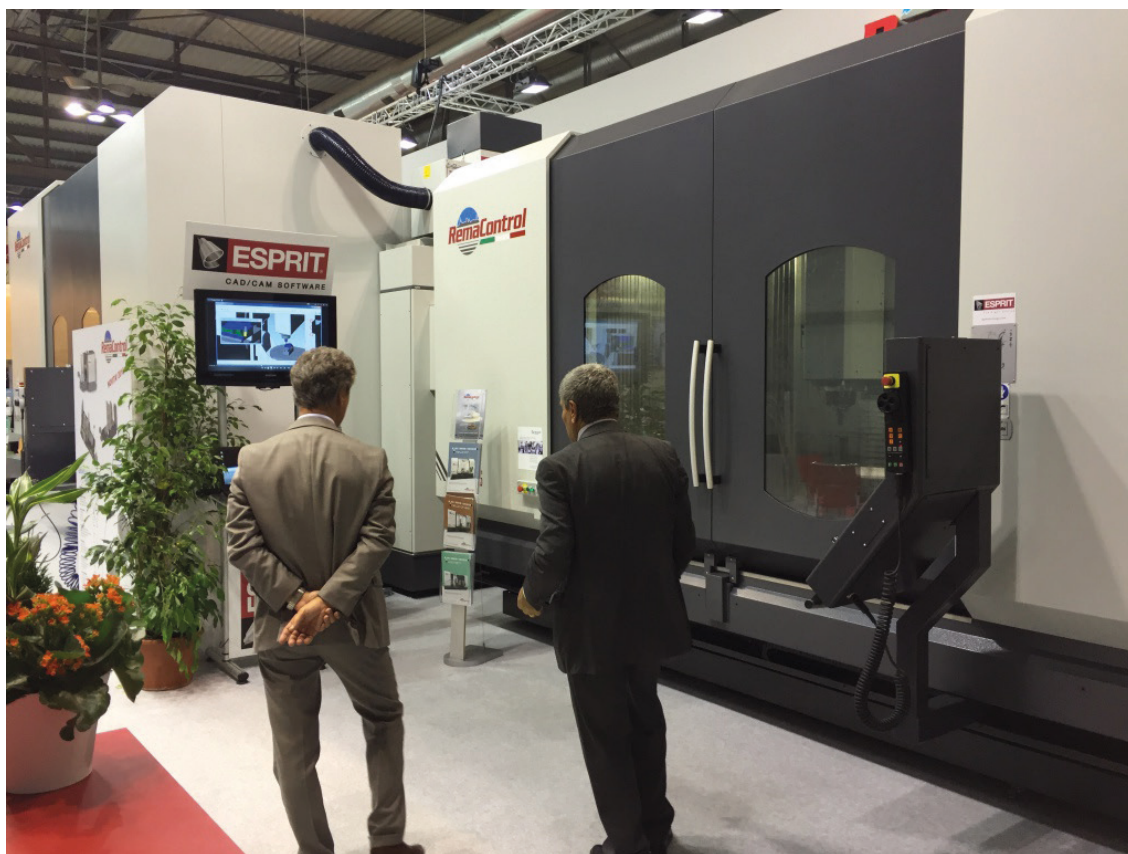
— Ситуация такова. Данный интерфейс основан на APT CL файле. APT был разработан в 50-х годах, так что он не вполне пригоден к работе с новейшим токарно-фрезерным оборудованием. В то время станки были другими. Mori Seiki попросили нас и мы разработали собственный интерфейс, а постпроцессоры были протестированы тысячами пользователей. Разумеется, прочие CAM-системы могут работать со станками DMG Mori, но если вдаваться в детали, то выяснится, что только ESPRIT способен полноценно реализовать их функционал.

Если можно, то расскажите о финансовых успехах компании. Какие регионы показали наибольший рост?

— У нас взрывной рост в США. Более 20% по отношению к прошлому году. Стоит заметить, что рынок США для нас основной. Уверен, что конкуренты не демонстрируют подобных результатов.

Такой большой рост обусловлен ростом рынка или поглощением доли конкурентов?

— Оба фактора. Производство возвращается в США. Причина этого, кроется с постоянной стоимости труда на протяжении последних десяти лет. В других регионах,



СТЕНД ESPRIT НА ЕМО 2015 БЫЛ, ПОЖАЛУЙ, САМЫМ КРУПНЫМ СРЕДИ ВЕНДОРОВ САМ.

например, в Китае, стоимость возрастает. Таким образом разрыв уменьшается. ESPRIT сфокусирован на новейших технологиях и используется в сегментах, приносящих наибольшую прибыль: многозадачные станки, автоматы продольного точения, 5-ти осевая обработка.

Вопрос от российских пользователей ESPRIT. Уверен, что вы в курсе происходящего в нашей стране. Как-

во ваше личное отношение к санкциям и продолжит ли работу DP Technology в России?

