#14
апрель 2019
planetacam.ru

ПЛАНЕТА CAM

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

Ковбои и Инновации

посвящается SOLIDWORKS World 2019



ESPRIT C45, 78 ×

hyperMILL C7, 27, 46 ×

SprutCAM C10 ×

7 друзей SOLIDWORKS (и 1 Вице-президент Dassault Systemes)

Постпроцессоры и результат

Конференция SOLIDWORKS World 2019: впечатления и интервью

Как ESPRIT помогает предприятию "Грин Тулс" изготавливать первоклассные инструменты

ESPRIT®

The Right Choice



Самая мощная CAM-система

- Работайте с любыми станками с ЧПУ
- Обрабатывайте детали любой сложности
- Используйте сертифицированные постпроцессоры

(812) 408-77-17
www.locniti.ru
www.espritcam.ru

4 **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РЕДАКТОРА**

6 **НОВОСТИ**

ЭКСКЛЮЗИВ

32 Конференция SOLIDWORKS World 2019: впечатления и интервью

42 7 друзей SOLIDWORKS (и 1 Вице—президент Dassault Systemes)

50 Постпроцессоры и результат

ТЕХНОЛОГИИ

60 PTC превращает свою слабость в силу

64 От замысла до изготовления: сквозное решение консорциума «РазвИТие»

ПРАКТИКА УСПЕХА

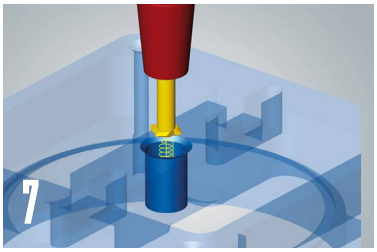
75 C3D Labs об итогах 2018: растем в два раза быстрее

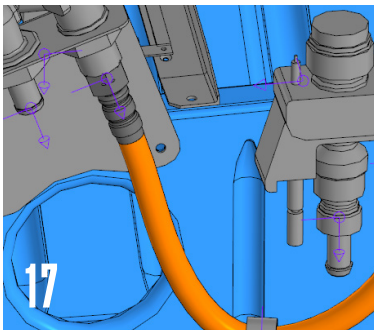
78 Как ESPRIT помогает предприятию "Грин Тулс" изготавливать первоклассные инструменты

ХАЙ-ТЕК

81 Как технология распознавания голоса перевернет машиностроение

84 Блокчейн — инструмент для усовершенствования умного производства









Главный редактор:
Андрей Ловыгин

Исполнительный редактор:
Алла Скобелева

Дизайн и верстка:
Алла Скобелева

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.

ПРИВЕТ, ИНЖЕНЕР!



> Первый квартал 2019 года выдался для “Планеты CAM” богатым на публикации. Начну, разумеется, с конференции SOLIDWORKS World, которая прошла в Далласе, США. Именно этому мероприятию, посвящена обложка 14–го по счету выпуска нашего журнала. Да что там обложка – весь выпуск!

Здравствуйте, дорогие друзья! Первый квартал 2019 года выдался для “Планеты CAM” богатым на публикации. Начну, разумеется, с конференции SOLIDWORKS World, которая прошла в Далласе, США. Именно этому мероприятию, посвящена обложка 14–го по счету выпуска нашего журнала. Да что там обложка – весь выпуск! Четыре дня, которые я провел в Техасе под аккомпанемент презентаций, технических сессий и развлекательной программы, великолепно организованных Dassault Syst mes, вылились в две большие статьи: обзор “Конференция SOLIDWORKS World 2019: впечатления и интервью” и, “7 друзей SOLIDWORKS (и 1 Вице–президент Dassault Systemes)” – собственно, эти самые интервью с семью представителями компаний, разрабатывающих и поставляющих CAD/CAM–системы. Было интересно узнать, во–первых, почему все они участвуют именно в данной конференции – вряд ли можно найти подобное мероприятие другого вендора САПР, которое бы так жаловали ЧПУ–шники. Во–вторых, было любопытно сопоставить процесс оценки и приобретения CAD/CAM–систем в Северной Америке с тем, как это делается в России или Европе. В–третьих, хотелось понять, чувствуют ли они опасность для своего бизнеса из–за факта появления SOLIDWORKS CAM, которым с прошлого года комплектуются рабочие места SOLIDWORKS. Как мне кажется, полученные ответы позволяют составить довольно четкую картину конкуренции и партнерства на рынке Северной Америки и понять, почему у SOLIDWORKS столько друзей в мире Computer–Aided Manufacturing Даниил Зинченко, сотрудник отдела продаж и маркетинга ADEM в очередной раз затронул непростую тему – в статье “Постпроцессоры и результат” рассмотрел потребности, рынок и ценность постпроцессоров, как буферного звена между виртуальной моделью детали на рабочем компьютере технолога–программиста и “живой” аналогичной деталью, изготовленной на конкретном станке с ЧПУ. Считаю Даниила одним из самых активных и любознательных специалистов, вовлеченных в отечественный CAM бизнес, где не так уж много людей способно на творчество – тем более, когда речь заходит о постпроцессорах. С нетерпением ждем новых публикаций от коллег из ГК ADEM! Компания C3D Labs, разрабатывающая инструменты для создания САПР и инженерных 3D–приложений, рапорто–

вала о значительных успехах своей деятельности за 2018 год. Официальный пресс-релиз мы разбавили небольшим интервью с директором компании Олегом Зыковым, который поделился с читателями "Планеты CAM" секретами быстрого и эффективного продвижения геометрического ядра C3D в мире.

Продолжая тему цифровизации предлагаем вашему вниманию статьи "Блокчейн – инструмент для усовершенствования умного производства", в которой Джеффри Хеймгартнер (Jeffrey Heimgartner) рассуждает о том, смогут ли блокчейн-решения помочь исключить факт мошенничества на производстве, и "PTC превращает свою слабость в силу", где Верди Оджуэлл, главный редактор журнала VerkstadsForum PLM и европейский корреспондент ENGINEERING.com рассказывает, что повлияло на развитие решений компании PTC для цифровой поддержки автоматизации и производства.

Как обычно в свежем номере вас ждет большое количество новостей из мира CAD/CAM и ЧПУ. Приятного чтения и с наступающими майскими праздниками!



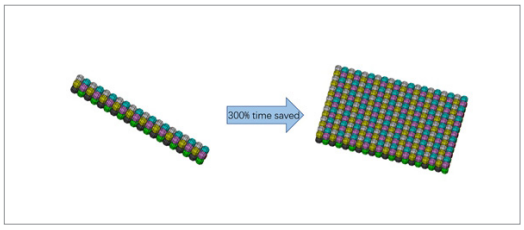
Андрей Ловыгин,
mail@planetacam.ru

РЕЛИЗ ZW3D 2019

Компания ZWSOFT объявила о выпуске свежей версии универсальной CAD/CAM системы ZW3D 2019, позволяющей осуществлять разработку изделий на всех этапах, начиная с создания эскиза проекта и заканчивая изготовлением продукции на станках с ЧПУ.

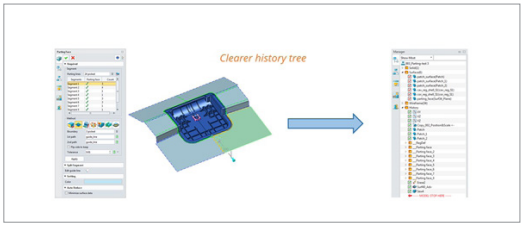
ЧТО НОВОГО:

Оптимизация проектирования
В ZW3D 2019 был обновлен CAD модуль. Новые алгоритмы обеспечивают высокую производительность, более быстрое масштабирование, панорамирование и поворот трехмерных моделей, а также облегчают работу с большими моделями размером более 1 ГБ.

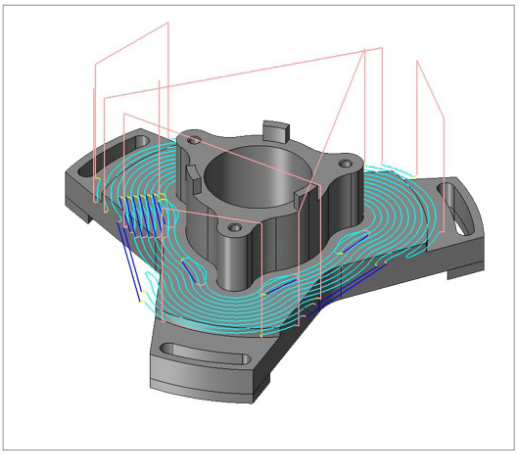


Еще одним улучшением в ZW3D 2019 стала модернизированная сборка. Оснащенная новой гибкой под–сборкой, свежая версия ZW3D позволяет упростить анализ движения.

Дополнительные возможности создания пресс–форм
В ZW3D 2019 оптимизирован рабочий процесс и расширен функционал Мастера Рассечения, улучшен Инструмент Исправления. Работа с инструментом определения и разделения многосоставных сложных форм стала проще.

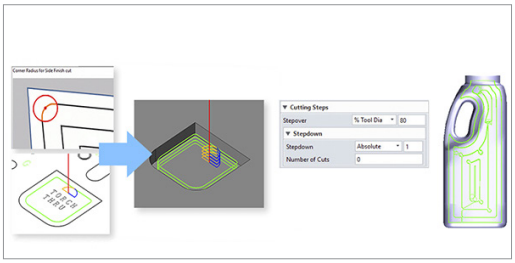


Улучшения CAM
В ZW3D 2019 была интегрирована мощная высокопроизводительная стратегия черновой обработки VoluMill, которая сокращает время цикла до 70% и повышает производительность на 50%.



Также в новый релиз добавлены следующие функции, помогающие повысить качество обработки и ее эффективность:

- вывод подпрограмм в файл УП
- контроль дообработки углов для 2–х осевых операций и обработки плоскостей

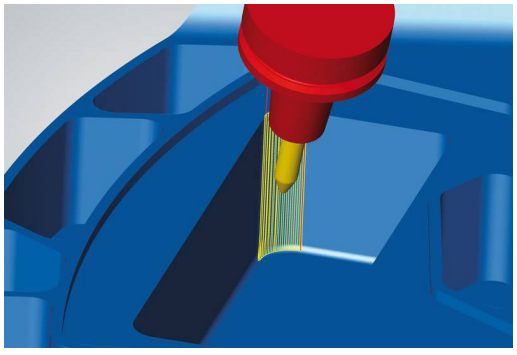


Интеграция со сторонним ПО
Помимо VoluMill, в новую версию добавлены и другие встроенные интеграции, такие как Alma CAM для работы с технологией нестинга и PARTsolutions для работы с библиотеками.

КОМПАНИЯ OPEN MIND ПРЕДСТАВЛЯЕТ ВЕРСИЮ 2019.1 ПАКЕТА HYPERMILL®

Компания OPEN MIND, один из крупнейших разработчиков решений для автоматизированного проектирования и подготовки к производству, выпустила версию 2019.1 CAD/CAM-пакета hyperMILL®. В новой версии были расширены возможности модуля чистовой обработки пакета hyperMILL® MAXX Machining. Кроме того, была улучшена работа с рабочими процессами и появились новые функции, сокращающие время расчета.

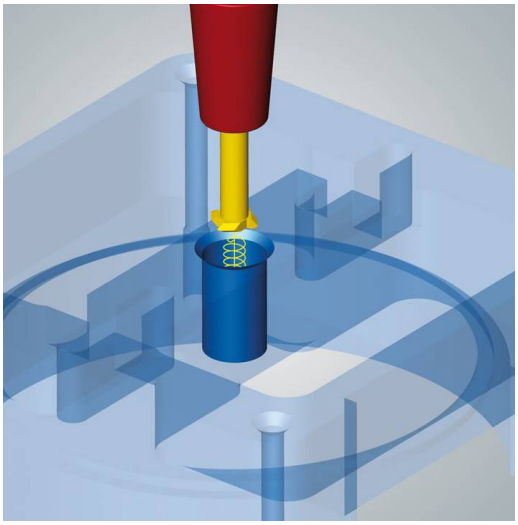
«5-осевая чистовая обработка призматических скруглений» — новая функция, которая появилась в модуле чистовой обработки hyperMILL® MAXX Machining: Благодаря особой геометрии и автоматической установке функция позволяет использовать барабанную фрезу таким же образом, как и фрезу для высокоскоростной подачи, которая производит обработку методом проточки и протяжки на крайне высокой скорости подачи. Эта функция позволяет достичь максимальные показатели производительности при использовании с конической барабанной фрезой, которую также называют фрезой со сферическим торцом или параболической фрезой. Кроме того, она эффективна со сферическими и радиусными фрезами.



КОНИЧЕСКАЯ БАРАБАННАЯ ФРЕЗА: ЧИСТОВАЯ ОБРАБОТКА ПРИЗМАТИЧЕСКИХ СКРУГЛЕНИЙ НА КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ ПОДАЧИ

Оптимизация процессов в hyperMILL® 2019.1

В hyperMILL® 2019.1 все функции, связанные с фрезерованием резьбы, были полностью переработаны, чтобы сделать программирование соответствующей обработки максимально удобным. Модуль поддерживает множество типов резьбонарезных фрез, что облегчает выбор инструмента для нарезания левой или правой резьбы и определение направления фрезерования (снизу вверх или сверху вниз). Кроме того, были улучшены режим черновой обработки и функция контроля кромки.



ОПТИМИЗАЦИЯ МНОГОЧИСЛЕННЫХ ФУНКЦИЙ, УПРОЩАЮЩАЯ ПРОГРАММИРОВАНИЕ РЕЗЬБЫ

Изменения без последующего перерасчета

Управление этапами обработки осуществляется в hyperMILL® по идентификатору задания. Ранее изменение идентификатора требовало перерасчета всего задания. В новой версии повторный расчет не производится, что позволяет сократить время проектирования. Кроме того, теперь можно менять положение зажима, также не выполняя перерасчет всех заданий.

Более удобное управление стандартными и специальными инструментами

В новой версии hyperMILL® в базу данных были внесены незначительные, однако эффективные изменения. Ранее в базе данных имелось только одно поле комментариев. В версии 2019.1 пользователь может менять структуру базы данных инструментов в соответствии со своими задачами. Теперь такие сведения, как номера заказов, цены и срок службы, сохраняются в более наглядном виде, что облегчает CAM-программистам работу с инструментами.

CAD для CAM-специалистов

hyperCAD®-S — приложение для автоматизации проектирования пакета hyperMILL®, которое специальным образом оптимизировано для работы с процессами технологической подготовки производства. В версии 2019.1 изменилось управление полилиниями. К элементу типа «полилиния» теперь можно применять все CAD-функции, такие как удлинение или укорочение. Кроме того, над полилиниями, как и над остальными элементами, можно выполнять такие действия, как обрезка, объединение, определение направления и выделение.

ПАРТНЕРСТВО CNC SOFTWARE, INC. И HARVEY PERFORMANCE COMPANY

Компания CNC Software, Inc., разработчик CAD/CAM системы Mastercam анонсировала начало партнерства с производителем режущего инструмента Harvey Performance Company.

Теперь пользователям Mastercam доступны новые библиотеки инструментов Harvey Tool и Helical Solutions. Они содержат все виды концевых фрез из последних каталогов Harvey Tool и Helical Solutions. Благодаря этому сотрудничеству, Mastercam поддерживает интеграцию широкого спектра инструментов от Harvey Performance Company — в общей сложности более 15 000 инструментов.

Помимо этого, в Mastercam 2019 была добавлена новая стратегия «Deburring», которая позволяет использовать мощную линейку инструментов Harvey Tool для притупления кромок или удаления "заусенцев".



MECSOFT CORP. ОБЪЯВИЛА О ВЫПУСКЕ VISUALCAM 2019 ДЛЯ SOLIDWORKS

Компания MecSoft Corp., разработчик CAD/CAM программного обеспечения, объявила о выпуске новой версии полностью интегрированного решения VisualCAM 2019 для SOLIDWORKS.

Особенности релиза:

- 2,5 оси – улучшенная обработка на основе элементов, новый метод резания Drag Knife, новые опции обработки углов в контурном фрезеровании
- 3 оси – усовершенствования в обработке плоских поверхностей, новые трохоидальные движения подхода для высокоскоростной обработки, улучшенные переходы между траекториями и общие улучшения производительности
- 4 оси – вывод более плавных движений в постпроцессоре
- 5 осей – поддержка поворотной головы, появилась возможность программирования в локальной системе координат
- Симуляция – быстрое обнаружение столкновений хвостовика инструмента и прочих ошибок
- Другие улучшения производительности и пользовательского интерфейса
- Токарный модуль теперь включен в некоторые фрезерные конфигурации 2019

РЕЛИЗ БЕТА-ВЕРСИИ MASTERCAM 2020

Компания CNC Software объявила о начале публичного бета-тестирования новой версии Mastercam 2020 для пользователей с активной технической поддержкой. Дистрибутив уже доступен для скачивания на сайте разработчика.

Что нового:

- Обновлены 3D-инструменты
- Улучшена работа с инструментами обработки отверстий
- Реструктурирован диалог цепочек
- Дальнейшее развитие технологии Dynamic Motion
- Модернизирована технология Accelerated Finishing
- Более реалистичная симуляция
- Улучшена работа с цепочками
- Появилась возможность отслеживания ассоциативных связей
- Определение элементов по модели
- Обновлено позиционирование оси вращения
- Пропуски в циклах глубокого сверления



РЕЛИЗ НОВОЙ ВЕРСИИ SPRUTCAM 12

Компания СПРУТ–Технология объявила о выходе новой версии SprutCAM 12. Свежий релиз включает в себя новый интерфейс, обновленные технологические операции, модернизированный 2D CAD–редактор, улучшенную визуализацию, новое моделирование, импорт PMI, интеграцию с TeamCenter, фрезерование на основе текста УП.

Новое в SprutCAM 12:

- Интерфейс

Было полностью переработано главное окно: кнопки занимают меньше места, работа стала быстрее. В графическом окне теперь лучше освещение, детализация и тени. Глазам приятнее работать.