— Мы пришли в Россию на долговременной основе. Определенно. И рассматриваем ее как один из ключевых стратегических рынков. Россия — большая страна с огромным потенциалом. Санкции неприятны. Мы не хотим быть вовлечены в политику, а хотим заниматься бизнесом. Мое мнение таково, что российский

и американский народы должны работать сообща. Вместе с тем, американская компания не может не соблюдать законы США. И если сейчас есть такие предприятия, куда поставка ПО затруднительна, то мы надеемся, что в ближайшем будущем отношения между странами наладятся, и мы сможем работать с такими предприятиями. В любом случае мы продолжаем активную работу в России.



VERICUT: наша сила в высокой точности

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

От редакции: Программный продукт VERICUT, пожалуй, известен всем, кто так или иначе связан с работой станков с ЧПУ. Даже несмотря на появление конкурентов, построенных на более современных программных платформах, система от CGTech остается лидером рынка. О причинах незыблемой популярности VERICUT и деятельности CGTech в России мне удалось узнать от Тони Шрюсбури (Tony Shrewsbury), на визитной карточке которого должность указана как “Russian Country Manager”.

Тони, известно, что программный продукт VERICUT является лидером в своей области.

А каковы ваши результаты в России?

— У нас отличные результаты — около 150 предприятий-пользователей VERICUT. Основной

круг потребителей в аэрокосмической и оборонной промышленности. Если взглянуть на список, то вы найдете известные имена: “Сухой”, “Иркут”, КнААПО.

Каким образом осуществляется деятельность в России? У вас

есть эксклюзивные представители?

— Нигде в мире мы не предоставляем эксклюзивные права. В США и Великобритании мы продаем ПО напрямую, в других странах, в т. ч. и России работает сеть реселлеров.

Какие требования предъявляются к потенциальному реселлеру VERICUT?

— Самое главное для нас — качественная поддержка пользователей. А для этого требуется хорошее знание системы и опыт. Каждый день мы получаем запросы от различных компаний в России с просьбой поучаствовать в тендере на поставку VERICUT. Но здесь как в САМ-бизнесе победить невозможно без опыта в работе со станками с ЧПУ. Если вы успешно продаете CAD-системы, то это не значит, что вы справитесь с VERICUT. В общем, в компании должны быть инженеры, уверенно владеющие



TONY SHREWSBURY
ГОРДИТСЯ ВОЗМОЖНОСТЯМИ VERICUT И
УСПЕШНЫМИ ПРОДАЖАМИ СИСТЕМЫ В
РОССИИ.



СТЕНД VERICUT НА ЕМО 2015 ОТЛИЧАЛСЯ СОВРЕМЕННЫМ И ЛАКОНИЧНЫМ ДИЗАЙНОМ.

предметной областью.

Каково ваше отношение к санкциям и какова стратегия компании в текущей ситуации?

— Ни вы, ни я не хотим попасть в тюрьму. На мой взгляд санкции направлены в первую очередь на финансовые институты. Хотя могу вспомнить такие предприятия как “Калашников”, ВАСО, на которые, к сожалению, поставка нашего ПО сейчас невозможна. С другой стороны, тот же Boeing совершенно спокойно покупает детали у российских предприятий, находящихся под санкциями. Многие предприятия в Норвегии, занимавшиеся переработкой рыбы или ремонтом судов закрылись из-за того, что самый крупный для них рынок закрылся. Санкции — это глупость.

Существует мнение, что VERICUT создан на уже морально устаревшей платформе (ядре). Так ли это?

— Мы используем собственное геометрическое ядро. Да, можно сказать, что ядро старое, ему 25 лет, но с другой стороны, это ядро

очень точное. VERICUT может измерить модель детали очень, очень точно, гораздо точнее, чем “производит” станок. Люди покупают VERICUT за высокую точность. Система способна оценить качество чистовой поверхности. Так что технология у нас отличная.

На стенде VERICUT размещен внушительный список партнеров из мира CAM. Какие вендоры CAM наиболее активно сотрудничают с CGTech, кого вы можете выделить?

— Говоря о рынке в целом: GibbsCAM, Edgcam, ESPRIT. Это наиболее активные партнеры. Много пользователей мы получаем от Dassault и Siemens PLM (NX).

Ищете ли вы сотрудничества с производителями станков и систем ЧПУ?

— Скажем так, у нас есть партнерские отношения с рядом компаний, например, OKUMA.

Что вы думаете о будущем

ПО для симуляции обработки по G-коду? Сейчас многие пользователи CAM-систем считают, что при наличии правильного постпроцессора и встроенной в CAM симуляции надобность в дополнительной проверке УП отпадает.