- Технологические операции

Новая операция высокоскоростной обработки Adaptive SC. Молниеносный расчет, супер–гибкие параметры для требовательных пользователей, специальный алгоритм врезания для продления срока службы инструмента. Операция Geodesic (5D по мешам) для быстрой работы с сеточными моделями. Плунжерное фрезерование, 5D наплавка по поверхностям, новый контроль державки, переходы с обходом столкновения для роботов.

- Моделирование

Новое моделирование Rock Solid. Модель заготовки — полигональное тело. Отсутствие растеризации хорошо сказалось на работе с габаритными моделями с большим количеством мелких деталей. Скорость в 3 раза выше старого моделирования.

- 2D CAD–редактор

Полностью новый 2D редактор. Можно строить чертежи и вспомогательные построения для технологии. 2D CAD редактор сделан на основе синхронной технологии и имеет возможность параметрического моделирования.



DASSAULT SYSTEMES ПРЕДСТАВЛЯЕТ 3DEXPERIENCE.WORKS

Компания Dassault Systemes объявила о создании 3DEXPERIENCE.WORKS, нового портфеля приложений на базе платформы 3DEXPERIENCE, адаптированного под нужды пользователей SOLIDWORKS, а также малых и средних предприятий по всему миру. 3DEXPERIENCE.WORKS уникальным образом сочетает в себе возможности для совместной работы, инструменты проектирования и моделирования, а также функции производственных ERP–систем в единой цифровой среде, что поможет растущим компаниям стать более изобретательными, эффективными и гибкими в сегодняшнюю эпоху Индустриального Ренессанса.

Портфель 3DEXPERIENCE.WORKS был представлен на SOLIDWORKS World 2019, ежегодном мероприятии Dassault Systemes для сообщества архитекторов и инженеров, работающих с технологиями 3D–проектирования.

Приложения 3DEXPERIENCE.WORKS отличаются той же простотой и удобством, которые характерны для продуктов SOLIDWORKS, вот уже почти 25 лет использующихся миллионами новаторов по всему миру. Портфель представляет новую категорию бизнес–решений на базе платформы 3DEXPERIENCE и состоит из точно выверенных и упрощенных приложений. Dassault Systemes создала 3DEXPERIENCE.WORKS после приобретения IQMS, чей портфель производственных ERP–решений и программных приложений для производителей среднего звена был переименован в DELMIAWORKS.

«Предприятия малого и среднего бизнеса по всему миру нуждаются в цифровых решениях для ускорения роста, и давно пытаются найти инструменты, которые бы соответствовали их размеру. Представив 3DEXPERIENCE.WORKS, мы делаем эту платформу доступной для них, – говорит Бернар Шарлес (Bernard Charles), вице–председатель и главный исполнительный директор, Dassault Systemes. – Мы видим те преимущества, которые открывает платформа 3DEXPERIENCE перед инженерами, работающими с



SOLIDWORKS, и то, как с ее помощью развивается их бизнес. Теперь семейство 3DEXPERIENCE.WORKS включает в себя продукты DELMIAWORKS для удовлетворения потребностей рядовых производителей, обеспечивая полноценный цифровой рабочий процесс для ведения бизнеса. Платформа 3DEXPERIENCE готова к тому, чтобы стать эталонным решением для осуществления бизнес–процессов в этой категории компаний благодаря своим тесно интегрированным предложениям, в том числе решениям для производства и управления, которые отличаются простотой, доступностью и удобством внедрения».

3DEXPERIENCE.WORKS позволит малым и средним предприятиям использовать те же возможности, которые платформа 3DEXPERIENCE обеспечивает глобальным лидерам и новаторам: улучшенные условия для совместной работы, производственную эффективность, гибкость бизнеса и повышение продуктивности сотрудников. Компании могут выполнять поставленные задачи, используя единую цифровую инновационную среду вместо ряда точечных разрозненных решений, требующих переключения между различными приложениями и интерфейсами. 3DEXPERIENCE.WORKS соединяет данные и упрощает рабочие процессы, начиная с концептуальной разработки и заканчивая созданием готового продукта, за счет использования шаблонов, управляемых сервисов, доступа к отраслевым сообществам и пользовательским группам, а также специализированных приложений для самых различных задач.

СТАРТУЕТ КОНКУРС WILDEST PARTS 2019

Компания CNC Software, Inc. объявила о старте конкурса Wildest Parts 2019, спонсируемого Mastercam. Суть соревнования состоит в том, чтобы с помощью Mastercam создать оригинальную деталь, которая продемонстрирует навыки проектирования и обработки.

В этом году условия конкурса были изменены: к каждой детали, представленной на Wildest Parts 2019, должна прилагаться история, в которой участники делятся своим опытом использования ПО Mastercam. Помимо этого, в рамках конкурса появилась новая категория для профессиональных пользователей Mastercam. Теперь участники будут соревноваться в четырех категориях:

- Школьная
- Студенческая
- Командная
- Профессиональная



РЕЛИЗ MACHININGCLOUD V3.1

Разработчики облачного приложения для хранения информации об инструменте и оснастке MachiningCloud объявляют о выходе новой версии 3.1 своего продукта. В свежем релизе приложения MachiningCloud v3.1 появились новые функции, а также множество модифицированных режущих инструментов и оснастки всех основных производителей.

Что нового:

- В каталог режущего инструмента были добавлены следующие производители: Allen Benjamin, Allied Machine & Engineering, ATA, Colibri, Command, Dapra, Denitool, Destiny Tool, Emuge , Fullerton, GARR TOOL, G.W. Schultz, Haas, IMCO, Ingersoll, Iscar, Jergens, Kennametal, KOMET GROUP, KYOCERA SGS Precision Tools, LMT Onsrud, Lyndex Nikken, MAFord, MasterCut, Mitsubishi Hitachi Tool Engineering Ltd, Mitsubishi Materials, North American Tool, OSG, PHorn, ProMax, Raptor, Redline, RobbJack, Seco Tools, TaeguTec, Tap Associates, Tungaloy, Walter, WIDIA, and WNT;
- Доступны более 809,600 продуктов и 595,000 3D-моделей;
- Обновлены 77,736 продуктов и 53,388 3D-моделей;

Сборка инструмента:

- Мой инвентарь: обновлена опция "Отправить копию". Теперь возможна отправка множества выбранных позиций из инвентаря другому пользователю в одном (общем) проекте.

Длина вылета инструмента:

- Окно показывает соотношение длины вылета инструмента к глубине захвата. Значения изменяются в зависимости от того, какие параметры ввел пользователь.

Пользовательский интерфейс:

- 3D-просмотрщик: окно отрисовки "не замораживает" весь интерфейс, и пока идет рендер, можно использовать остальные элементы;
- Добавлена кнопка "Получить изображение" для сохранения изображения 3D-модели, которое отображается в формате PNG.

Другие улучшения:

- Глобальная доступность: если информация о наличии лота в конкретном складе недоступна, то API выведет сообщение "В данный момент нет на складе".

MachiningCloud
Intelligent Manufacturing

ВЫШЛА НОВАЯ ВЕРСИЯ BOBCAM V7 ДЛЯ SOLIDWORKS

Компания BobCAD–CAM, Inc., разработчик CAD/CAM программного обеспечения, объявляет о выпуске новой версии BobCAM V7 для SolidWorks. BobCAM V7 для SolidWorks дебютировал на конференции SolidWorks World 2019 в Далласе, штат Техас. Свежая версия V7 была оптимизирована для создания упрощенного, но в то же время мощного рабочего процесса, который обеспечивает лучшую обработку деталей за меньшее время.

Новые возможности BobCAM V7 для SolidWorks:

- BobCAM в сборке: BobCAM V7 для SolidWorks позволяет использовать детали и файлы сборок SolidWorks для подготовки УП;
- Оснастка в симуляции: эта новая функция дает пользователю лучшее визуальное представление о наладке в симуляции;
- Продвинутое управление подачами: BobCAM V7 для SolidWorks обеспечивает оптимизированные подачи для более эффективных программ;
- Редактор траекторий: предоставляет настраиваемые пользователем траектории для повышения производительности;
- Стратегии обработки карманов: в версии V7 появились дополнительные опции на выбор для обработки карманов;
- Метод резания Drag Knife: вы можете использовать Drag Knife для обработки картона, винила, кожи и других тонких материалов;
- Обрезать продления/Минимизировать перелеты: BobCAM V7 для SolidWorks имеет расширенный пользовательский контроль для оптимизации времени цикла;
- Черновая обработка на оси вращения и чистовая 4–осевая обработка: теперь пользователи смогут легче и быстрее программировать сложные 4–осевые операции черновой и чистовой обработки;
- Улучшения в постпроцессировании многоосевых траекторий: данные усовершенствования обеспечивают удобный вывод G–кода для 4–х и 5–ти осей;
- Редактор УП: редактор V7 Standard обладает большим количеством функций, которые стали проще в использовании.



CNC SOFTWARE ПРЕДСТАВЛЯЕТ MASTERCAM 2019 ROUTER

Компания CNC Software объявила о выпуске Mastercam 2019 Router. Данный программный пакет предоставит вашему производству инструменты для быстрого и эффективного фрезерования на деревообрабатывающем оборудовании. Наряду с традиционными методами фрезерной обработки вы можете использовать современные траектории для высокоскоростных станков с ЧПУ, а также функции оптимального раскроя листового материала, сверления блоком, 3D-гравировки и другие узкоспециализированные траектории, такие как 5-осевая обрезка и поддержка работы агрегатными инструментами.

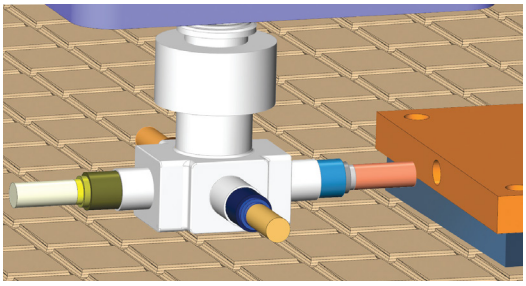
Настройка работы и подготовка модели

Настройка работы стала более быстрой и гибкой в Mastercam 2019. Расширенные инструменты CAD-for-CAM позволяют быстро изменять и подготавливать твердые тела для резки, автоматизировать создание отверстий и гладко закрывать отверстия в сложных поверхностных моделях. Новые инструменты карт наладок позволяют документировать процесс с неограниченным количеством изображений с подписями.

2D-обработка

Mastercam Router содержит инструменты, необходимые для точного управления всеми видами 2D-обработки, включая контурную обработку, сверление, операции по обработке карманов и многое другое. Mastercam также предлагает мощный способ автоматического фрезерования и сверления твердых моделей – обработку на основе элементов. Обработка на основе элементов оценивает характеристики детали и автоматически разрабатывает эффективную стратегию.

3D-обработка



Mastercam Router предоставляет разные способы обработки ваших деталей. Вы можете производить черновую обработку множества поверхностей, твердотельных моделей и STL файлов. Набор инструментов Mastercam для чистовой обработки позволяет выбрать лучшую стратегию для достижения высоких результатов. Технология Dynamic Motion продлевает срок службы инструмента и снижает износ станка.

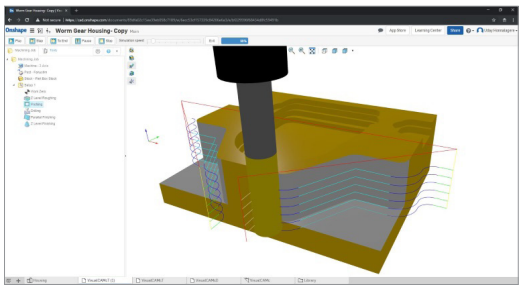
Многоосевая обработка

В Mastercam Router вы полностью контролируете тип траектории, движение инструмента и ось инструмента. Помимо многоосевой обработки общего назначения, Mastercam также имеет специальные расширения для многоосевой фрезерной обработки сложных изделий с лопатками (Mastercam Blade Expert) и каналов в деталях двигателей (Mastercam Port Expert).

Другие обновления

- Улучшенная симуляция обработки, включая сверление блоком;
- Контроль над Перемычками, включая Полные перемычки и Частичные перемычки;
- Стандартный раскрой листового материала в Mastercam обеспечивает быстрый и эффективный способ раскладки ваших деталей;
- Расширенные опции нестинга Mastercam содержат множество дополнительных инструментов, включая TrueShape.

VISUALCAMC ДЛЯ ONSHAPE НАЧАЛ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТ MACHINEWORKS



ИНТЕРФЕЙС VISUALCAMC

Компания MecSoft Corp., разработчик облачной CAM–системы VisualCAMc для Onshape, приобрела лицензию на использование облачных технологий от MachineWorks. MachineWorks Ltd. является ведущим поставщиком программных компонентов для симуляции, верификации и полигонального моделирования. Их новое эффективное решение предоставляет возможность запуска симуляции на сервере и отображения результатов на одном или множестве удаленных клиентах. Теперь несколько симуляций MachineWorks могут быть запущены параллельно на одном сервере, и одна симуляция может быть синхронизирована между несколькими клиентами одновременно.

VisualCAMc для Onshape – это первое облачное CAM–приложение для работы в браузере в среде Onshape. Имея в своем составе библиотеки MachineWorks, VisualCAMc обеспечивает всю функциональность настольной версии VisualCAM и работает в облаке на любом подключенном к Интернету устройстве, которое поддерживает стандартные веб–браузеры.

Облачная обработка данных радикально меняет способы работы и коммуникаций на производстве. Разработчики программного обеспечения, стремящиеся обеспечить пользователям наиболее эффективную работу в облачной среде, теперь могут воспользоваться клиент–серверными API–интерфейсами MachineWorks.

«Мы выбрали библиотеки симуляции от MachineWorks для нашего продукта VisualCAMc из–за отличного качества, простоты интеграции и высокой скорости их работы. Мы очень довольны результатами и рады быть одной из первых компаний, внедривших CAM в облако», – говорит Джо Ананд (Joe Anand), президент и генеральный директор корпорации MecSoft.

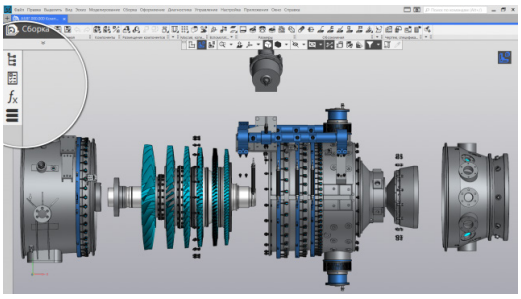
«Мы гордимся, что MecSoft выбрали MachineWorks для своей облачной линейки продуктов. Их новая разработка VisualCAMc предоставляет возможности для более эффективных способов работы благодаря непрерывным обновлениям, которые не требуют установки», – комментирует Ричард Бакстер (Richard Baxter), менеджер по продажам MachineWorks.

MachineWorks предлагает полнофункциональный облачный сервер в сочетании с гибким клиентом, поддерживающим стандартные веб–браузеры и облачные настольные приложения через API C и JavaScript. Сетевые устройства, такие как мобильные телефоны, планшеты, ноутбуки и настольные компьютеры могут отображать и управлять запущенными симуляциями MachineWorks, которые работают на удаленном сервере. Множество клиентов могут получить доступ к одному и тому же серверу симуляции, а один сервер может поддерживать несколько симуляций на нескольких клиентах. Расчет геометрии возможно производить, как на серверах MachineWorks, так и на ваших собственных графических станциях.

КОМПАС-3D V18.1: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ САМОЙ БЫСТРОЙ ВЕРСИИ

Компания АСКОН сообщает о выходе КОМПАС–3D v18.1. Помимо большого количества улучшений сервис–пак включил в себя более 40 новинок в 3D–моделировании, 2D–проектировании, интерфейсе, а также в приложениях для машиностроения и строительства.

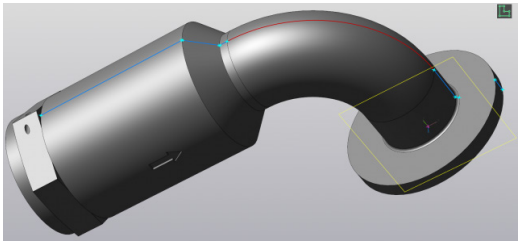
Теперь графическую область можно увеличить за счет автоматического скрытия боковых панелей (Параметры, Дерево документа и др.).



СКРЫТИЕ БОКОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

При этом при вызове какой–либо команды панель Параметры появляется автоматически и остается на экране до завершения команды.

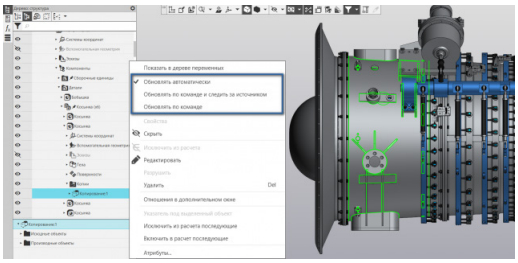
По просьбам пользователей мы научили КОМПАС–3D проецировать «обводы» криволинейных граней в эскиз. А, значит, теперь можно привязывать геометрию в Эскизе к линиям очерка нужной поверхности.



ПРИМЕР ПРОЕЦИРОВАНИЯ ЛИНИИ ОЧЕРКА

Важно, что при изменении формы или положения этой поверхности эскиз тоже перестроится. Также в эскиз можно проецировать вспомогательные и координатные плоскости, перпендикулярные плоскости эскиза (результатом проецирования станут вспомогательные прямые).

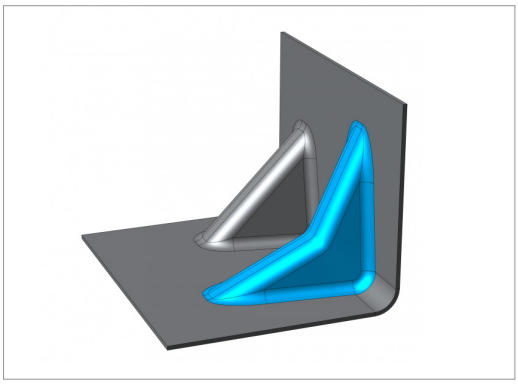
Возможность копирования геометрии объектов (тел, поверхностей и т. д.) появилась еще в КОМПАС–3D V15. Напомним, копии геометрии сохраняют связь со своими исходными объектами, т. е. изменяются при их редактировании. Теперь в КОМПАС–3D v18.1 пользователь может включить ручное обновление копии, а также указать, должна ли она отслеживать появление изменений в своем файле–источнике.



КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБНОВЛЕНИЕМ КОПИИ

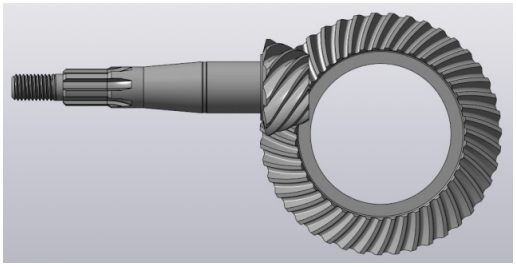
Этот механизм позволит вносить изменения в источник и при этом не менять его копию: это нововведение особенно пригодится при коллективной разработке сложных изделий.

Благодаря выходу SP1 ребра усиления в листовом теле могут быть с прогибом.



РЕБРО УСИЛЕНИЯ С ПРОГИБОМ

ГИПОИДНАЯ ПЕРЕДАЧА (СБОРКА ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЗАДНЕГО МОСТА АВТОМОБИЛЯ ВАЗ-2101)

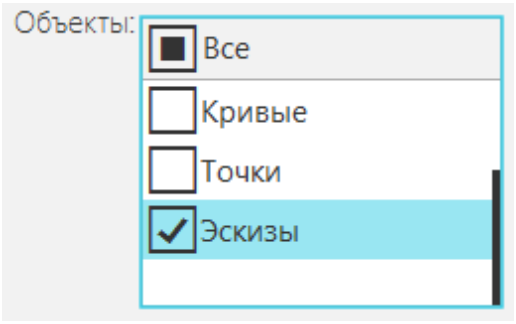


Теперь из модели в чертеж можно передать эскиз. Это избавит пользователя от необходимости выдавливать эскизы с элементами маркировки (товарным знаком, заводским номером, различными техническими данными и т. д.) и тем самым усложнять модель. Скорость построения ассоциативных видов/разрезов с такой модели значительно вырастет.

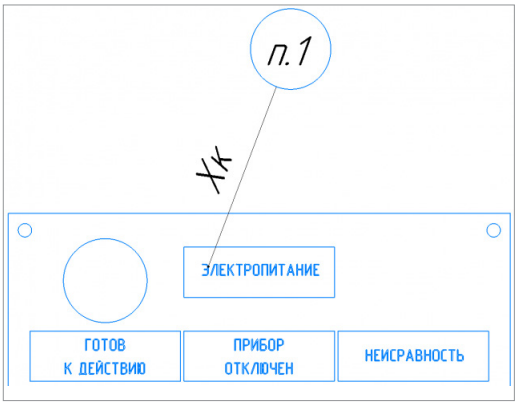
ПРИМЕР МОДЕЛИ С МАРКИРОВКОЙ



ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ПРОЕЦИРОВАНИЯ



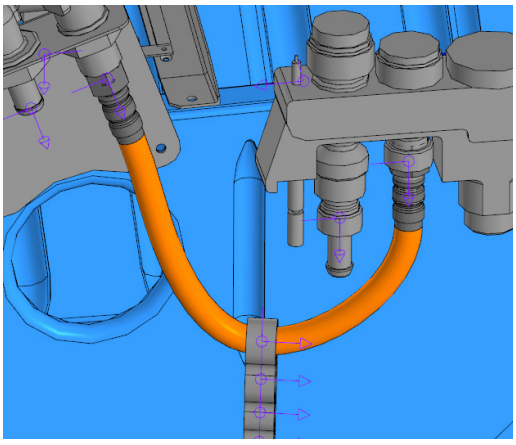
ДОБАВЛЕНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТА В СПЕЦИФИКАЦИЮ



Применять команду «Очистить фон» можно одновременно для нескольких выделенных объектов.

В приложении Валы и механические передачи появился новый тип механизмов – Гипоидные передачи. Это тип конических колес со смещением по оси. Для него характерны повышенная нагрузочная способность, плавность хода и бесшумность работы. Благодаря этим характеристикам он нашел применение в транспорте: в приводах ведущих осей автомобилей, динамо-машинах железнодорожных вагонов.

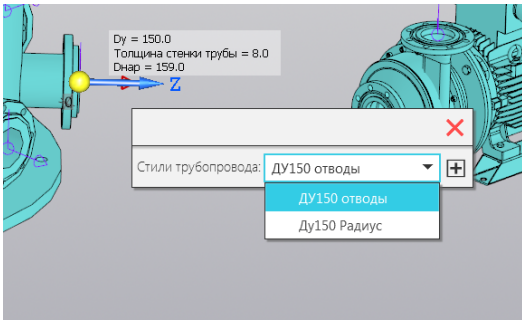
Главная новинка приложения Оборудование: Трубопроводы – гибкие шланги. Такие рукава встречаются везде, где невозможно установить жесткий, металлический трубопровод. Это могут быть рукава высокого давления (РВД), например, в гидравлике экскаватора или автокрана. Либо шланги транспортировки разных сред, например, рукава газовой сварки или заправки нефтепродуктами. Теперь буквально за две секунды можно провести нужный шланг из точки А в точку Б.



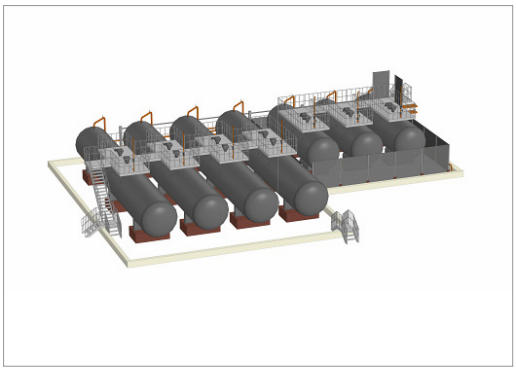
Другая новинка приложения – Стили трубопровода. Она позволит создавать в одном трубопроводе участки труб с разными свойствами (наи-

менование, условный проход трубы, толщина стенки трубы, наружный диаметр трубы, условное давление, среда).

Еще один новый объект приложения – Точка подключения, необходимая для автовыбора стиля трубопровода. Рекомендуется создавать точку подключения на оборудовании. Это удобно при его многократном применении.



Одна из главных новинок Строительной конфигурации – значительное ускорение построения 3D-моделей из чертежа. Скорость «поднятия» модели из чертежа по технологии MinD увеличилась многократно. Подобное ускорение наблюдается и при работе с насыщенными чертежами, и с приложениями для трубопроводных систем. К примеру, модель из чертежа резервуарного парка теперь формируется в 5–6 раз быстрее.

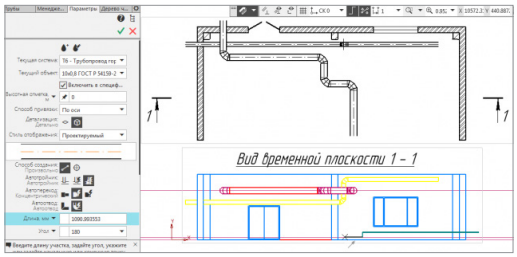


МОДЕЛЬ, СГЕНЕРИРОВАННАЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ MIND (~2 ТЫС. КОМПОНЕНТОВ)

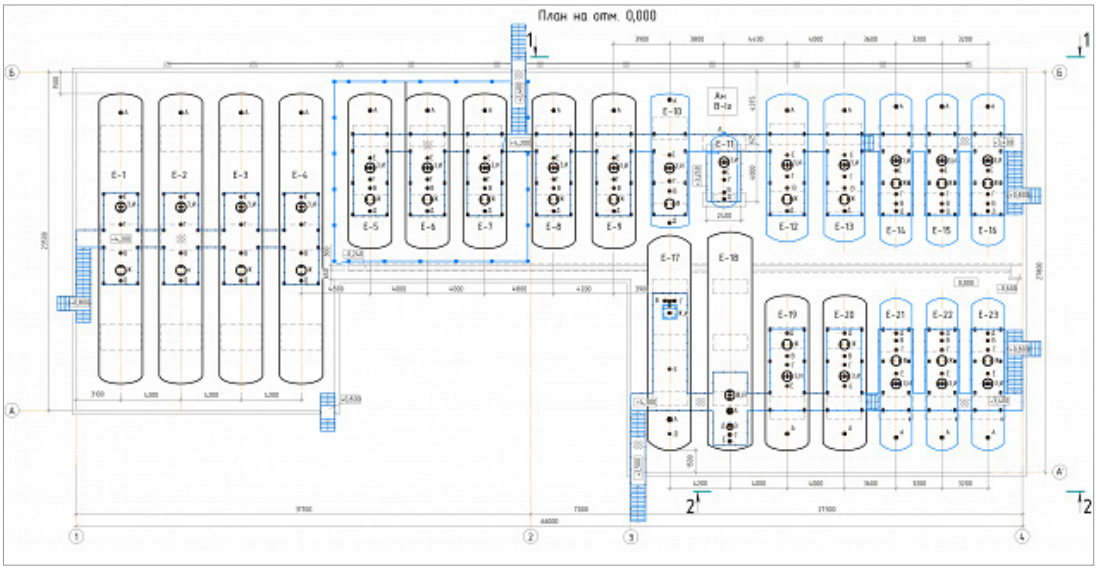
В Менеджере объекта строительства появилась команда «Смена плоскости вида», которая позволяет получить с плана временный вид или разрез вертикальной плоскости. В этом виде/разрезе будут представлены элементы приложений АС/АР, ТХ, ОВ, ВК и КОМПАС-объекты, расположенные на плане.

Временный вид позволяет проводить корректировку расположения элементов, добавлять новые элементы и передавать в план все внесенные изменения.

ТОЧКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ВЫБОР СТИЛЯ ТРУБОПРОВОДА ПРИ ПОСТРОЕНИИ



ВРЕМЕННЫЙ ВИД С ПОСТРОЕНИЕМ НОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ



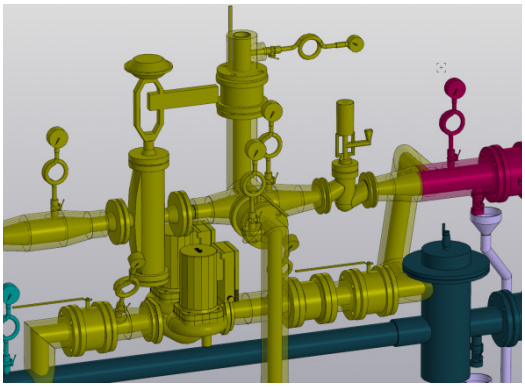
ЧЕРТЕЖ РЕЗЕРВУАРНОГО ПАРКА

3D-МОДЕЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДА С ИЗОЛЯЦИЕЙ

В SP1 добавлена возможность построения изолированных фитингов для трубопроводов и воздуховодов, а также возможность автоматического внесения изоляции в спецификацию.

В каталог сантехнических систем ОВ добавлены переходные тройники с прямоугольного сечения на круглые.

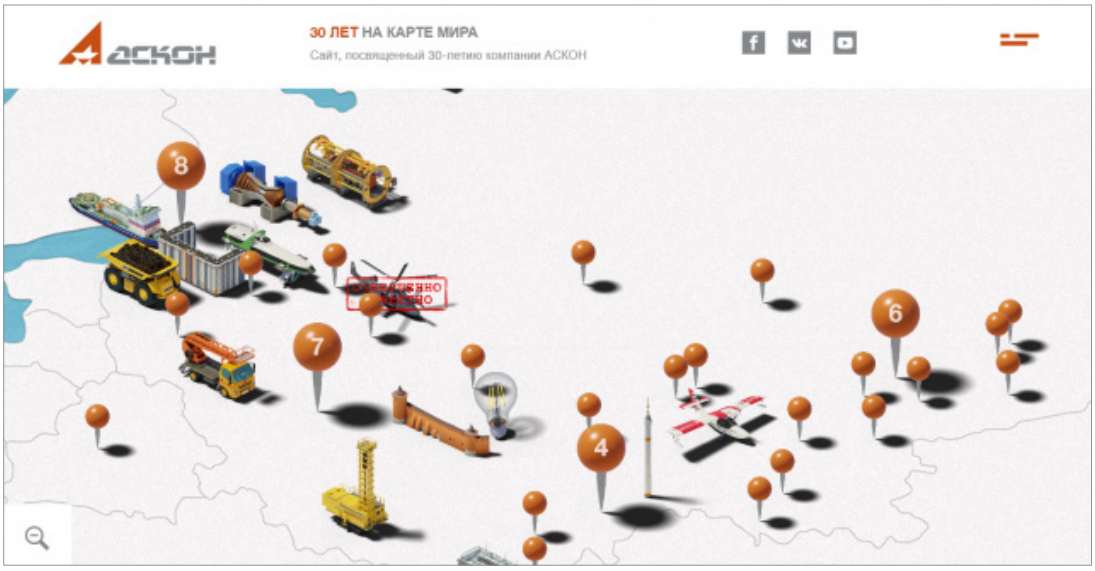
Скачать пробную версию КОМПАС-3Dv18.1 можно здесь: kompas.ru/kompas-3d/download/



30-ЛЕТИЕ КОМПАНИИ АСКОН

В честь своего 30-летия компания АСКОН запустила сайт 30.ascon.ru. На нем, с помощью интерактивной карты, вы сможете ознакомиться с некоторыми проектами, реализованными в ПО АСКОН с 2014 года. Здесь представлены проекты заказчиков в машиностроении, авиации, космической промышленности, судостроении, ПГС и в других областях. Вы сможете также найти победителей Конкурса асов 3D-моделирования и узнать, какие компании используют в своих разработках геометрическое ядро C3D.

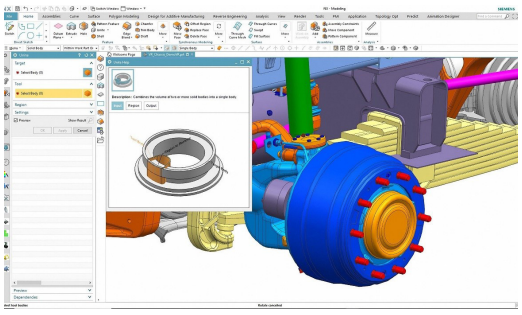
Имиджевый ролик — еще одна составляющая сайта 30.ascon.ru. В нем отражена философия АСКОН и рассказывается о ценностях, которые компания разделяет вместе с заказчиками, пользователями и партнерами. А еще на сайте вы сможете пройти фантастический квест с вопросами на смекалку и инженерную тематику. Самые удачливые участники квеста получат подарки.



В NX ДОБАВЛЕНЫ ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

В свежем релизе программное обеспечение NX™ было дополнено новыми функциональными возможностями, которые основаны на технологиях машинного обучения и искусственного интеллекта. Они помогают предсказать дальнейшие шаги пользователя и своевременно обновить пользовательский интерфейс, чтобы помочь инженерам более эффективно использовать программное обеспечение в процессе проектирования.

Машинное обучение все чаще используется при проектировании изделий, чтобы обеспечить конкурентное преимущество. Искусственный интеллект и машинное обучение могут быть использованы для мониторинга действий пользователя, тем самым NX в режиме реального времени сможет обучаться тому. как правильно с точки зрения пользователя он (NX) должен выполнять команды, а также использовать полученные знания о манере использования программного обеспечения для последующей персонализации среды CAx. Персонализация среды CAx поможет пользователям улучшить общие показатели использования и внедрения, что в конечном итоге приведет к более эффективным процессам разработки продукта.



ХьюнМин Ким, главный инженер Samsung Electronics Co. LTD: *"NX продолжает внедрять инновации. NX – первый CAD – продукт, предоставляющий возможности, основанные на искусственном интеллекте и машинном обучении. Я вижу ценность в новом адаптивном пользовательском интерфейсе NX для наших инженеров так как он поможет им повысить производительность."*

Чед Джексон, главный аналитик Lifecycle Insights: *"Всегда был компромисс между возможностями и удобством использования CAD–продукта. Чем больше он расширяется, тем сложнее его использовать и осваивать. Однако адаптивный интерфейс NX обходит эту проблему. Он предоставляет пользователям, новым и старым, нужную им в данный момент функциональность. Многие выиграют."*

Интеграция машинного обучения и искусственного интеллекта в программное обеспечение NX дает преимущества в скорости, мощности и эффективности посредством обучения без необходимости явного программирования этих характеристик. Это дает клиентам много возможностей для улучшения процесса проектирования и, в конечном итоге, приводит к сокращению времени вывода своих продуктов на рынок. Модуль NX Command Prediction для программного обеспечения NX является первым решением в портфеле Siemens для динамической адаптации интерфейса с поддержкой машинного обучения и станет основой для появления новых решений.

ABB И DASSAULT SYSTEMES ЗАКЛЮЧАЮТ СОГЛАШЕНИЕ О ГЛОБАЛЬНОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Компании ABB и Dassault Systemes объявили о начале широкомасштабного глобального партнерства, в результате которого компании смогут предложить клиентам из цифровых отраслей промышленности уникальный портфель программных решений, включающий широкий спектр инструментов, начиная от управления жизненным циклом продукта и заканчивая показателями активов (asset health). Совместно компании предоставят заказчикам комплекс передовых открытых цифровых решений, повышающих конкурентоспособность промышленных предприятий за счет увеличении гибкости, скорости и эффективности жизненных циклов продукции, производства и операций.

Партнерство позволит объединить сильные стороны цифровых решений ABB Ability™ и платформы Dassault Systemes 3DEXPERIENCE, а также дополнить преимущества обширной базы инсталлированных систем, богатого опыта и глобального охвата обеих компаний. ABB уже внедрила платформу 3DEXPERIENCE для моделирования и тестирования своих решений перед предоставлением их заказчикам. В результате этого партнерства ABB получит возможность разрабатывать и предлагать дополнительные инструменты при создании цифровых двойников (digital twins), благодаря которым заказчики смогут использовать решения ABB и осуществлять свои операции с улучшением показателей общей эффективности, гибкости и устойчивости.