— Я могу описать VERICUT футбольным термином “голкипер”. Ни одна из CAM-систем не может гарантировать 100% корректного результата, возникают ошибки. А что делать с макросами, заложенными в СЧПУ станка? А вы уверены, что поведение (перемещение) режущего инструмента при смене будет одинаковым на верификации в CAM-системе и “живом” станке? Некоторые предприятия аэрокосмической отрасли обязаны проводить двойную проверку и без нее УП никогда не попадет на станок. ■

WinTool: наша сила в интеграции

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

От редакции: Разумеется, WinTool не является САМ-системой, а представляет собой интерактивный каталог и интегрированное решение для организации управления данными о режущем инструменте и оснастке на производстве. Все технические данные управляются в центральной базе данных и доступны во всех производственных подразделениях в формате применяемых программных приложений. Вопросы унификации данных и их однозначное представление для конечного потребителя различных служб в организации являются одними из ключевых элементов стратегии оптимизации бизнес-процессов на предприятии. Основная цель — обеспечить механизм описания данных о режущем инструменте независимо от какой-либо конкретной системы и привязки к производителю. С Марком Хольтюзеном (Marc Holthuizen), менеджером по продажам компании WinTool, на EMO 2015 мы беседовали о пользе интеграции с САМ и MachiningCloud.

Марк, расскажите, что вы представляете на ЕМО 2015 и чего ожидаете от выставки?

— Для нас участие WinTool в выставке важно по нескольким причинам. Во-первых, поиск новых заказчиков. Во-вторых, наш продукт является базой данных, обладающей интерфейсом для различных производственных систем, которые также представлены на ЕМО. Важно встречаться с партнерами, чтобы обсуждать и развивать интеграционные решения.

Не могли бы вы немного рассказать о финансовых результатах WinTool.

— Рост порядка 20% по отношению к прошлому году. И я объясню причины этого. Какие проблемы сегодня есть

у производственных компаний? Они приобретают новые и более сложные станки. Они приобретают САМ-системы, способные программировать обработку для таких станков. САМ-системы становятся все более развитыми и требуют все больше информации. Если вы хотите сгенерировать программу и выполнить верификацию — нет проблем. Но если требуется, например, осуществить проверку на столкновения, то вам понадобятся данные о патроне, вылете инструмента, длине рабочей части. Таким образом, для качественной работы сегодня требуется больше данных. Мы управляем данными между различными системами и отделами предприятия. И многие вещи мы автоматизировали:

создание 3D модели инструмента из профиля, генерация инструментальных карт и тому подобное. Самое правильное описание того, что мы делаем — “Управление потоком данных для ЧПУ-производства” (CNC Workflow Management).

WinTool имеет готовые интерфейсы с различными САМ-системами. Какие САМ вы могли бы выделить по активности сотрудничества с WinTool?

— У нас много пользователей со стороны EdgeCAM, ESPRIT, NX, VERICUT и CATIA.

Расскажите о партнерстве WinTool с развивающимся проектом MachiningCloud.

— MachiningCloud — это неза-



MARC HOLTHUIZEN,
МЕНЕДЖЕР ПО ПРО-
ДАЖАМ WINTOOL НА
ВЫСТАВКЕ EMO 2015.

висимая компания, которая создает платформу, позволяющую любому производителю или поставщику инструмента разместить данные в облаке. Это великолепное решение, а для нас — это огромный источник информации. И с этим решением у нас есть интерфейс.

Таким образом вы не рассматриваете MachiningCloud в качестве конкурента?

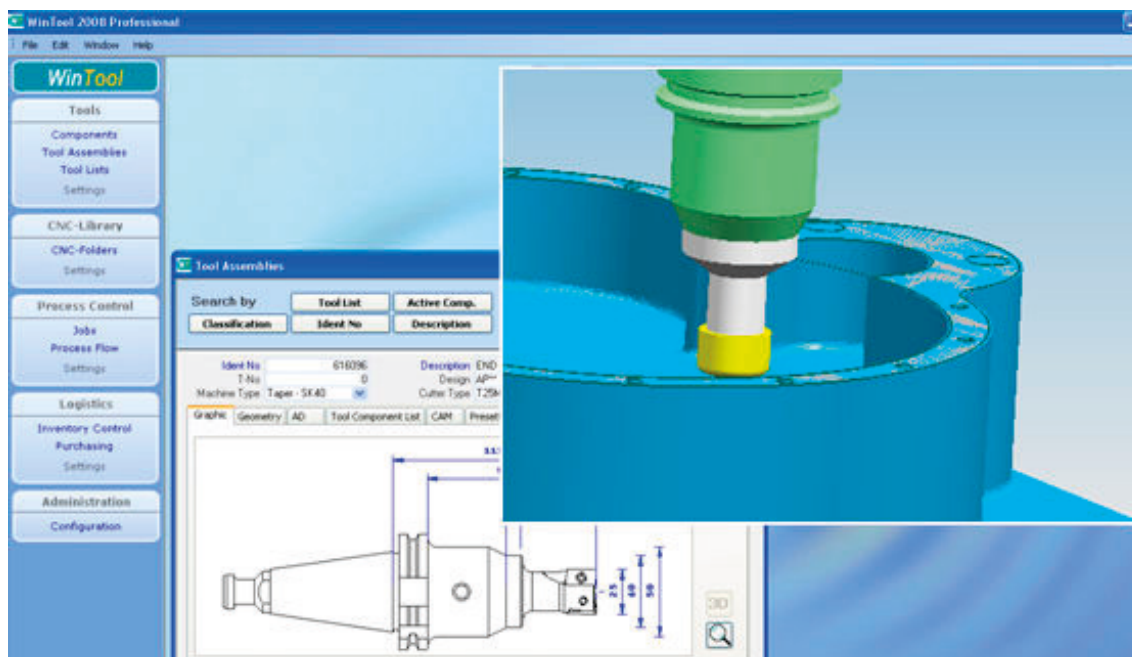
— Нет. MachiningCloud обеспечивает доступ к информации от производителя, мы же занимаемся управлением це-