В рамках поэтапного подхода компании сосредоточат свое внимание на аспектах автоматизации производства и робототехнике, средствах автоматизации для обрабатывающей промышленности (process industry automation), а также электрификации «умных» зданий. Первые совместные решения будут продемонстрированы на предстоящей промышленной выставке Hannover Messe в Германии с 1 по 5 апреля 2019 года.

«Это новаторское партнерство поможет нашим заказчикам внедрять инновации и добиваться роста за счет кардинального изменения всей цепочки создания ценности и предоставления огромных возможностей использования цифровых технологий в промышленности. Объединяя усилия, мы предлагаем полное портфолио открытых цифровых решений – от цифровых двойников до решений для управления показателями активов, которые обеспечивают нашим клиентам конкурентное преимущество, основанное на наших общих продуктах, нашем обширном опыте в этой сфере и на нашем глобальном охвате, – говорит главный исполнительный директор ABB Ульрих Шписсхофер (Ulrich Spiesshofer). – ABB добавляет Dassault Systemes в свою обширную сеть партнеров, занимающихся внедрением цифровых технологий в промышленности, в которую входят такие компании как Microsoft, HPE и IBM. Мы с нетерпением ждем сотрудничества со всей командой Dassault Systemes в работе над развитием инноваций и повышением ценности для заказчиков».

«Промышленность в XXI веке уже не может характеризоваться одной лишь способностью производить товары. Сегодняшние лидеры определяются успешным применением технических ноу-хау. Это новый фактор конкурентоспособности,

основанный на конвергенции цифровых технологий, которые меняют каждый аспект работы промышленного предприятия, – говорит Бернар Шарлес (Bernard Charles), заместитель председателя совета директоров, генеральный директор Dassault Systemes. – В условиях этого Индустриального Ренессанса платформенный подход позволяет реальному миру и виртуальной среде дополнять и улучшать друг друга. Наше партнерство с ABB будет опираться на многолетнюю экспертизу обеих компаний и поможет клиентам максимально эффективно использовать этот мощный и динамичный тренд».

В современных высокоавтоматизированных отраслях моделирование работы цифрового предприятия и гибкие роботизированные производственные системы помогают бизнесу ускорить и увеличить количество итераций при проектировании, позволяя создавать еще более надежные конструкции. Это, в свою очередь, способствует переходу от массового производства к массовому заказному изготовлению (mass customization), при котором расширяется ассортимент, но сокращаются партии производства и жизненный цикл продукции. Для многих производителей стоимость простоя за последние годы значительно возросла, и в то же время становится повсеместной нормой изготовление продукции «точно в срок» (just-in-time delivery). Час простоя на современном производстве может стоить более 1 млн долларов.

ABB уже предлагает полноценное портфолио цифровых решений для промышленности в рамках ABB AbilityTM. Оно было представлено в 2017 году и включает в себя более 210 цифровых решений для планирования, выстраивания и осуществления промышленных операций с более высокой продуктивностью и безопасностью при сокращении издержек.

Dassault Systemes работает с компаниями различного масштаба в 11 отраслях, помогая им справиться с новыми сложностями и задачами в условиях современного Индустриального Ренессанса. Платформа 3DEXPERIENCE объединяет все технологии и функциональные возможности, использующие накопленные знания и ноу-хау, в единую информационную среду для развития инноваций, которая обеспечивает цифровую непрерывность на всем протяжении жизненного цикла, от работы над концепцией до производства и владения. Промышленные компании могут интегрировать представленные в платформе 3D-приложения для создания цифровых двойников, которые позволяют извлекать ценные знания и использовать доступную экспертизу в масштабах всей экосистемы для измерения, оценки и прогнозирования ключевых показателей промышленных активов, а также для оптимизации использования этих активов.

Партнерство ABB и Dassault Systemes будет в первую очередь сосредоточено на следующих направлениях:

- Автоматизация промышленных предприятий и робототехника

Использование цифровых двойников для комплексной оптимизации процессов и систем, а также высокая гибкость за счет использования средств автоматики и робототехники обеспечивают промышленным предприятиям динамичность и возможность адаптироваться ко все более изменчивым рынкам. В оптимизации и ускорении запуска новых продуктов предприятиям помогают готовые к эксплуатации производственные решения и сервисы, а также совместный консалтинг проектов трансформации производства. Производители электроники могут оперативно наращивать производство новой продукции, которая при этом отличается коротким жизненным циклом, а производители пищевых продуктов смогут переключаться между различными адаптированными к местным условиям сезонными предложениями, сохраняя при

этом высокие темпы производства. В отраслях с высоким уровнем автоматизации, например в автомобилестроении, концепция цифровых двойников предприятия обеспечивает интегрированную среду проектирования и производства с поддержкой новых процессов сборки, а также гибких и конфигурируемых производственных ячеек. Кроме того, это позволяет связать отдельные системы, например системы автоматизации логистических операций, с роботами, установленными на производственных линиях, которым необходима своевременная доставка деталей для достижения оптимальной производительности.

- «Умные» здания

Цифровое партнерство Dassault Systemes и ABB в области систем цифровых двойников позволит реализовать максимально последовательный и непрерывный производственный процесс при проектировании, инженерной разработке и эксплуатации зданий, а также связанных решений устойчивого транспорта. Доступная информация в комбинации с виртуальной средой Dassault Systemes 3DEXPERIENCE® также обеспечит заказчикам расширенные возможности взаимодействия на этапах проработки спецификаций и во время эксплуатации.

- Перерабатывающая промышленность: пример горнодобывающей индустрии

Растущая конкуренция в перерабатывающей промышленности, например в горнодобывающей сфере, требует от компаний постоянного поиска новых способов повышения безопасности, продуктивности и эффективности своих производственных площадок и при этом снижения издержек и рисков в повседневной деятельности. Цифровая модель рудничной среды в сочетании с системами планирования и управления работой шахты позволит оптимизировать потребление энергии и автоматизировать шахту, а также обеспечит операторам рудников возможность контролировать и оптимизировать производство в режиме реального времени, используя для этого виртуальное моделирование различных будущих сценариев.

ABB (ABBN: SIX Swiss Ex) – мировой технологический лидер в областях электрооборудования, робототехники и механизмов движения, промышленной автоматизации и электрических сетей. Компания работает с заказчиками в сферах электроэнергетики, промышленности, транспорта и инфраструктуры. 130 лет передового опыта позволяет ABB создавать будущее промышленной цифровизации с двумя четкими позициями: энергоснабжение от электростанции до розетки и автоматизация производственных процессов от этапа добычи природных ресурсов до производства конечного продукта. Как генеральный партнер единственной в мире международной серии автогонок на электромобилях Formula E Международной Федерации Автоспорта ABB открывает новые горизонты развития электротранспорта для экологически безопасного будущего. ABB успешно ведет бизнес в более чем 100 странах при общем числе сотрудников, превышающем 147 000 человек.

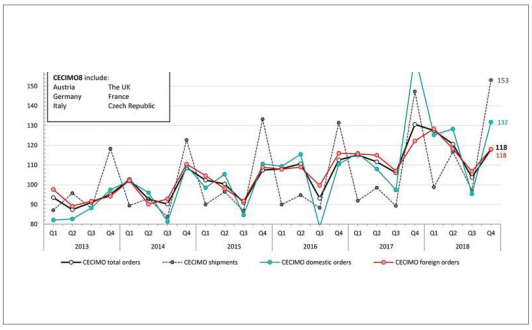
Dassault Systemes воплощает принцип 3DEXPERIENCE, обеспечивая отдельных людей и компании виртуальной средой для создания устойчивых инноваций. Ведущие решения компании помогают изменить подход к разработке, производству изделий и сервису. Приложения для взаимодействия от Dassault Systemes способствуют поиску социальных инноваций, позволяя виртуальному миру улучшать мир реальный. Обеспечивая поддержку свыше 250 тыс. заказчиков, Dassault Systemes работает более чем в 140 странах мира, с компаниями любого размера и из всех отраслей промышленности.

СПАД СПРОСА НА СТАНКИ И РОСТ ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ В ЕВРОПЕ В 2018 ГОДУ

В четвертом квартале 2018 года значительно снизилось количество новых заказов у европейских производителей станков, хотя по итогам всего года был зафиксирован новый рекорд по объемам производства оборудования в регионе. Результаты исследования были собраны и представлены CECIMO, европейской ассоциацией машиностроительной промышленности и смежных технологий производства, консорциумом торговых ассоциаций станкостроителей 15 стран, которые вместе составляют 98% от общего количества выпускаемого оборудования в Европе и около 33% по всему миру.

CECIMO сообщила, что восемь крупнейших европейских изготовителей станков зарегистрировали снижение объема заказов на 10% в 4 квартале 2018 года по сравнению с тем же кварталом предыдущего года. В значительной степени это сильно отразилось на региональном внутреннем спросе (–21%), иностранные заказы также снизились в течение квартала (–3%).

В некоторых крупнейших европейских странах–производителях станков резко сократились объемы заказов по сравнению с аналогичным периодом 2017 года: Германия (–13%), Австрия (–12%) и Испания (–8%).



Умеренные показатели в объеме новых заказов в 4 квартале 2018 года наблюдались только во Франции (+ 7%) и Чехии (+ 3%). Резкое снижение внутренних заказов было зарегистрировано в Австрии (–44%), Германии (–27%), Испании (–27%), Франции (–23%) и Великобритании (–20%).

Что касается внешнего спроса, то индексы Германии, Австрии и Испании упали на 4%. И, наоборот, во Франции наблюдалось резкое улучшение на 25%, тогда как небольшой рост заказов происходил в Италии (+ 4%) и в Великобритании (+ 9%).

Снижение спроса на европейские станки можно объяснить слабыми экономическими показателями в ЕС. Еврозона, неопределенность в отношении мировой торговли и выход Великобритании из Европейского Союза – все это также повлияло на спад заказов оборудования. Примечательно, что две крупнейшие страны–производители станков – Германия и Италия столкнулись с сокращением внутреннего промышленного производства. Кроме того, эти спады были ожидаемы, потому что в четвертом квартале 2017 года были зафиксированы рекордно высокие уровни заказов.

Объемы производства станков в регионе продолжали расти высокими темпами в течение 2018 года, и CECIMO сообщает что, в течение года они увеличились на 8% по сравнению с общим объемом 2017 года, составив около 27,8 млрд. евро (31,28 млрд. долларов).

ПОСЛЕДНИЙ КВАРТАЛЬНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПОКАЗЫВАЕТ ВОССТАНОВЛЕНИЕ НА 13% ОБЩЕГО ОБЪЕМА ЗАКАЗОВ ДЛЯ ВОСЬМИ КРУПНЕЙШИХ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СТАНКОВ ПО СРАВНЕНИЮ С ОБЩИМ КОЛИЧЕСТВОМ НОВЫХ ЗАКАЗОВ В 3 КВАРТАЛЕ 2018 ГОДА, ЧТО ОБУСЛАВЛИВАЕТСЯ СЕЗОННЫМИ ФАКТОРАМИ

КОНФЕРЕНЦИЯ C3DAYS ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

C3D Labs, дочерняя компания АСКОН и резидент «Сколково», приглашает на конференцию C3Days, которая посвящена разработке 3D-систем для цифрового проектирования, инженерных расчетов и анализа, симуляции и моделирования процессов, подготовки ЧПУ-программ, управления инженерными данными, информационного моделирования в строительстве.

Ключевые темы C3Days-2019

- Новые возможности геометрического ядра C3D Modeler: поверхности сопряжения, разворачивание поверхностей двойной кривизны на плоскость, триангуляция на числах двойной или одинарной точности
- Презентация первой версии C3D Mesh2Brep – нового решения для преобразования полигональных сеток в граничное представление
- Вычисление каркасных моделей (трасс) в параметрическом решателе C3D Solver
- Развитие движка визуализации C3D Vision: автоматическая генерация сцены, многооконность, аннотационные объекты и стили линий
- Развитие поддержки формата SAT в модуле обмена данными C3D Converter
- Новая версия просмотрщика C3D Viewer 2019 с возможностями чтения исполнений, измерениями и динамическим сечением.
- Практика разработки на C3D: АСКОН, Renga Software, БАЗИС-Центр и другие.

Расписание конференции

- 28 мая. 10:00 – 17:00
- 29 мая. 10:00 – 16:00

Место проведения

Москва, отель Holiday Inn Сокольники, зал «Воробьевы горы» (2 этаж)

Станция м. Сокольники, ул. Русаковская, 24

Условия участия

Бесплатное участие на основе подтвержденной заявки. Заявки принимаются до 23 мая.



КОМПАНИЯ OPEN MIND ОТМЕЧАЕТ 25-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

OPEN MIND Technologies AG отмечает свой 25-летний юбилей. Компания является разработчиком CAD/CAM-пакета hyperMILL® и входит в пятерку крупнейших мировых производителей CAM/CAD-решений. OPEN MIND оказала большое влияние на современную 5-осевую синхронную обработку в производстве инструментов и литейных форм, а также способствовала значительному прогрессу в этой области. OPEN MIND Technologies AG обслуживает клиентов в самых разных отраслях промышленности и осуществляет продажи и сервис через сеть филиалов в 15 странах. Корпорация продолжает расти и спустя 25 лет после основания, к концу 2018 года число ее сотрудников составляло 305 человек. По планам компании, до конца юбилейного года, число сотрудников во всем мире должно превысить 330 человек, и откроются новые филиалы в разных странах. *«На момент основания нас было всего 20. Однако за все эти годы любовь к новым технологиям и дух инноваций нашей компании остались прежними»,* — говорит доктор Йозеф Кох, технический директор и один из основателей OPEN MIND.



Д-Р ЙОЗЕФ КОХ, ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР И ОДИН ИЗ ОСНОВАТЕЛЕЙ OPEN MIND

Тесные связи с клиентами

Открывая филиалы во всем мире, OPEN MIND действует по принципу «Мыслить глобально — действовать локально». OPEN MIND придает большое значение тесным связям с клиентами во всех странах, чтобы предлагать консультации и оптимальное обслуживание на местах. Компания выпускает по две версии приложения hyperMILL® в год, чтобы идти в ногу с прогрессом и требованиями в области производства инструментов и литейных форм, а также автомобильной, аэрокосмической, машиностроительной промышленности и энергетики.

Стопроцентное использование возможностей станков и инструментов

«Эффективные стратегии обработки и собственные постпроцессоры позволяют нам стопроцентно использовать возможности машин и постоянно повышать технологическую безопасность на всех этапах — от проектирования до производства. Мы учитываем не только скорость и качество обработки поверхности, но и дополнительный фактор затрат: износ машины и инструмента при обработке. Меньший износ позволяет увеличить срок эксплуатации и снизить периодичность технического обслуживания, — объясняет формулу успеха Фолькер Незенхенер, генеральный директор OPEN MIND Technologies AG. — Однако мы не ограничиваемся этими классическими достоинствами

ФОЛЬКЕР НЕЗЕНХЕНЕР (VOLKER NESENHONER), ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ OPEN MIND TECHNOLOGIES AG

разработчика CAM—решений и в последнее время используем дальнейшие возможности оптимизации процессов обработки. Например, мы активизировали сотрудничество с партнерами. Наши решения также поддерживают передовую автоматизацию производственных процессов и интеграцию аддитивных технологий производства».

Инновации, особые технологии и программные пакеты

hyperMILL® поддерживает все виды обработки: от 2,5D, 3D, 5—осевой и 5—осевой синхронной обработки до токарно—фрезерной обработки. Высокопроизводительный пакет собственной разработки hyperMILL® MAXX Machining устанавливает уникальные масштабы оптимизации для черновой и чистовой HPC—обработки. Особые программные пакеты, например, для изготовления турбин или обработки шин, содержат индивидуальные решения для узких производственных задач. Программный пакет hyperMILL® является комплексным решением широкого круга задач, в особенности при использовании в сочетании с ПО CAD hyperCAD®—S, разработанным специально с учетом требований пользователей CAM.



АСКОН ЗАПУСТИЛ КОНКУРС «БУДУЩИЕ АСЫ ЦИФРОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ 2019»

Компания АСКОН начала прием работ на конкурс «Будущие асы цифрового машиностроения 2019». В этом году конкурс инженерного творчества пройдет уже в 17—ый раз. К участию приглашаются школьники и студенты, работающие в ПО АСКОН.

Каждому соревнование дает возможность не только проявить себя в искусстве 3D—моделирования, но и познакомиться с будущими работодателями. Так, второй год подряд конкурс поддержит «Росатом». Для тех студентов, на чьи работы обратят внимание эксперты госкорпорации, будут организованы стажировки на предприятиях компании. Школьники, показавшие себя в номинациях «3D—проектирование. Школьные проекты» и «3D—проектирование. Первый шаг», смогут бесплатно принять участие в инженерной смене «Юниоры AtomSkills» (это один из этапов подготовки рабочих кадров для «Росатома»).

На конкурс принимаются:



- сборочные трехмерные модели изделий, выполненные в любой из систем КОМПАС–3D для учебного и домашнего использования: Учебный комплект КОМПАС–3D, КОМПАС–3D Учебная версия, КОМПАС–3D Home;
- проекты создания 3D–моделей и их изготовления на 3D–принтере;
- трехмерные модели деталей, выполненные в системе КОМПАС–3D LT (только для школ);
- оригинальные приложения к системе КОМПАС–3D;
- файлы технологических процессов изготовления деталей или сборки агрегатов, выполненные с использованием САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ;
- технические решения по автоматизации различных этапов жизненного цикла изделия: конструкторская подготовка производства, технологическая подготовка производства, производство, эксплуатация. Технические решения реализуются с помощью нескольких систем из списка: ЛОЦМАН:PLM, ЛОЦМАН:КБ, КОМПАС–3D, ВЕРТИКАЛЬ, Справочник Стандартные Изделия, Справочник Материалы и Сортаменты.

Кто может принять участие в конкурсе?

- студенты и школьники, использующие учебные и домашние версии ПО АСКОН;
- команды учебных заведений, использующих ПО АСКОН: университеты, колледжи, школы, центры дополнительного образования;
- ЦМИТы и фаблабы, работающие в ПО АСКОН.

Сроки проведения конкурса

Прием работ на конкурс продлится до 1 августа 2019 года. Церемония награждения лауреатов и победителей пройдет осенью 2019 года. Подать заявку на участие может представитель образовательного учреждения (преподаватель) или студент/школьник лично. Формат участия в конкурсе — заочный. Работы принимаются на специальной странице конкурса (http://edu.ascon.ru/main/competition/ruls/).

КОНСОРЦИУМ «РАЗВИТИЕ» ЗАЯВИЛ О ПЛАНАХ ПО СОЗДАНИЮ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ТЯЖЕЛОГО PLM-КОМПЛЕКСА

11 апреля в Екатеринбурге завершился форум «Информационные технологии на службе оборонно-промышленного комплекса — 2019», на котором традиционно обсуждаются и анализируются актуальные проблемы управления и цифровизации предприятий ОПК. Генеральным партнером мероприятия в этом году стал консорциум разработчиков инженерного программного обеспечения «РазвИТие» (объединение российских ИТ-компаний АСКОН, НТЦ «АПМ», ADEM, ТЕСИС и ЭРЕМЕКС).

Выступая перед участниками форума Максим Богданов, генеральный директор АСКОН, поделился стратегией развития PLM-комплекса консорциума и заявил о планах по развитию тяжелого комплекса PLM (IT-система управления жизненным циклом изделий). «Взаимодействуя с крупнейшими отечественными корпорациями, АСКОН за последний год уточнил и технически проработал решение о развитии своего ПО в сторону тяжелого комплекса PLM. Нам необходимо три-четыре версионных цикла по полтора-два года каждый, чтобы последовательно пройти этапы от улучшения функциональности для текущих заказчиков компании к проектированию сложнейших изделий авиационной промышленности. Нацеленность на авиапром это не только решение специализированных задач предприятий отрасли, но и трансфер лучших технологий заказчикам условного “общего” машиностроения для повышения эффективности массового сегмента промышленности.

Одновременно мы будем работать над опережающим развитием нашего геометрического ядра C3D, последовательно создавая заделы для следующих этапов — проектирования изделий, требующих сложного формообразования, например для проек-





тирования газотурбинных двигателей или “авиационных” поверхностей», — отметил Максим Богданов. На форуме была представлена дорожная карта развития продуктов, составляющих PLM-комплекс.

О консорциуме «РазвИТие»

Консорциум разработчиков инженерного программного обеспечения «РазвИТие» — это независимое объединение российских ИТ-компаний АСКОН, НТЦ «АПМ», ADEM, ТЕСИС и ЭРЕМЕКС. Работа консорциума началась в 2015 году и построена вокруг создания на базе существующих разработок единого мультивендорного российского PLM-решения. PLM-комплекс подразумевает тесную интеграцию CAD-, EDA-, CAE-, CAM- и PDM-систем. Цель консорциума — объединение в сквозное решение продуктов, которые уже успешно применяются на тысячах предприятий, развитие и наращивание функциональности комплекса с учетом реальных задач промышленности. На сегодняшний день PLM-комплекс консорциума позволяет создавать головные изделия средней сложности, узлы и агрегаты изделий высшей категории сложности, а также автоматизировать вспомогательное производство и технологическую подготовку производства.



Конференция SOLIDWORKS World 2019: впечатления и интервью

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

НАШЕ ИЗДАНИЕ ИМЕЕТ ЧЕТКУЮ И ДОСТАТОЧНО УЗКУЮ СПЕЦИАЛИЗАЦИЮ – COMPUTER-AIDED MANUFACTURING, ИМЕННО ПО ЭТОЙ ПРИЧИНЕ ЧАЩЕ УДАЕТСЯ БЫВАТЬ НА МЕРОПРИЯТИЯХ, ПОСВЯЩЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВУ, А НЕ ПРОЕКТИРОВАНИЮ И CAD-СИСТЕМАМ. КОГДА ПОЗВОНИЛИ КОЛЛЕГИ ИЗ DASSAULT SYSTÈMES И ПРЕДЛОЖИЛИ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В SOLIDWORKS WORLD, ПРИШЛОСЬ ВЗЯТЬ НЕБОЛЬШУЮ ПАУЗУ, ЧТОБЫ ПОРАЗМЫСЛИТЬ НАД ТЕМ, ЧТО ТАКОГО ПОЛЕЗНОГО И ИНТЕРЕСНОГО ЧИТАТЕЛЯМ “ПЛАНЕТЫ CAM” МОЖНО ПРИВЕЗТИ ИЗ ДАЛЛАСА. ИЗУЧЕНИЕ ВЕБ-САЙТА И ПРОГРАММЫ КОНФЕРЕНЦИИ ПОМОГЛО РАЗВЕЯТЬ ЭТО СОМНЕНИЕ – ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ ОКАЗАЛАСЬ ПОСВЯЩЕНА ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ, ПРИЧЕМ НЕ ТОЛЬКО ПЕРСПЕКТИВНЫМ АДДИТИВНЫМ, НО И ТРАДИЦИОННЫМ ЧПУ-ШНЫМ.

Кроме того, была заявлена приличного размера выставка со стендами разработчиков и реселлеров CAD/CAM, MES/ERP и даже небольшая зона с настоящими станками. После этого в голове созрел план работы на мероприятии, и, поскольку американская виза уже красовалась в паспорте, то ничего другого не оставалось, как с благодарностью принять приглашение Dassault Systemes и начать собирать чемодан.

Прежде чем перейти к воспроизведению впечатлений от активностей на SOLIDWORKS World 2019 и в целом к рассказу про поездку в третий по величине город Техаса будет разумно анонсировать весь готовящийся к публикации материал. Мне удалось провести десяток интервью, которые уже доступны на портале.



Скажу больше, в связи с тем, что деловая программа содержала порядка 200 сессий, а у меня было желание взять от мероприятия по максиму, пришлось задействовать еще и своего коллегу, который в итоге помог "выловить" больше ярких гостей и авторитетных спикеров. Таким образом, в ближайшее время у вас появится возможность углубиться в следующие темы:

- Интервью Suchit Jain, VP Strategy and Business Development Dassault Systemes
- Интервью Alex Cole, Director of Partners Products & Technical Services, BCC Software (BobCAD-CAM)
- Интервью Pete Rimkus, Product Owner - CAD Interfaces, CNC Software (Mastercam)
- Интервью Vitas Cijunelis, Regional Sales Manager, DP Technology (ESPRIT)
- Интервью Volker Necenhoener и Rian Levin, Open Mind Technologies (HyperMill)
- Интервью Paul Ludwick, Trimech Solutions

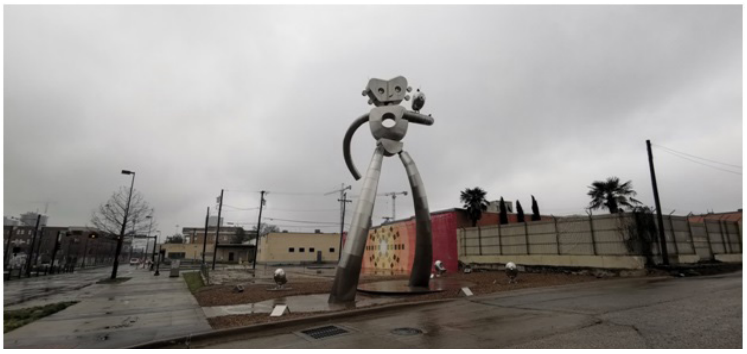
Кто убил Кеннеди? Спустя полвека на этот вопрос нет точного ответа. 22 ноября 1963 года Джон Кеннеди вместе супругой, совершая предвыборный тур, прилетели в Даллас. Маршрут движения президентского кортежа был напечатан в местных газетах, и чтобы поприветствовать чету, на улицы вышли тысячи людей. После того, как лимузин проехал перекресток Хьюстон-стрит и Элм-стрит, раздались выстрелы. Второй из них был смертельным — пуля попала Кеннеди в голову.

В 1970 году неподалеку от места убийства президента был установлен мемориал, построенный на пожертвования жителей Далласа. Он представляет собой куб серого цвета без крыши, с двумя узкими отверстиями с северной и южной сторон. Стены куба состоят из 72 железобетонных колонн, словно бы "повисших" в воздухе. Внутри — гранитная плита с выгравированным именем убитого президента. Могила Джона Кеннеди находится на Арлингтонском кладбище в Вашингтоне.

Даллас - крупнейший банковский и финансовый центр Юго-Запада США с населением около 1.3 миллиона человек. Здесь расположены центральные офисы свыше 100 страховых компаний, многочисленные банки, в том числе Федеральный резервный банк. По идее жизнь здесь должна бить ключом, но на улице, на удивление, ни души! Здесь можно легко снимать фильмы про последствия зомби-апокалипсиса. А если серьезно, то пешком по улицам здесь действительно не ходят, предпочитают перемещаться в многочисленных крытых переходах между зданиями, и, разумеется, передвигаются на авто.







Исторический район Вест-Энд ведет свою историю с 1872 года и занимает территорию в 27 га в северо-восточной части даунтауна. Архитектуру этой части города определили преимущественно крупные склады, которые строили здесь производственные компании. За ревитализацию района взялись в 1976 г., старые склады и другие кирпичные здания были превращены в рестораны и магазины, спустя два года район был внесен в Национальный реестр исторических мест. Из-за Кеннеди или чего-то другого, но в последнее время более 7 млн. человек ежегодно посещают Вест-Энд, делая его одной из главных туристических достопримечательностей Далласа.

После двухчасовой прогулки возвращаюсь в отель, получаю бейдж и ивент гайд (event guide). Обратите внимание на обертку программы мероприятия — еще одно подтверждение того факта, что к CAM на кон-

ференции относятся более чем серьезно.

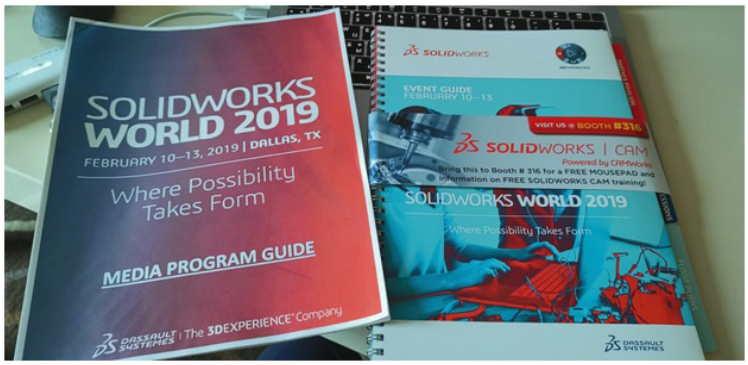
В специальной комнате для журналистов дежурят PR сотрудники Dassault Systemes, которые узнают меня в лицо и приветствуют как старого друга, хотя до этого мы ни разу не встречались. Замечаю на стене фотографии представителей СМИ из разных стран и в самом низу отыскиваю свой портрет. Чертовски приятно!

День 1

Посмотреть и послушать про то, как "Возможность обретает Форму" (Where Possibility Takes Form — девиз конференции) собралось по меньшей мере 6000 человек. Очевидно, что проведение такого события является делом хлопотным. Организаторы справились с задачей на пять баллов: очереди были, но двигались быстро, всем хватало еды и мест в залах.

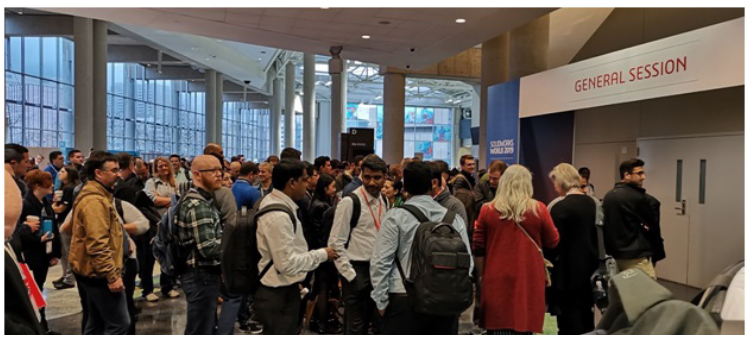
Бывалые участники подобных мероприятий знают, что церемония открытия (Opening Ceremony), которую также принято называть главной сессией (General Session) — это обязательная часть программы, своего рода шоу, где руководители компании приветствуют гостей, делают громкие заявления о создании новых или развитии функционала существующих продуктов. Все это обычно подкрепляется историями успеха, наиболее яркими презентациями клиентов компании и приглашенных звезд. Главная сессия SOLIDWORKS World 2019 четко следовала этим ставшими традиционными принципам.



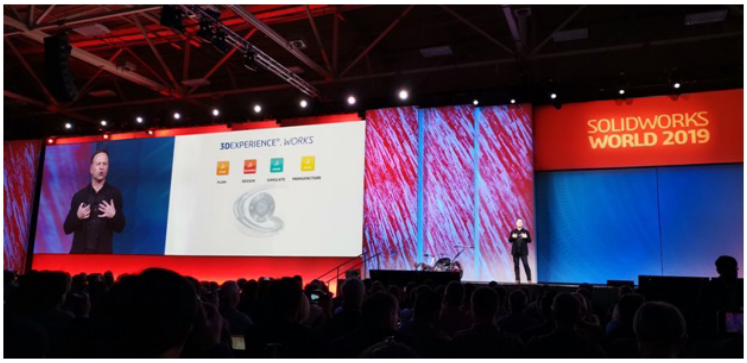
















Открыл конференцию главный исполнительный директор подразделения SOLIDWORKS компании Dassault Systemes Жан Паоло Басси (Gian Paolo Bassi). Он начал выступление с демонстрации механизированного кресла, спроектированного с помощью продуктов SOLIDWORKS попавшим в аварию автогонщиком, который не сдался, искал возможность, упорно работал и создал устройство, отчасти вернувшее ему утраченные способности. Красивая и благородная история успеха, которую Жан Паоло умело раскрыл, попутно показав, как платформа 3DEXPERIENCE помогает представить мощные инновации, которые гармонизируют продукт, природу и жизнь.

Программное обеспечение IQMS, доступное как для локальной установки — EnterpriseIQ, так и в виде сервиса — WebIQ, представляет собой комплексное решение для управления проектированием, производством и бизнес-процессами на производственных предприятиях среднего размера, обеспечивая цифровую среду, которая в режиме реального времени связывает процессы обработки заказов, планирования, производства и доставки.

Могу предположить, что приставка WORKS в 3DEXPERIENCE означает, что платформа получила более широкие производственные возможности (появился даже мониторинг промышленного оборудования) за счет ERP функционала системы IQMS, который глубоко интегрирован

с существующей экосистемой. 3DEXPERIENCE.WORKS соединяет данные и упрощает рабочие процессы, начиная с концептуальной разработки и заканчивая созданием готового продукта, за счет использования шаблонов, управляемых сервисов, доступа к отраслевым сообществам и пользовательским группам, а также специализированных приложений для самых различных задач.

После демонстрации новых фишек SOLIDWORKS на сцене появились сначала ребята из Лава Дропс (Lava Drops), литовской компании, создающей инновационные гитары (догадайтесь в какой САПР), а позже и музыкант, который здорово потешил публику гитарным соло. Разумеется, после перфоманса гитару вручили генеральному директору SOLIDWORKS.

Не обошлось и без популярных изобретателей-визионеров, к коим можно отнести Джима МакКелви - предпринимателя, художника и писателя. Джим известен как соучредитель американской технологической компании Square, разрабатывающей решения для приёма и обработки электронных платежей. Помимо этого, Джим занимается изготовлением художественного стекла, а также написал наиболее читаемый в мире труд "The Art Of Fire", посвященной этой тематике. Он является основателем Third Degree Glass Factory - одного из главных центров по производству художественного стекла в США. В 2013 году Джим







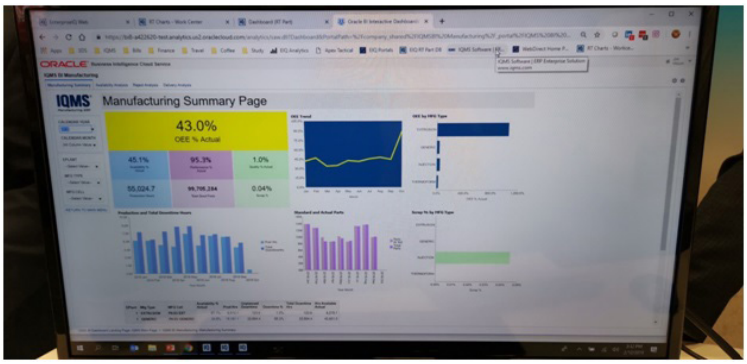
организовал некоммерческую компанию LaunchCode для людей, которые хотят построить карьеру в области технологий.

Завершилась главная сессия объявлением о ребрендинге конференции с SOLIDWORKS World на 3DEXPERIENCE World. Следующее мероприятие пройдет с 9 по 12 февраля 2020 года в столице американского штата Теннесси, городе Нэшвилл.

Выставка

В самом центре экспозиции раскинулся стенд Dassault Systemes, разделенный на отраслевые и продуктовые зоны. Вокруг него скучковались скромные по размерам стенды вендоров CAM-систем, производителей 3D принтеров и разработчиков AR/VR решений.

На периметр организаторы вынесли несколько тематических участков: цех со станками с ЧПУ — для демонстрации новых возможностей по управлению производством и мониторингу оборудования; игровую и образовательные зоны; участок для конкурса Model Mania.