ховыми данными. Кроме того, мы работаем с брендами, которые не представлены в каталоге MachiningCloud или инструментами, которые пользователь добавляет в базу самостоятельно. MachiningCloud ускоряет наш бизнес, так как упрощает доступ к данным.

Каким вы видите будущее для продукта и компании?

— Мы хотим оптимизировать многие функции и процессы в программном обеспечении. Каждый продукт имеет свой жизненный цикл. Если взгля-

нуть на САМ-системы, то сегодня они все очень похожи друг на друга. Что они могут предложить? Наверное, упрощение рабочего процесса, более удобный интерфейс и так далее. Мы находимся в таком бизнесе, где конкурентов не так много. Это большое зеленое поле. Есть разработчики в Европе, в США начали появляться еще 6-7 лет назад, а в Азии все еще только начинается. Новый тренд. Нам повезло начать в 1997 году, 18 лет в бизнесе — и сегодня мы лидеры рынка. ■



ИНТЕРФЕЙС
ПРОГРАММЫ
WINTOOL.

Tebis в России: ЭКСКЛЮЗИВНОЕ ИНТЕРВЬЮ Владимира Юшкевича

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

От редакции: CAD/CAM—система Tebis популярна в Европе, широко применяется в Германии, но делает только первые шаги на отечественном рынке CAM. Выставка “Металлообработка-2015” предоставила нам возможность пообщаться с Владимиром Юшкевичем, представителем Tebis и его партнерами из компании GEISS RUS, которые поделились планами, а также рассказали о первых успехах в России.

Здравствуйте, Владимир. После длительного онлайн знакомства, рад очной встрече!

— Взаимно, теперь с удовольствием читаем электронный журнал “Планета CAM”!

Сейчас Tebis пытается выйти на российский рынок САМ-систем, прямо скажем — перспективный, но не самый активный в Европе. Какова здесь ниша Tebis и какие шаги вы собираетесь предпринять в ближайшее время?

— Действительно, только с 2015 года мы начали действовать. Мне видятся 4 направления по которым можно оценить потенциал рынка. Первое — западные компании, имеющие представитель-

ства в России и которым Tebis знаком не понаслышке. Второе — охват учебных заведений, первые проекты стартовали в ВУЗах г. Тольятти и Ульяновска. Третье — работа с отечественными компаниями, которые работают за рубежом и к которым предъявляются жесткие требования по качеству программного обеспечения и оборудования. В качестве примеров: НОАО Гидромаш, который исполняет детали на заказ для Liebherr, возможно НПО Ависма, которое поставляет танковые заготовки по всему миру. И последнее — активное участие в промышленных выставках, позволяющих дать первое представление о Tebis. На первый год планы скромные, достаточно,

чтобы инженеры знали наше имя и представляли в общих чертах отличие от других продуктов.

Как вы планируете развивать дилерскую сеть Tebis?

— Возможно, что самый желанный способ — найти дистрибьютора, который готов серьезно вложиться в программный продукт и сервис. На данный момент такого партнера пока мы не смогли найти, поэтому пошли по пути развития отношений с компанией GEISS RUS, которую давно знаем и делегируем в настоящий момент ей полномочия по продвижению Tebis. Цель — найти 7-10 клиентов, дальше посмотрим - либо открыть представительство, либо

продолжить работать через партнеров, передать им бразды правления. Это как раз то, чем я сейчас занимаюсь.

Владимир, личный вопрос. Каким образом вы оказались в Tebis?