Так выглядит дэшборд по мониторингу эффективности оборудования в IQMS, который теперь, видимо, будет поставляться как часть DELMIAWORKS



Проект HaptX пытается решить один из самых больших недостатков виртуальной реальности - невозможность почувствовать объекты. Очередная попытка на это раз невероятно технологически сложная. Это не просто перчатки, то, из чего они сделаны названо микроструйная кожа. Название довольно странное, а смысл идеи в том, что небольшие области такой конструкции могут надуваться и, таким образом, давить на собственную кожу руки, давая ощущение прикосновения к чему-то. Таких точек на каждой перчатке более сотни



Для больших вычислений требуются мощные компьютеры — именитые производители компьютерного железа демонстрировали здесь свои новинки



Вторая половина первого дня ознаменовалась пресс-конференцией топ-менеджеров SOLIDWORKS и Dassault Systemes. Журналистов и вопросов было много, а времени на Q&A сессию отмеряли всего 30 минут. Но мы успели задать свой вопрос!

Первый день для представителей СМИ завершился коктейльной вечеринкой, на которой мне посчастливилось познакомиться с Джефом Роув (Jeff Rowe), одним из самых авторитетных американских журналистов, пишущих о САПР на порталах MCADcafe и engineering.com.

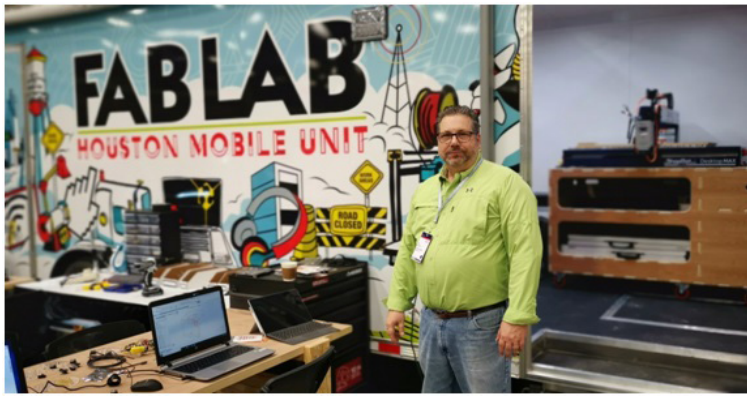
День 2

Второй день стартовал для меня с сессии "Новые горизонты", где пользователи SOLIDWORKS представили наиболее яркие и амбициозные проекты.

Нам рассказали про Mobile Fab Lab — лабораторию по проектированию и обработке, размещенную в трейлере. Такая лаборатория обычно располагает, помимо ручных инструментов и измерительных приборов, современными компактными станками с ЧПУ (в основном роутеры для деревообработки). При этом ставится задача дать шанс сделать "почти всё" из "практически ничего". Создание фаблабов началось в 2000-е годы, преимущественно при университетах; в настоящее время существует свыше 1200 мастерских системы Fab Lab в разных странах, в том числе в США и России. Fab lab предназначены в первую очередь для штучного изготовления изделий и копирования под экспериментальные или научные задачи. Фаблабы уже показали свою способность облегчать создание единичных высокотехнологичных устройств для специфических нужд. Кроме того, Fab Lab иногда используется как стартовая площадка будущих инновационных коммерческих проектов.









На фотографиях выше вы можете увидеть, как выглядит "вагончик" Fab Lab снаружи и изнутри.

Затем вышли студенты, участвующие в Base 11 Space Challenge - конкурсе с призом в 1 миллион долларов за разработку, создание и запуск одноступенчатой ракеты с жидкостным двигателем на высоту 100 километров (линия Кармана) к 30 декабря 2021 года.

Мэтт Шмотцер (Matt Schmotzer), днем работающий в Ford Motor, рассказал о своем увлечении - ночью он превращается в создателя американских горок! Точнее, их действующих миниатюрных копий. Его свежее творение - спроектированная в CAD-системе, напечатанная на 3D-принтере, полностью функционирующая горка Invertigo в парке Kings Island, штат Огайо.

После обеда выпала возможность задать вопросы г-ну Suchit Jain, вице-президенту по организации и развитию бизнеса SOLIDWORKS, отвечающему за стратегию бренда, альянсы и поглощение новых технологий. Мой вопрос касался стратегии компании по CAM — почему был выбран вариант с white label по отношению к CAMWorks? Его ответ вы узнаете в ближайшее время из отдельной статьи. Кстати, по правую руку от меня сидел Алексей Истомин из ledas/isicad, который живо интересовался у нашего собеседника аддитивными технологиями.

Вечером всех погрузили в автобусы и повезли на банкет. В клубе было темно, пиво рекой и рок-н-ролл из 80-х, на улице обучали пользоваться лассо и прочими техасскими штуками.







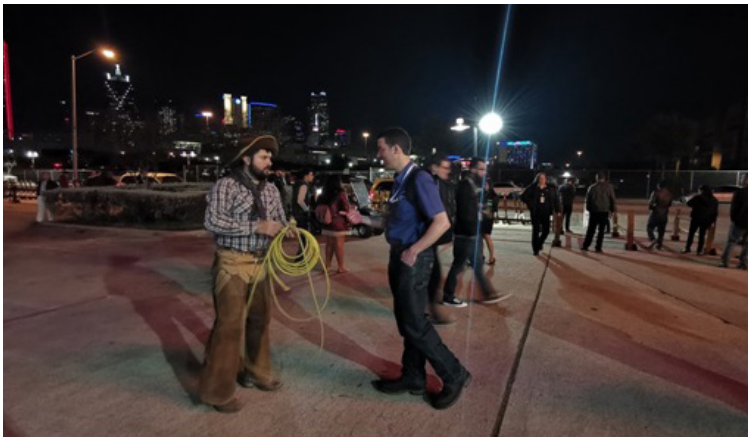


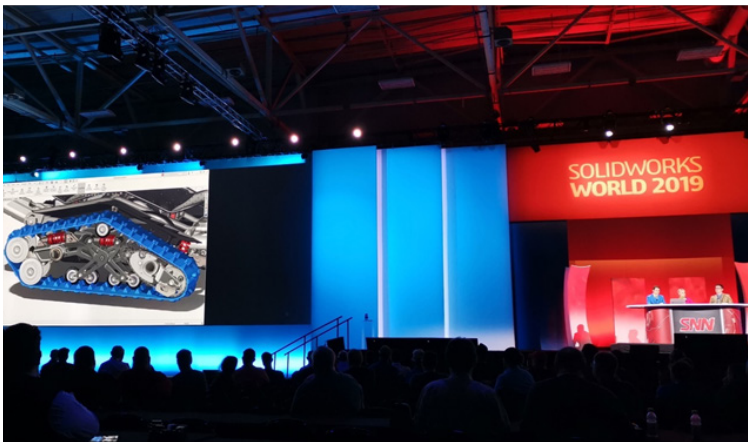
День 3

В заключительный день конференции первым делом подвели итоги конкурса Model Mania на самое быстрое решение задачи по созданию в SOLIDWORKS детали, при этом пользователи и реселлеры соревновались в разных группах. Затем в шуточной манере телевизионных новостей представили What's new in SOLIDWORKS 2020 и подвели итоги.

Финальная пресс-конференция была проведена с Леландом Мелвином (Leland D. Melvin), американским инженером и астронавтом NASA. Он служил на борту космического корабля "Атлантис" в качестве специалиста полёта на STS-122 и STS-129. В октябре 2010 году Мелвин был назначен помощником руководителя отдела образования в NASA. Вопросов Леланду задали много, лично мне запомнился его ответ про внеземную жизнь — часто объекты, что космонавты видят в иллюминаторе выглядят аморфно, странно и похоже на живое, но потом выясняется, что это кусок льда в таком вот физическом состоянии … в общем, хочется верить, что мы не одни во Вселенной.











Четыре дня на SOLIDWORKS World 2019 пролетели незаметно и над Далласом, наконец, выглянуло солнце. Для пользователей SOLIDWORKS, это событие - вообще какой-то невероятный праздник и кладезь знаний; для всех тех, кто, еще не настолько приобщен к продуктам Dassault Systemes, конференция - это демонстрация перспективных инженерных и конструкторских решений, примеров цифровой трансформации и будущего Индустрии. Здесь говорят простыми словами о сложном, дают веру в то, что самые смелые и сложные проекты реализуемы, здесь действительно возможность обретает форму. До встречи на 3DEXPERIENCE World 2020!

Редакция "Планеты CAM" выражает огромную благодарность Dassault Systemes за приглашение и организацию поездки на SOLIDWORKS World 2019.

7 друзей SOLIDWORKS (и 1 Вице-президент Dassault Systemes)

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН

НА SOLIDWORKS WORLD 2019 В ДАЛЛАСЕ МНЕ УДАЛОСЬ СДЕЛАТЬ ИНТЕРВЬЮ С СЕМЬЮ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ КОМПАНИЙ, РАЗРАБАТЫВАЮЩИХ И ПОСТАВЛЯЮЩИХ CAD/CAM-СИСТЕМЫ. БЫЛО ИНТЕРЕСНО УЗНАТЬ, ВО-ПЕРВЫХ, ПОЧЕМУ ВСЕ ОНИ УЧАСТВУЮТ ИМЕННО В ДАННОЙ КОНФЕРЕНЦИИ – ВРЯД ЛИ МОЖНО НАЙТИ ПОДОБНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ ДРУГОГО ВЕНДОРА САПР, КОТОРОЕ БЫ ТАК ЖАЛОВАЛИ ЧПУ-ШНИКИ. ВО-ВТОРЫХ, ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ МОИ СОБЕСЕДНИКИ ЖИВУТ И РАБОТАЮТ В США, И ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ ТОНКОСТИ ОЦЕНКИ И ПОКУПКИ ПРОДУКТОВ CAM НА ДОМАШНЕМ РЫНКЕ – ЛЮБОПЫТНО СОПОСТАВИТЬ С ТЕМ, КАК ЭТО ДЕЛАЕТСЯ В РОССИИ ИЛИ ЕВРОПЕ. В-ТРЕТЬИХ, ХОТЕЛОСЬ ПОНЯТЬ, ЧУВСТВУЮТ ЛИ ОНИ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ СВОЕГО БИЗНЕСА ИЗ-ЗА ФАКТА ПОЯВЛЕНИЯ SOLIDWORKS CAM, КОТОРЫМ С ПРОШЛОГО ГОДА КОМПЛЕКТУЮТСЯ РАБОЧИЕ МЕСТА SOLIDWORKS. КАК МНЕ КАЖЕТСЯ, ПОЛУЧЕННЫЕ ОТВЕТЫ ПОЗВОЛЯЮТ СОСТАВИТЬ ДОВОЛЬНО ЧЕТКУЮ КАРТИНУ КОНКУРЕНЦИИ И ПАРТНЕРСТВА НА РЫНКЕ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ И ПОНЯТЬ, ПОЧЕМУ У SOLIDWORKS СТОЛЬКО ДРУЗЕЙ В МИРЕ COMPUTER-AIDED MANUFACTURING. ПРИЯТНОГО ЧТЕНИЯ!



Интервью Alex Cole, Director of Partners Products & Technical Services, BCC Software (BobCAD-CAM)



Алекс, расскажите об особенностях вашей системы — в Европе и России она пока не очень известна…

Да, вы правы, но сейчас мы сфокусированы на продвижении продукта в Европе и в России, в частности. Наша компания существует уже более 30 лет. У нас два основных продукта: независимая система BobCAD-CAM, которая включает возможности CAD и CAM, токарный и фрезерный модули с поддержкой многоканальной обработки, электроэрозионный и модуль резки плазмой/водой, а также пакет раскроя; плагин для SOLIDWORKS называется BobCAM for SOLIDWORKS. Мы являемся золотым партнером SOLIDWORKS уже около 10 лет. Здесь мы представляем 7-е поколение интегрированной системы — это уже зрелый продукт.

В целом наше ПО используется более чем в 100 странах мира, продано около 150 000 рабочих мест, у нас огромная база пользователей. Мы отличается от конкурентов в первую очередь привлекательной ценой. В системе используются технологии ModuleWorks для симуляции и верификации, расчета многоосевых траекторий. И у нас эксклюзивное партнерство с ModuleWorks для решения задач, связанных с использованием множества плагинов — в SOLIDWORKS можно инсталлировать сразу несколько CAM плагинов.

Если все разработчики CAM используют технологии ModuleWorks, то не получится ли так, что в один прекрасный день все CAM продукты выйдут очень похожими?

ModuleWorks поставляет инструменты для разработки CAM, но каждая система обладает собственным интерфейсом. Например, функционал Mastercam во многом совпадает с тем, что мы делаем, но интерфейс и порядок работы в нашей системе основан на визардах, что позволяет работать проще и быстрее.

Как вы конкурируете с Mastercam и ESPRIT?

Мы обмениваемся пользователями все время. Если говорить о функционале — мы стараемся создать сбалансированную систему, универсальное решение для большинства реальных задач, появляющихся в вашем цеху. Я более 20 лет проработал на производстве и уверен, что если создать систему, в которой “нажал на кнопку и получил обработку”, то будет потеряна гибкость, вы не сможете выполнять кастомные вещи. С другой стороны, обилие параметров и настроек сбивает пользователя с толку, значительно усложняет процессы изучения и работы. Наше преимущество заключается в сбалансированности.

Многие ставят знак равенства между “дешевый продукт” и “плохой”. Вы согласны с этим?

Я бы назвал наш продукт не дешевым, а более доступным, чем конкуренты.

В какой нише находится и куда движется BobCAD-CAM?

Как я уже сказал, компания существует три десятка лет. Даже в то время было не сложно создать CAM-систему с базовым функционалом для 2-х и 3-х осевой обработки. За последние 15 лет сложность оборудования возросла значительно. И около 8 лет назад мы приняли решение о том, в каком сегменте рынка хотим быть — и это нижний сегмент CAD/CAM-систем “среднего класса”, что позволяет нам конкурировать с такими продуктами как ESPRIT, Mastercam, GibbsCAM. Наша компания меньше, но мы отличается бизнес-моделью — это прямые

продажи, работаем напрямую из американского офиса. Несколько раз мы упражнялись в создании дилеров в разных странах, но дистанционно делать это сложно и успеха мы не добились. Начиная с версии 25 мы начали активно добавлять новый функционал, и последние 2 года активно работаем над расширением дилерской сети — количество партнеров увеличилось более чем вдвое. Мы уверены, что в следующие 5-10 лет наш бизнес ждет качественный позитивный сдвиг.

Autodesk и SOLIDWORKS предлагают базовый CAM функционал бесплатно. Считаете ли вы, что они подрывают ваш бизнес и рынок CAM в целом?

Мы определенно чувствуем влияние. Хотя, если взять тот же FUSION 360 — то это фактически для Autodesk инструмент генерации лидов (клиентов), чтобы рекламировать и продавать другие свои продукты. Люди, которые используют подобные продукты имеют лишь одно средство поддержки — онлайн-форму на сайте. Для серьезного производства, бизнеса такая поддержка не может быть достаточной. Таким образом, влияние условно бесплатных продуктов на рынок гораздо меньше, чем ожидаешь.

Интервью Pete Rimkus, Product Owner - CAD Interfaces, CNC Software (Mastercam)

Пит, какова ваша должность в компании, за что вы отвечаете?



Я - продукт-оунер (человек, отвечающий за разработку продукта), отвечаю за CAD интерфейсы, трансляторы из сторонних САПР, например CATIA, CREO и т. д. Кроме того, я отвечаю за версию Mastercam, работающую в среде SOLIDWORKS.

Чья была идея разработать отдельный CAM продукт под SOLIDWORKS?

Это был запрос наших пользователей, среди которых много тех, кто работает в SOLIDWORKS. Они хотели получить интегрированное решение, позволяющее вносить изменения в CAD модель, и чтобы Mastercam автоматически узнавал об этом, и пересчитывал траектории.

Пару лет назад я тестировал Mastercam for SOLIDWORKS, и он показался мне недостаточно функциональным, зрелым. Что сейчас? Он догнал по функционалу своего "старшего брата"?

Сейчас он почти такой же. Это был длительный процесс и пока еще есть ограничения — например, пользователи версии для электроэрозионной обработки все еще не имеют доступа к интегрированному решению. Все это находится в работе.

Цель — сделать два продукта на 100% одинаковыми в плане функционала?

Да, такова цель. Но это займет какое-то время. В начале проекта мы сделали предположение, что пользователям понадобиться ограниченная функциональность — они конструкторы, не программисты ЧПУ и решение "нажал кнопку — получил УП" смотрелось разумным. Но затем выяснилось, что многие пользователи хорошо знали Mastercam, и они начали жаловаться, что не могут сделать какие-то специфические вещи и требуется большая функциональность.

Не боитесь ли вы конкуренции с SOLIDWORKS CAM?

Прямо сейчас нет. Продукт пока еще попроще, чем наш. Он более автоматизирован, и пользователь не получает такого контроля как в Mastercam, что одновременно хорошо и плохо. Все еще много преимуществ у Mastercam, например, в многоосевой обработке, работе с приводным инструментом. Но мы обеспокоены, так как SOLIDWORKS большой, и было бы глупо не беспокоиться об этом.

Чем Mastercam лучше конкурентов?

В первую очередь большой канал опытных реселлеров. Многие из реселлеров с нами уже долгое время, и они могут проводить обучение, оказывать техническую поддержку. Например, с реселлером из Техаса мы уже 30 лет, и они имеют дело только с Mastercam, 30 сотрудников работают с Mastercam. Во вторую очередь — мы тратим много усилий на образование, работаем с колледжами и молодыми специалистами. Ну и, разумеется, сам продукт. Сама по себе компания делает сотрудников счастливыми, очень много инвестируется в саму компанию, это самое яркое, чистое место для работы.

Марк Саммерс ушел на пенсию, ему на смену пришло новое молодое поколение (Меган Саммерс, дочь Марка Саммерса). Вы чувствуете изменения?

Да, и это позитивные изменения. Многие думают, что мол дочка босса, все понятно… Но не в случае с Меган. Она хорошо образована, опытна и энергична. Она подталкивает нас к изменениям, заставляет смотреть в будущее. Марк все еще вовлечен, каждые несколько дней он в офисе, генерирует траектории, тестирует обработку, ему это очень интересно. И что касается Меган, то в компании в ней видят не просто женщину и дочку босса, а настоящего профессионала, который двигает компанию вперед.

Интервью Vitas Cijunelis, Regional Sales Manager, DP Technology (ESPRIT)

Здравствуйте, Витас. Судя по имени, вы родом из Литвы?