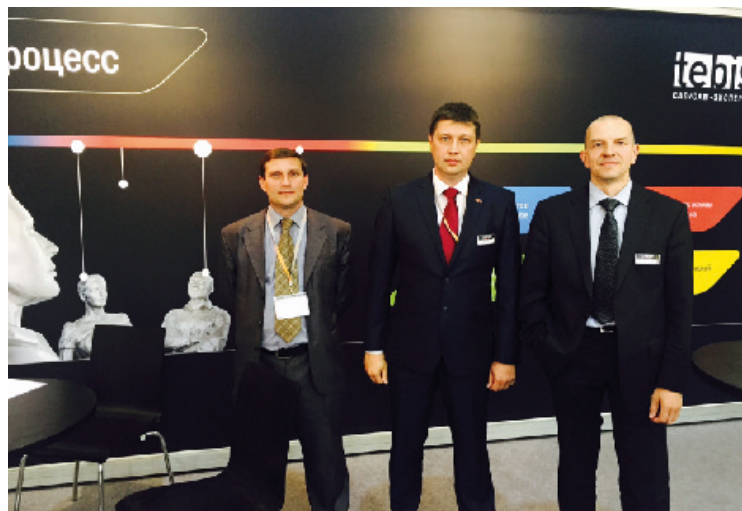
— Я родился и вырос в Москве, можно сказать коренной москвич. Мой переезд в Германию был связан с семейными обстоятельствами. Ну а так как фреза, а она и в Африке фреза, без проблем там нашел работу по специальности. Опыт работы: 6 лет программистом, затем почти 7 лет на Горячей Линии Tebis в качестве Application Engineer и затем (добровольно-принудительно) был направлен на продвижение Tebis на постсоветском пространстве.

По моим представлениям у вас серьезная конкуренция с HyperMILL от Open Mind. Каковы преимущества Tebis по отношению к другим продуктам?

— На мой взгляд, Tebis предлагает более полное решение. У нас есть верификатор по G-коду, не какой-то сторонний, типа Vericut, а собственный. Кроме того, здесь мы не используем сторонние технологии, ядра, это собственная разработка. Отмечу, что все стратегии обработки тщательно проверяются на собственных станках. Мы не только теоретики, но и практики. И особо отмечу, что Tebis готов нести финансовую ответственность за созданные нами постпроцессор и виртуальный станок.

К беседе подключается Олег Костин, инженер по продажам ООО «Гайсс РУС»

Олег, как давно вы работаете



ВЛАДИМИР ЮШКЕВИЧ (НА ФОТО – СПРАВА) ЕГО ПАРТНЕРЫ ИЗ КОМПАНИИ GEISS RUS (НА ФОТО – СЛЕВА).



ИНТЕРФЕЙС CAD/CAM-СИСТЕМЫ TEBIS 4.0 НА НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ.

с ПО Tebis? Чего смогли добиться?

— Лично я, плотно, уже год. Хотя Tebis и Geiss сотрудничают 28 лет. Так, модуль 5-ти осевой обрезки контура появился в Tebis по запросу Geiss. Успешное партнерство в Европе было решающим фактором, по выбору ООО «Гайсс РУС» (фактически, дочерней компанией GEISS AG) в качестве компании-партнера Tebis в России. Выставляя коммерческие предложения на оборудование GEISS, мы всегда рекомендуем в качестве опции Tebis. Первые внедрения были комплексными, заказчик получил оборудование — фрезерные станки и программное обеспечение.

Владимир, новый Tebis 4.0 готовится к релизу. Что нового,

интерфейс изменится?

— Во-первый интерфейс был русифицирован, а до конца года появится справка на русском языке. По мнению определенной части потенциальных пользователей, у Tebis был старомодный интерфейс. Мы приложили усилия и теперь он современный и настраиваемый. Новый модуль для роботов, делает все: от покраски до складирования! Объединение токарного и фрезерного модулей. Поддержка High-Power Cutting фрез, с переменной геометрий режущей части. Развитие BCO, стратегий обработки ребер и пазов, переработан 5-ти осевой модуль. Интеграция PDM-системы, которая уже переведена на русский язык. И очень много других улучшений в CAM, о которых вы можете узнать на сайте Tebis. ■

Ключевое преимущество ADEM: интервью с Казаковым А. А., к. т. н., генеральным директором НПК “Крона”

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

На выставке “Металлообработка-2015” нам удалось вживую пообщаться с Алексеем Александровичем Казаковым, руководителем НПК “Крона”, одним из создателей легендарной системы, который не только ответил на вопросы, но и пообещал передать нам на тестирование следующую версию ADEM.

Wikipedia утверждает, что “ADEM (англ. Automated Design Engineering Manufacturing) — российская интегрированная CAD/CAM/CAPP/PDM система, предназначенная для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП)”. Разработка системы была начата в 90-х годах двумя основными группами разработчиков из Москвы (конструкторский САПР CherryCAD — лауреат премии Совета Министров СССР 1990 года) и Ижевска (технологический САПР “Катран”). На выставке “Металлообработка-2015” нам удалось вживую пообщаться с Алексеем Александровичем Казаковым, руководителем НПК “Крона”, одним из создателей легендарной системы, который не только ответил на вопросы, но и пообещал передать нам на тестирование следующую версию ADEM.

Алексей Александрович, про систему ADEM знают многие, но мало кто слышал про историю ее возникновения. Пожалуйста, поделитесь историей появления программного продукта. С чего все начиналось?

— Все начиналось с независимых команд — две составляющие, которые легли в основу интегрированной CAD/CAM-системы ADEM. Конструкторская или CAD-часть — это ребята из “НПО Машиностроения” (г. Реутов), которые, во второй половине 80-х сделали CherryCAD, фактически аналог AutoCAD. Технологическая или CAM-часть — это система “Катран” (у программы сменилось несколько названий — примеч.), изначально разрабатывалась на Ижевском мотозаводе. Даже по тем временам (конец 70-х, начало 80-х) программа была во многом инновационной, мы ушли от существовавшего “траекторного уровня” и начали сразу исполь-

зовать конструктивные элементы. Это значительно сокращало объем исходного кода и в разы увеличивало степень автоматизации. В начале 90-х на СМПО им. Фрунзе (позже, ОАО “Моторостроитель”) пользовались и CherryCAD-ом и “Катран”-ом. И во время визита на предприятие нас попросили доработать ПО, с тем, чтобы не заниматься “ручным” переносом геометрии из одной системы в другую. И первым делом был написан конвертер. А уже затем, после того как две команды познакомились ближе, возникла идея создания интегрированной CAD/CAM-системы.

На просторах интернета встречается информация, что ADEM — отчасти израильский программный продукт.

— Да, у нас был трудный период, когда мы привлекали к сотрудничеству израильскую компанию Omega Technologies, в том числе

для финансирования. Тем не менее, основная разработка велась и ведется в Москве и Ижевске, авторские права на программу зарегистрированы в России.

Большая ли у вас команда разработчиков?

— В Ижевске порядка 16 человек, в Москве — 12 человек, плюс структуры технической поддержки, маркетинга. Кроме того, я лично до сих пор занимаюсь программированием, ставлю задачи команде.

Каким образом вы выживаете и зарабатываете на сложном и конкурентном российском рынке САМ? Ваш основной рынок — это “оборонка” и “оборазование”?

— Давайте не будем забывать, что сейчас ADEM уже не просто CAD/CAM-система. Большим спросом пользуется так называемое укрупненное нормирование, когда требуется оперативно оценить стоимость изготовления деталей до начала выполнения работ. И этот функционал динамично у нас развивается. Кроме того, мы успешно решаем вопросы интеграции разнообразного ПО, например, систем оперативно-календарного планирования с ADEM, разрабатываем пост-процессоры, проводим обучение. В качестве показательного примера — предприятие “Старт” (г. Пермь) приобретает новый станок OKUMA и буквально за одну неделю мы его запускаем в работу. Определенный кадровый голод на отечественных предприятиях способствовал появлению новой для нас услуги — разработка технологии “под ключ”. Ну и разумеется, поставка ПО, как вы правильно заметили, для промышленных предприятий и учебных заведений.



АЛЕКСЕЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ
КАЗАКОВ,
РУКОВОДИТЕЛЬ
НПК “КРОНА”.

В чем, на ваш взгляд, преимущества ADEM по отношению к западным САМ-системам?

— У нас ЧПУ-обработка проектируется в контексте создаваемого техпроцесса. Параллельно с получением комплекта УП, пользователь имеет оформленный техпроцесс, карты наладки, прочую сопроводительную документацию. Попадая в технологическое бюро, ADEM закрывает все потребности, работающих там инженеров, другое ПО не требуется. И в этом, на мой взгляд, ключевое преимущество. Плюс ко всему, у нас большой опыт общения и решения конкретных задач пользователей. Живой пример — с начала 90-х сотрудничаем с РСК “МиГ”, там работают очень грамотные технологи, которые часто делятся с нами идеями, пожеланиями, а мы с удовольствием реализуем их в продукте. С точки зрения технологий заложенных в ADEM, стоит упомянуть об автоматической обработке на основе конструктивных элементов 3D модели, чем могут похвастаться западные продукты, например, FeatureCAM и ESPRIT. Вообще, уровень возможностей САМ-систем постепенно выравнивается и, все, что можно сделать в NX, примерно с теми же усилиями достигается и в ADEM.

Мое хобби — изучение САМ-систем и, разумеется, я пробовал работать в ADEM. Отмечу, что на фоне хороших возможностей, на мой взгляд, система немного отстает в плане интерфейса от иностранных продуктов. Вы работаете над усовершенствованием интерфейса и удобства работы?

— Мы активно работаем над 10-й версией, которая была фактически написана “с нуля”, с новым интерфейсом, отличным доступом к базе данных, измененной модульной структурой, поддержкой 64-битного режима. Бета-версия должна появиться осенью и до конца года ADEM 10.0 выйдет на рынок.

Готовы ли вы предоставить редакции “Планета САМ” новую версию ADEM на предварительное тестирование?

— Разумеется, с радостью! Как только 10-ая версия будет в приемлемом для тестирования состоянии.

От редакции: Благодарим компанию ADEM в лице Даниила Зинченко за организацию интервью, а Алексея Александровича Казакова ловим на слове. Итак, следите за ближайшим будущим ADEM на страницах информационно-аналитического электронного журнала “Планета САМ”. ■

SprutCAM

мирового уровня.