Да, точно

Как вы оказались в команде DP Technology?

Я получил образование здесь в Штатах, инженер в авиакосмической отрасли, был немного знаком с механической обработкой, станками, форматом STL. DP Technology искали сотрудников - так я присоединился к ESPRIT и работаю 23 года.

У ESPRIT нет специального продукта, работающего в среде SOLIDWORKS. Что вы тогда демонстрируете на конференции?

Мы очень сильный партнер для SOLIDWORKS и много наших клиентов используют эту CAD-систему. Это партнерство очень важно для нас, поэтому и участвуем в конференции.

Планируете ли вы усилить интеграцию с SOLIDWORKS?

ESPRIT имеет хорошую интеграцию с SOLIDWORKS — так называемый модуль FX. Мы можем импортировать файлы деталей и сборки, читать дерево построения и использовать его для создания вспомогательной геометрии. Кроме того, можно передавать из SOLIDWORKS технологические данные, которые пригодятся для автоматической обработки.

Предлагаете ли вы пользователям в США новое поколение ESPRIT, известное как TNG?

Мы смотрим на что делает заказчик, какие у него станки. TNG — это условное название, больше для внутреннего пользования. В целом новое поколение системы внедряется все более активно и, например, все детали, которые мы демонстрируем на выставках делаются именно на TNG.

Рядом находится стенд SOLIDWORKS CAM, как вы собираетесь конкурировать с настолько более близкими к "телу" продуктами? Особенно, учитывая, что базовые версии продукта идут в комплекте бесплатно.

Мы глубоко убеждены, что невозможно осуществлять поддержку такого класса продуктов, с постпроцессорами, с алгоритмами обработки бесплатно в течение длительного времени. Это скорее используется для входа в рынок, увеличения рыночной доли в краткосрочной перспективе. Конкуренция заставляет нас развиваться быстрее. Мы убеждены в технологическом превосходстве в трех ключевых компонентах: управление инструментом, симуляция сложной обработки и большое количество качественных постпроцессоров.



Интервью Rian Levin (Managing Director North America) и Volker Necenhoener, (Chief Executive Officer), Open Mind Technologies (hyperMILL)



Риан, что вы демонстрируете на SOLIDWORKS World 2019?

Компания Open Mind является золотым партнером SOLIDWORKS, у нас есть версия CAM-системы, полностью интегрированная в SOLIDWORKS и есть отдельная независимая версия продукта. Мы считаем, что для сообщества пользователей SOLIDWORKS важно иметь глубоко интегрированный CAM, что мы сегодня и демонстрируем.

Каковы преимущества hyperMILL перед конкурентами?

Наши преимущества точно лежат в области многоосевой обработки. Каждый вендор CAM сейчас может сказать, что у него есть 5-осевая обработка, но мы делаем это на более высоком уровне, проще, с лучшей технической поддержкой.

Все же hyperMILL очень дорогой продукт…

Наш прайс не всегда супердорогой. Для 3-х осевой обработки он вполне конкурентоспособен. Наша 5-осевая обработка стоит немного дороже чем у конкурентов, но для людей, который ищут серьезное решение деньги не являются главной проблемой. Эти инвестиции окупятся.

Есть ли у вас планы перейти на модель подписки?

Таких планов нет. Традиционная модель для CAM — это постоянная лицензия. У нас нет запросов на облачные решения. Наши крупные заказчики, это может быть и оборонная отрасль, консервативны.

Здесь к разговору присоединяется г-н Volker Necenhoener, исполнительный директор компании OPEN MIND.

Над какими перспективными проектами и технологиями работает компания?



В этом году мы празднуем 25-летие компании. Мы начинали с фрезерной обработки и уже примерно 10 лет внимательно изучаем и работаем над аддитивными технологиями. Это модная и очень актуальная для нас тема. Мы используем циклы 5-осевой обработки для того, чтобы помочь таким компаниями как MAZAK и OKUMA в реализации обработки на гибридных станках.

HyperMill имеет сильные позиции в Германии, а довольны ли вы положением дел в США?

Северная Америка — это огромный рынок для OPEN MIND. Какое-то время здесь доминировала 3-осевая фрезерная обработка, но сейчас мы видим, что все больше компаний переключаются на многоосевые станки. В США у нас более 20 сотрудников и бизнес растет из года в год.

Чувствуете ли вы разницу в подходах к приобретению CAM в Германии и США?

В США все движется гораздо быстрее. Если кто-то инвестирует во что-то, то требуется четко понимать срок возврата инвестиций. В Германии стратегия рассчитана на более длительный срок. Второе, США



— очень большая страна, вы должны быть везде — есть рынок Восточного побережья, Калифорния и так далее.

Ваши впечатления от SOLIDWORKS World 2019?

Это превосходное мероприятие, отлично организованное, успешное как для SOLIDWORKS, так и для нас.

Интервью Paul Ludwick, Application Engineer, Trimech Solutions (SOLIDWORKS CAM/CAMWorks)

Здравствуйте, Пол. Почему на стенде вашей компании представлены две CAM-системы: SOLIDWORKS CAM и CAMWorks?

Компания Trimech — это реселлер SOLIDWORKS и CAMWorks. Мы расположены на Восточном побережье Соединенных Штатов. На нашем стенде вы видите новый продукт SOLIDWORKS CAM, который родился в результате сотрудничества SOLIDWORKS и CAMWorks. И теперь каждое рабочее место SOLIDWORKS содержит SOLIDWORKS CAM. Это элементно-ориентированная система, с высокой степенью автоматизации, полностью интегрированная в интерфейс SOLIDWORKS и позволяющая вам значительно ускорить процесс разработки УП.

Расскажите о виде сотрудничества с SOLIDWORKS. DASSAULT купила CAMWorks?

Нет, это партнерство. Это все еще продукт CAMWorks. Вместе с SOLIDWORKS можно получить только SOLIDWORKS CAM и при необходимости расширить функционал сделать апгрейд. На рынке присутствуют оба продукта.

Почему же все-таки вас не купили?

Хороший вопрос, задайте его коллегам из SOLIDWORKS. ***Чуть позже я смог задать этот вопрос г-ну Suchit Jain, VP Strategy and Business Development Dassault Systemes и получить на него ответ - см. ниже.***

Что вы думаете о SOLIDWORKS World 2019?

Мне очень нравится мероприятие. Это отличная возможность встретиться с людьми из SOLIDWORKS, презентовать продукт, посмотреть на конкурентов.

Какая система является лидером на рынке США? Появляются ли новые продукты?

Mastercam обладает наибольшей рыночной долей в США. Учитывая доступность FUSION 360, многие люди начинают им пользоваться. Думаю, из-за SOLIDWORKS CAM многие пользователи перейдут к нам из стана Mastercam, так как не нужно обновлять старый продукт, а можно получить новый инструмент, который позволяет работать быстрее и проще.

А вот собственно и ответ на вопрос, на который не смог ответь Пол, но смог ответь Вице-президент Dassault Systemes:



Г-н Suchit Jain, мой вопрос будет не об аддитивных технологиях, которым посвящен этот круглый стол. Вы отвечаете за корпоративную стратегию и поглощение новых технологий (компаний). Если мы сейчас пройдем в партнерский павильон, то увидим стенд CAMWorks, на котором представлен продукт SOLIDWORKS CAM, фактически являющийся вайт лэйблом оригинального CAMWorks. Почему вы выбрали такую стратегию, а не купили компанию-разработчика? И какова вообще стратегия Dassault Systemes по отношению к CAM?

Начинать с OEM — стратегическое направление для компании Dassault Systemes при заключении партнерских отношения, которое имеет давнюю историю. Перед поглощением мы стремимся оценить различные стороны бизнеса и более глубоко изучить предоставляемые компанией технологии. Если существенных препятствий нет, в будущем речь может идти и о приобретении. Я могу привести несколько примеров применения нашей стратегии. Например, так было с компанией COSMOS, с которыми мы изначально мы были партнерами, а затем заключили сделку о их приобретении. Подобный сценарий применялся и в ходе сотрудничества с Conisio PDM в SOLIDWORKS — компания была нашим партнером в течение длительного периода времени, после чего было произведено поглощение. Недавно Dassault Systemes объявила о покупке Trace Software elecworks, что также проходило в рамках нашей стратегии. Что касается CAMWorks, то надо заметить, что в Dassault Systemes также много собственных CAM технологий. Однако CAMWorks — это простое в использовании решение, одно из немногих, основанных на фичерсах (элементах), и мы уверены в возможностях технологии, так что пока наблюдаем, как будут развиваться наши отношения в будущем. В этом и заключается наша стратегия — мы стремимся предоставить нашим заказчикам лучшие в классе решения как можно скорее и нивелировать промедление, которое в процессе сделок M&A связано не с технологиями, а, например, с переходом права интеллектуальной собственности.

Интервью Shaun Mymundes, Chief Operations Officer, SolidCAM

Что вы демонстрируете на стенде?

Мы демонстрируем CAM на новом уровне. Речь не столько об интеграции, сколько о производительности станка. Наш продукт обладает широкими технологическими возможностями от простой 2-х осевой обработки до создания УП для автоматов продольного точения с 13 осями. Оборудо-

вание становится все сложнее и SolidCAM действительно изменяет подход к программированию обработки.

Все знают iMachining, в чем преимущество вашей технологии над аналогами конкурентов?

Верно, все заявляют об увеличении эффективности на 50, 70 или даже 100%. Но когда доходит до станка, и мы демонстрируем iMachining тем, кто уже пробовал прочие высокопроизводительные технологии, они видят разницу. Дело в том, что это не только траектория, это комбинация того, как мы сохраняем угол контакта с материалом, мы предлагаем визард, помогающий даже опытному оператору выбрать правильные режимы резания.

Вы в курсе про сотрудничество CAMWorks и SOLIDWORKS. В связи с этим не боитесь ли вы трудностей от этого партнерства?

Это не проблема для нашего бизнеса. Какое-то время назад Autodesk приобрел HSMWorks и DELCAM. И что с ними случилось? Наш продукт работает в среде SOLIDWORKS, AUTODESK INVENTOR и NX. Сейчас популярно сложное оборудование: токарно-фрезерные станки, 5-ти осевые фрезерные станки. SOLIDWORKS четко говорит, что играет в другой, более простой области. Они хотят показать автоматизацию, использование MBD, путь от дизайна до получения детали. Мы даем самый лучший, самый полный инструмент для обработки любой сложности.

Как в США выбирают CAM-систему?

В большинстве случаев, если клиент не знаком с CAM, он сравнивает функционал — feature by feature — и это может быть проблемой. Если клиент уже знаком с CAM, то обычно он хочет видеть продукт в реальной жизни — процесс обработки его детали, и у кого он покупает систему. Это может быть реселлер или как в нашем случае, прямые продажи, и это тоже является преимуществом. У нас отдельная команда разработчиков постпроцессоров. Вы знаете, что даже в случае одинакового станка и 3D модели, два разных реселлера или пользователя могут иметь разные требования к постпроцессору и мы способны удовлетворить эти требования. В США и Канаде все делается через интернет — продажи, поддержка, и мы уже работаем в таком режиме 12 лет.

"Планета CAM" выражает огромную благодарность Dassault Systemes за приглашение и организацию поездки на SOLIDWORKS World 2019.



Постпроцессоры и результат

ДАНИИЛ ЗИНЧЕНКО, ГК ADEM

АНДРЕЙ ЛОВЫГИН: ПРЕДЛАГАЕМ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ СТАТЬЮ ДАНИИЛА ЗИНЧЕНКО, СОТРУДНИКА ОТДЕЛА ПРОДАЖ И МАРКЕТИНГА ADEM. СЧИТАЮ ДАНИИЛА ОДНИМ ИЗ САМЫХ АКТИВНЫХ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ, ВОВЛЕЧЕННЫХ В ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ CAM БИЗНЕС, ГДЕ НЕ ТАК УЖ МНОГО ЛЮДЕЙ СПОСОБНО НА ТВОРЧЕСТВО - ТЕМ БОЛЕЕ, КОГДА РЕЧЬ ЗАХОДИТ О ПОСТПРОЦЕССОРАХ.

Вступление

В настоящей статье будут рассмотрены примеры потребности, рынок и ценность постпроцессоров, как буферного звена между виртуальной моделью детали на рабочем компьютере технолога-программиста и «живой» аналогичной деталью, изготовленной на конкретном станке с ЧПУ. Как известно многим, постпроцессор — это небольшой по размеру программный файл, задачей которого является конвертация векторного описания траектории и положения движения инструмента в CAM-системе (CL Data код) в команды и циклы того или иного устройства ЧПУ (УЧПУ или стойки) конкретного станка с его определённой кинематической схемой. Стоит отметить, что постпроцессор — это файл, относящийся не только к конкретной модели станка с ЧПУ, но и к конкретной фирме-разработчику (вендору) CAM-системы. То есть условности накладываются на постпроцессор сразу по двум параметрам — станок и CAM-система.

У IT-компаний, осуществляющих внедрение CAM-систем на машиностроительных и приборостроительных предприятиях России, исходя из собственного опыта, уже имеется арсенал постпроцессоров для тех или иных моделей станков с ЧПУ. Особенно это касается наиболее популярных моделей станков таких всемирно известных фирм-производителей как HAAS, Okuma, DMG MORI, Hermle, Mazak и пр. В этой связи у предприятий-пользователей часто возникает вопрос, можно ли запросить бесплатно или за умеренную оплату постпроцессор для своего станка, если он уже ранее был создан и отлажен на каком-либо другом производстве? Часто вопрос стоит иначе, можно ли получить базу «стандартных» постпроцессоров, чтобы использовать под свои станки постпроцессоры, сделанные для станков других моделей, но идентичных по кинематике и модели УЧПУ «на борту» соответственно? Применимость к наиболее популярной кинематической схеме станка и наиболее популярной модели стойки как раз и придает постпроцессору оттенок «стандартного».

И действительно, почему стоимость постпроцессоров на рынке так разнится от вендора к вендору? Почему небольшой компьютерный файл может стоить иногда несколько сотен тысяч рублей? К предприятиям только недавно пришло понимание, что за легальное использование лицензий CAM-систем необходимо платить весьма крупные суммы, что это чья-то интеллектуальная собственность и также является коммерческим продуктом, как и любое другое средство производства (станок, инструмент, оснастка и пр.). А тут еще и постпроцессор по стоимости почти равен стоимости программного обеспечения! В этой статье постараемся получить ответы на эти вопросы.

Постпроцессор — индивиду-

альная разработка под особенности станка.

Для начала отмечу, что рынок постпроцессоров определяется огромным обилием марок фирм-изготовителей станков и УЧПУ. И хотя можно выделить сравнительно небольшое количество популярных компоновочных схем станков, но от количества их производителей иногда рябит в глазах! В основном, это касается все вновь появляющихся производств в Республике Корея, в Китае и на Тайване. Каждый производитель старается насытить свою модель станка определенной гаммой тех или иных команд, функций, чтобы выгодно или хоть как-нибудь отличаться от конкурентов. Ни для кого не секрет, что у фирм-поставщиков УЧПУ есть ряд пустых команд (макросов), которые может использовать производитель станка для назначения собственных функций, которые должны осуществляться по этому макросу. Как пример можно привести у стойки Fanuc:

- G806 – G800 – G801 – G802: Макросы для работы на главном шпинделе или устройстве обработки с тыльной стороны;
- G816 – G810 – G811 – G812: Макросы для работы на контршпинделе в вертикальном положении;
- G826 – G820 – G821 – G822: Макросы для работы на контршпинделе в горизонтальном положении.

Кроме того, как показывает практика, одна и та же модель станка только разного года выпуска (например, 2012 и 2015 г.) также может иметь отличия в наборе поддерживаемых циклов и команд. Во многом это объясняется тем, что год от года меняются модификации УЧПУ, в которых производитель корректирует формат программирования циклов в зависимости от пожеланий пользователей. Вместе с тем, руководства по программированию УЧПУ не успевают меняться, и часто вместе со станком приходит устаревшая или просто стандартная документация. Кроме того, в стандартной документации обычно описан полный набор циклов УЧПУ, а фактически на станке действует лишь определенное их количество. Поэтому постпроцессор, сделанный ранее для такого же станка, может не поддерживать циклы для идентичного, но более нового по дате выпуска.

Кроме того отличия в функционале одинаковых моделей станков часто продиктованы работой сервисной службы, которая настраивает станок перед продажей. Поскольку системы ЧПУ поддерживают разветвленный алгоритм выполнения команд (позволяют достигать одного и того же результата разными способами/путями), то возникают ситуации, когда УП с одного станка невозможно просто так перенести на такой же, но настроенный другой сервисной службой. Например, при настройке 5-ти координатного вертикально-фрезерного станка сменили направление вращения осей поворота — разница только в знаке перед величиной угла, но «не глядя» УП для 5-ти координатной обработки уже не передашь с одного станка на другой. Или, что бывает гораздо чаще, для первого станка написали нестандартные макросы, отвечающие за безопасный отвод инструмента по линейным осям, а на втором станке этих макросов нет, и станок начинает выдавать ошибку.

Часто встречаются случаи, когда система координат станка в одной и той же модели может отличаться своим местоположением. В одном случае, например, ноль станка находился в правом нижнем углу рабочей зоны, а в другом - в левом верхнем, а это, в свою очередь, влияет на правила безопасного отвода инструмента в системе координат станка. Помимо этого, бывают случаи, когда станок и постпроцессор поддерживают разные способы круговой интерполяции при обработке. Например, круговые интерполяции можно формировать с помощью подготовительной функции с параметрами «I » « J » « K », но в постпроцессоре реализован только способ формирования через радиус R или скругление угла. Все эти примеры свидетельствуют о необходимости индивидуальной настройки постпроцессора для каждой единицы станков даже одинаковых моделей, если таковые имеются на производстве.