Интервью Александра Грошева на ЕМО

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

Очередным подтверждением успеха компании из Набережных Челнов стало появление SprutCAM на крупнейшей европейской промышленной выставке ЕМО 2013. Мы не могли не воспользоваться уникальной возможностью и побеседовать с ведущим “спрут”-разработчиком Александром Грошевым о текущем положении дел, планах на будущее и перспективах ведущей российской САМ системы.

Здравствуйте, Александр. Рады видеть стенд SprutCAM в Германии, на ведущей европейской промышленной выставке! Вы в первый раз участвуете в ЕМО?

— Российская компания “СПРУТ-Технология” выставляется в Германии уже на протяжении более чем 10 лет, лично я два года назад участвовал в ЕМО, а в прошлом - на Euroform. В 2015-м планируем работу на ЕМО в Милане, с активным участием наших итальянских дилеров.

Как вы себя ощущаете в окру-

жении стендов именитых западных CAD/CAM разработчиков: ESPRIT, Delcam, TEBIS, Hypermill?

— Если честно, то — на уровне! Мне, как разработчику, было очень интересно посмотреть на конкурирующие программные продукты, что же они могут. Удалось познакомиться с рядом именитых САМ систем и, могу сказать, что по ряду показателей, ну возьмем, скажем время расчета траектории, SprutCAM значительно лучше. К примеру, Tebis - мощная и дорогая система, но время расчета послойной обработки, на мой взгляд, на

порядок больше. В Hypermill отличная 5-ти осевая обработка, но многое выполнено настолько мудро, что пользователь теряется... Посмотрите, сколько на нашем стенде посетителей! Причина успеха SprutCAM кроется в уникальном соотношении цена/качество. И мы, что немаловажно, можем поддерживать стоимость на очень конкурентоспособном уровне, так как система практически полностью разработана своими силами; мы не используем сторонние компоненты, ядра, библиотеки, разве что ModuleWorks для расчета

расширенной многоосевой обработки.

Здесь вы представляете решение для программирования промышленных роботов. Причем в этой области SprutCAM на удивление обогнал многих западных конкурентов. При разработке вы смотрели в сторону Robotmaster и PowerMILL Robot Interface и в чем ваши преимущества?

— Да, разумеется, мы ознакомились с существующими решениями. Но обратите внимание на ключевое отличие нашего продукта от того же Robotmaster. SprutCAM предлагает для программирования роботов единый интерфейс с другими видами обработки и отладку проекта в одном окне. И это огромное преимущество. Robotmaster, в свою очередь, является сторонней разработкой (Jabes Technologies), дополнительным приложением к CAM системе. А это влечет за собой сразу несколько проблем: снижение надежности вследствие интеграции двух абсолютно разных продуктов и увеличение стоимости решения, так как пользователь вынужден вначале приобрести CAM модули для многоосевой обработки, а после — аддон для программирования роботов, постпроцессоры и 3D модели роботов.

Как у вас обстоят дела с 3D моделями роботов?

— В базовой поставке мы предлагаем четыре модели роботов: ABB, Staubli, Fanuc, KUKA и постпроцессоры к ним. Если вас интересует какая то конкретная, или модель другого производителя - то нет проблем. Наши партнеры в области робототехники, часто называющие себя интеграторами, самосто-



АЛЕКСАНДР
ГРОШЕВ.

ятельно или с нашей помощью предоставят необходимую 3D модель. Так же, отмечу, что мы тщательно тестировали постпроцессоры для роботов вначале на симуляторах, а затем и на производстве.

На ЕМО компания DP Technology, разработчик CAM системы ESPRIT демонстрирует новое облачное решение MachiningCloud. А куда движется SprutCAM, над чем вы активно работаете?

— По поводу облачных приложений: интерес у нас есть, а вот однозначной потребности — нет. На смартфоне никто рассчитывать траекторию не будет. Делать что-то в облаке имеет смысл, когда у нас появится какая то база, большой массив информации. Применительно к CAM имеет смысл, разумеется, хранить в облаке данные

об инструменте, оборудовании, технологии. Наша главная задача сейчас — улучшать систему, чтобы время на разработку управляющих программ сокращалось.

Планируется ли в SprutCAM реализовать функционал для автоматической обработки 3D моделей, сделать “большую красную кнопку”?

— Сейчас, в первую очередь, наши усилия направлены на развитие функционала по распознаванию конструктивных элементов. Применение той или иной стратегии к конструктивному элементу — это уже следующий шаг. Есть определенные наработки, прототипы. Мы внимательно следим за конкурирующими программными продуктами и стараемся предложить нашим пользователям только лучшие решения. ■



КОНКУРЕНЦИЯ ИЛИ
ОБМЕН ОПЫТОМ? НА
ФОТО А. ГРОШЕВ ПРИ
УЧАСТИИ А. ЛОВЫГИНА
БЕСЕДУЕТ С MARCO
LEVI D'ANCONA - ВЕДУ-
ЩИМ РАЗРАБОТЧИКОМ
CAM СИСТЕМЫ ESPRIT
ИЗ DP TECHNOLOGY
CORP.

Игрушки для настоящих мужчин

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

Произнося “ВОХ39”, 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 ВОХ39 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 инженерной 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 ВОХ39 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 ожи-

дании поставки запчастей и аксессуаров из-за океана, что, разумеется, сказывается не лучшим образом и на стоимости. В компании ВОХ39 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 значительной 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 реализации более сложных проектов в будущем. После длительных

поисков был сделан выбор в пользу 5-ти осевого обрабатывающего центра HAAS UMC-750, который поставила и запустила компания Абамет-Северо-Запад. По соотношению цена/возможности/качество, пожалуй, этот станок не имеет конкурентов.”, — продолжает Владислав.

Многоосевая обработка 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 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 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 про-



ДРУЖЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПОМОГЛА РЕАЛИЗОВАТЬ ПЕРВЫЙ ПРОЕКТ В ОБЫЧНОМ ГАРАЖЕ.

странственную форму, содержат множество поднутрений, 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.

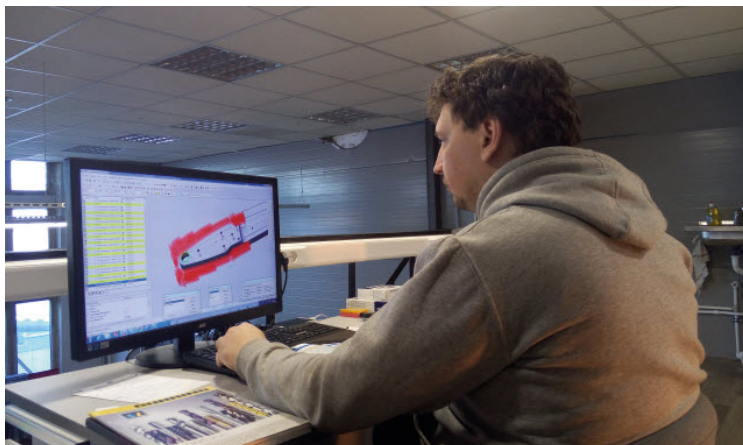
Игорь Быстров, разделяющий с Владиславом Беляковым работу конструктора и технолога, вспоминает о процессе выбора CAM продукта: “Первоначально мы были зациклены только на выборе станка, а внедрение CAM казалось чем-то вторичным и

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 CAM, так или иначе представленных на российском рынке, в поле зрения остались всего две системы. Окончательно чаша весов

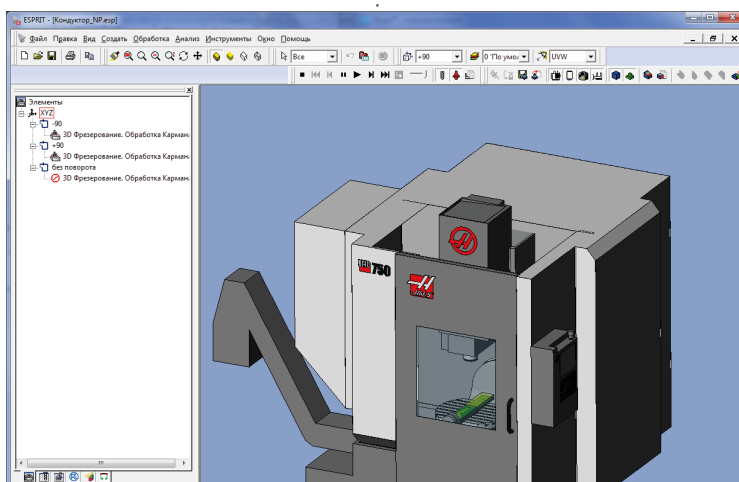


ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ ДИСКА НА НОВОМ HAAS UMC-750.

ИГОРЬ БЫСТРОВ
В ПРОЦЕССЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ
ОБРАБОТКИ В ESPRIT.



ВИРТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ
HAAS UMC-750 В САМ
СИСТЕМЕ ESPRIT.



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 BOX39 приобретает рабочее место ESPRIT, инженеры компании проходят недельное обучение и сразу же начинают работать над созданием УП

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



для 5-ти осевой обработки диска. Процесс внедрения САМ системы не отнял много времени, так как не пришлось отвлекаться на длительные тесты и отладку 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 САД системе, но мы совершенно не были знакомы с G, M-кодами и, тем более, САМ. Технология работы в САМ 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 САМ система — достойные игрушки для настоящих мужчин. ■

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



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 CAM файлами, УП, картами наладки
- CNC-Calc - 2D CAD/CAM решение внутри редактора Cimco Edit
- Cimco MDC-Max - сбор станочных данных и онлайн мониторинг



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



от 480 000 ₽

Подробная информация на сайте locniti.ru

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

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