Стоит отметить одну важную особенность УЧПУ Fanuc, с которой часто приходится сталкиваться при отладке постпроцессора. Функция RTCP (Rotation Tool Control Point), отвечающая за ориентацию оси инструмента при обработке в режиме 5х на вертикально-фрезерном станке с ЧПУ, иногда не поставляется на оборонные предприятия России, но об этом становится известно уже после поставки станка, поскольку в документации к стойке описание функции указано. То ли это связано с отсутствием мирного договора между Россией и Японией после Второй Мировой войны (Fanuc — японский производитель), то ли из-за так называемых Вассенаарских соглашений, которые регламентируют распространение и обмен между государствами-подписантами товаров и технологий, которые могут быть использованы по двойному назначению, - это неизвестно. Если RTCP поддерживается станком, то никакого пересчета координат с учетом углов на осях вращения при разработке постпроцессора делать не надо — за этот пересчет отвечает УЧПУ, т.е. CAM-система передает координаты, рассчитывая только углы на осях вращения. Именно этот механизм дает возможность обрабатывать заготовку в любом месте на столе станка — пересчет координат с учетом реального положения ноля детали и особенностей кинематической схемы станка ведет УЧПУ — она-то знает все реальные смещения относительно нуля станка, в отличие от CAM-системы. Но, если функция отсутствует, то обработку по 5-ти координатам приходится вести в каждом кадре УП с пересчетом всех координат движения инструмента относительно центра вращения, что осложняет как разработку постпроцессора, так и работу технолога при проектировании управляющей программы.

К сожалению, на многих предприятиях России существует порочная практика приемки станков с ЧПУ «на доверии». Это означает, что станок может прийти на завод с рядом технических изъянов и неисправностей, и, чтобы не отказываться от купленного станка, которого иногда приходится ждать месяцами, обнаруженные изъяны компенсируются поставщиком станка разными способами. Это может быть и дополнительный режущий инструмент в комплекте, и технологическая оснастка, и пр. Но технически эта компенсация не исправляет имеющуюся неисправность станка.

В результате, указанные неисправности обнаруживаются уже тогда, когда идет процесс тестирования УП обработки деталей на станке. Ниже приведен пример подобных изъянов на одном из современных высокотехнологичных токарно-фрезерных обрабатывающих центров немецкого производства.

Как оказалось, круговая интерполяция в левом и правом шпинделе формируется системой ЧПУ по разным принципам, видимо, из-за некорректно установленных производителем систем координат в том и другом шпинделе. Например, вращение главного шпинделя по часовой стрелке задается командой G02, как это и должно быть. Однако команда G02 применительно уже к противошпинделю задаёт поворот против часовой стрелки. Это несоответствие можно обойти методами постпроцессирования: при включении противошпинделя поворот против часовой стрелки стал осуществляться функцией G02, а по часовой стрелке — G03. Та же проблема характерна и в отношении радиусной коррекции слева/справа - G41/G42.

Следующим изъяном можно считать ошибочную симуляцию обработки на стойке ЧПУ станка. При запуске симуляции обработки на экране системы ЧПУ при 4X и 5X обработке в противошпинделе неверно проходит процесс симуляции. Например, при обработке паза по траектории на цилиндрической поверхности деталь может сделать фактический поворот согласно УП на 360, а на экране происходит поворот только лишь на 20 или 30. Для решения этих задач необходимо проверять корректность УП по кадрам в ручном режиме.

Однако на этом особенности работы в противошпинделе не закончились. Как выяснилось, противошпиндель стан-

ка мог работать только лишь с использованием относительной системы координат (СК) G91. При задании координат обработки в абсолютной СК G90 происходит ошибка и остановка обработки. Как известно, при работе в относительной СК, т. е. в приращениях, очень неудобно визуально оценивать положение инструмента относительно детали и положение обработки в целом в рабочей зоне станка. Этот факт также осложнил проверку корректности УП при работе в противошпинделе.

Все эти проблемы, конечно же, осложняют отладку постпроцессора на станке, однако их вполне можно обойти или решить программно за счет грамотно разработанного постпроцессора. Но разве правильным является тот факт, что в станке не работают заявленные функции? В то время как за станок предприятие платит несколько десятков миллионов рублей, а стоимость постпроцессора в несколько сотен тысяч рублей со сдачей на станке по детали оценивается как неадекватная.

Ценообразование на постпроцессоры

Но, наверное, главное ценообразование постпроцессоров лежит в их трудоемкости. Стоимость разработки постпроцессора не окупается лишь одной его продажей. Разработка постпроцессора — это долгий наукоемкий труд, который окупается постепенно по факту каждой новой продажи. Это сродни продаже программного обеспечения. Ведь сам программный продукт делается один раз, а потом тиражируется среди клиентов в виде сколь угодно большого количества лицензионных копий. Но это не означает, что продажа одной копии программного обеспечения окупает затраты на ее разработку. В пример также можно привести изготовление штамповой оснастки. Ее проектирование и производство не окупается лишь одной штамповкой, полученной на ней. Для окупаемости требуется произвести иногда десятки тысяч штампованных деталей.

Однако, вполне логичным является требование подсчета обоснованности затрат на постпроцессор. Для этого необходимо предоставить разработчику ответы на следующие вопросы, чтобы оценить трудоемкость разработки:

1. Образцы деталей (3D-модели и чертежи), которые планируются для производства на конкретном станке с ЧПУ. Ведь программирование тех или иных циклов в постпроцессоре определяется конструктивными особенностями этих деталей. Чем проще номенклатура — тем легче в создании постпроцессор и, следовательно, дешевле. Например, задействование цикла 800 (CYCLE800) для стойки Siemens Sinumerik означает поворот в пространстве системы координат детали для обработки с наклоном на вертикально-фрезерных станках с ЧПУ с кинематикой 3+2. Если на детали, предполагаемой для обработки на станке, нет конструктивных элементов и поверхностей под уклоном, то и прописывать указанный цикл в постпроцессоре незачем. Поэтому, если требуется снизить стоимость постпроцессора, то при его разработке можно не учитывать циклы, использование которых не предусмотрено номенклатурой производимых деталей.

2. Образец управляющей программы (УП) для понимания формата, в котором привык работать оператор станка с ЧПУ. То есть образец УП нужен для понимания результата, к которому необходимо стремиться разработчику постпроцессора. Так называемая «шапка» УП должна иметь стартовый набор циклов в определенной последовательности: относительная или абсолютная система координат G91/G90, сохраненный ноль детали G54, выбранная позиция режущего инструмента T01 и пр. Эта последовательность по желанию оператора может быть разной или содержать дополнительные циклы. Также для удобства часто необходимо при генерировании УП разбить ее на блоки, соответствующие каждому отдельному переходу. Для удобства навигации по УП каждому блоку можно присвоить название перехода в комментариях. (табл. 1 — в заголовке каждого фрагмента УП указан текст перехода, а также параметры инструмен-

та).

3. Модель станка. Пожалуй, самый главный пункт. Описание модели станка должно включать в себя не только собственно маркировку производителя и модель УЧПУ. Важным фактором является опциональность станка. Ведь те или иные дополнительные опции могут увеличить количество осей станка, по которым возможны перемещения (например, контршпиндель вместо заднего центра, поворотный стол или поворотная фрезерная голова, наличие приводного инструмента, аксиальный или радиальный приводной инструмент и пр.). А сложность постпроцессора определяется главным образом исходя из общего количества одновременно или последовательно управляемых осей станка с ЧПУ, то есть, в сущности, по кинематической схеме станка. А также исходя из наличия тех или иных опций станка: команда синхронизации шпинделей для станков с контршпинделем, команда подачи прутка с помощью бардфидера при работе с прутком, а не с мерной заготовкой и пр. Поэтому описание модели станка лучше указывать в следующем формате, например: HAAS ST20Y, 4-х координатный токарно-фрезерный обрабатывающий центр, кинематика XYZC, опции: приводной инструмент по оси С, контршпиндель.

Поэтому, если необходимо выяснить, какой же объем работ заключается в стоимости постпроцессора и почему его стоимость так высока, следует провести анализ рынка подобных работ, задать и получить ответ на перечисленные вопросы.

РИС. 1. МАССИВ ОТВЕРСТИЙ НА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

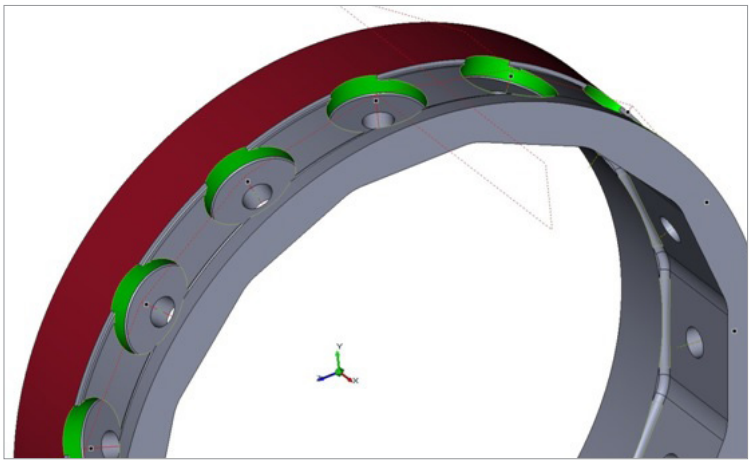


ТАБЛ. 1. УП БЕЗ/С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИКЛА ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ G83

УП без применения цикла G83	УП с применением цикла G83
N100 (4.1 SVERLIT/ OTVERSTIE38 D8.4)	N100 (4.1 SVERLIT/ OTVERSTIE38 D8.4)
(12 SVERLO 2301-3375 GOST 12121-77)	(12 SVERLO 2301-3375 GOST 12121-77)
M370	M370
G826G54T12H11D11B0X-120Y0Z120C90S6020	G826G54T12H11D11B0X-120Y0Z120C90S6020
M8	M8
G0Z120.C0.	G0Y100.
X-34.Y0.	Z120.C0.
Z100.	X-34.Y0.
G1Z92.F1340	Z100.
G0Z100.	G83Z80.536R100.Q6F1340
Z94.	A24.
G1Z86.	A48.
G0Z100.	A72.
Z88.	A96.
G1Z80.536	A120.
G0Z100.	A144.
C-24.	A168.
G1Z92.	A192.
G0Z100.	A216.
Z94.	A240.
G1Z86.	A264.
G0Z100.	A288.
Z88.	A312.
G1Z80.536	A336.
G0Z100.	G80
C-48.	
G1Z92.	
G0Z100.	
Z94.	
G1Z86.	
G0Z100.	
Z88.	
G1Z80.536	
G0Z100.	
C-72.	
...	
C -336.	

Объем работ по постпроцессору

Теперь хочется привести технические примеры ценности средства производства под названием «постпроцессор». Одним из мерил этой ценности является возможность генерировать УП с полной гаммой циклов и функций, присущих конкретному станку. Примером может служить сокращение и упрощение УП благодаря применению циклов глубокого сверления массива отверстий (G83) на цилиндрической поверхности детали (рис. 1, табл. 1). Сквозные отверстия диаметром 8,4 мм в количестве 15 шт. с шагом 24 град. расположены на внешней поверхности тела вращения.

Из приведенной таблицы видно, что УП за счет использования соответствующих циклов можно значительно сократить. Ведь в первом случае обработку придется вести

за счет стандартных команд быстрых и рабочих линейных перемещений и поворота детали вокруг оси C вплоть до значения в 336 град., когда будет просверлено последнее отверстие. А во втором случае все параметры обработки задаются всего один раз, а потом тиражируются с каждым поворотом вокруг оси A вплоть до завершения действия цикла G83 с помощью команды G80.

Следующий пример касается использования токарных циклов, за образец возьмем цикл чернового точения вдоль оси Z G71. Рассмотрим процесс растачивания внутренней цилиндрической поверхности детали (рис. 2, табл. 2).

Снова отчетливо заметно сокращение УП. Если в первом случае обработка снова ведется за счет быстрых и рабочих (G0 и G1 соответственно) перемещений резца по заданным координатам, то во втором, с помощью цикла G71 удалось сократить УП благодаря использованию параметров, которые означают соответственно: P,Q - кадры начала и конца описания геометрии обрабатываемого контура, U - недоработка в направлении оси X (припуск по X), W - недоработка в направлении оси Z (припуск по Z), F и S — подача и обороты.

Еще одним образцом полезного применения циклов служит процесс обработки на токарно-фрезерных обрабатывающих центрах с приводным инструментом в полярной системе координат

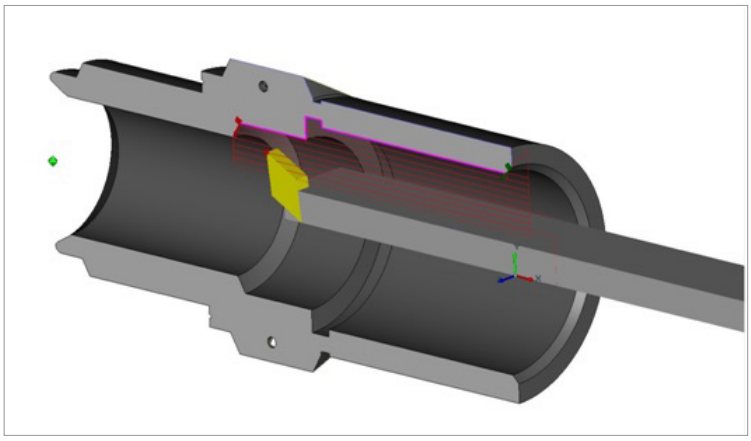


РИС. 2. РАСТАЧИВАНИЕ ПО КОНТУРУ

УП без применения цикла G71	УП с применением цикла G71
N100 (RASTOCHIT OBLAST)	N100 (RASTOCHIT OBLAST)
(4 REZEC PLASTINKA ROMBICHESKAYA B4)	(4 REZEC PLASTINKA ROMBICHESKAYA B4)
M370	M370
G826G54T1000H11B90X0Y0Z0S500	G826G54T1000H11B90X0Y0Z0S500
G0Z-5.	G0Z-5.
X9.232	X8.
Z-2.	Z-2.
G1Z33.866F0.1	G71.7U0.616R0.1
X8.	G71.7P102Q104U0.W0.F0.1S0
G0Z-2.	N102G0X24.317
X10.463	G1X18.917Z0.7
G1Z33.866	Z25.
X9.232	X16.
G0Z-2.	Z33.
X11.695	X13.Z33.866
G1Z33.866	N104X8.
X10.463	M85
G0Z-2.	
X12.927	
G1Z33.866	
X11.695	
G0Z-2.	
X14.159	
G1Z33.532	
X12.927	
G0Z-2.	
X15.39	
G1Z33.176	
X14.159	
G0Z-2.	
X16.622	
G1Z25.	
X15.39	
G0Z-2.	
X17.854	
G1Z25.	
X16.622	
G0Z-2.	
X19.086	
G1Z0.616	
X17.854	
G0Z-2.	
X24.317	
G1X18.917Z0.7	
Z25.	
X16.	
Z33.	
X13.Z33.866	
X12.927	
G0Z-2.	
M85	

ТАБЛ. 2. УП БЕЗ/С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИКЛА ЧЕРНОВОГО ТОЧЕНИЯ G71

(цикл G112). На рис. 3 изображен процесс фрезерования по контуру прямоугольника на торце тела вращения. Обработка в полярной СК, с точки зрения CAM, удобна, например, в случае обработки на торце тела вращения на токарном оборудовании, поскольку применение полярной системы координат по своей математической природе позволяет вести обработку по координате Y фактически без наличия таковой на станке (виртуальная ось Y), а именно, за счет синхронизации поворота вокруг оси C и линейного перемещения фрезы по координате X. Иначе при обработке дуг или скруглений на торце пришлось бы отключать

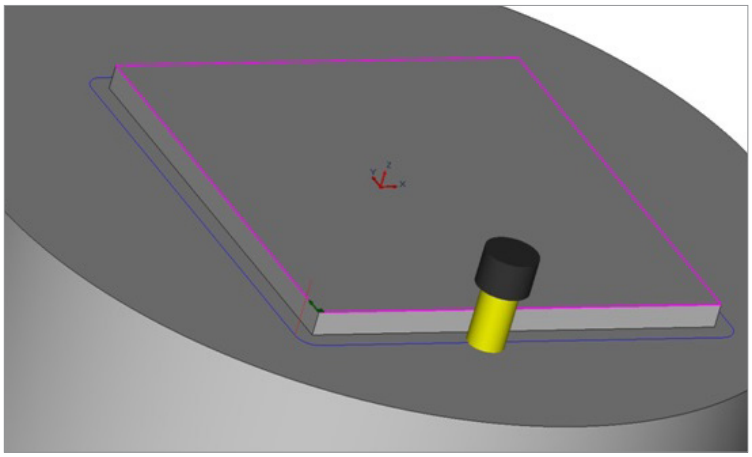


РИС. 3. ОБРАБОТКА ПРЯМОУГОЛЬНИКА ПО КОНТУРУ НА ТОРЦЕ ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ В ПОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

ТАБЛ. 3. УП БЕЗ/С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИКЛА ОБРАБОТКИ В ПОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ G112

УП без применения цикла G112	УП с применением цикла G112
N100(FREZEROVAT STENKU) (1 FREZA KONCEVAYA D30) T0101 G54 M10 M70 G28C0. G0C-180. G95G97S500M3P13 G90G0Z0. X0. Y0. M8 G0X-409.358Y-177.791Z-350. Z-300. G1G94X290.678F20. G3X320.678Y-162.791Z-300.R15. G1Y187.227 G3X290.678Y202.227Z-300.R15. G1X-409.358 G3X-439.358Y187.227Z-300.R15. G1Y-162.791 G3X-409.358Y-177.791Z-300.R15. G0Z-350. G1X0.F1000. G0C0.	N100(FREZEROVAT STENKU) (1 FREZA KONCEVAYA D30) T0101 G54 M10 M70 G28C0. G0C-180. G95G97S500M3P13 G90G0Z0. X0. Y0. G112 M8 G0X-409.358Z-350.C-177.791 Z-300. G1G94X290.678F20. G17G3X320.678Z-300.C-162.791R15. G1C187.227 G3X290.678Z-300.C202.227R15. G1X-409.358 G3X-439.358Z-300.C187.227R15. G1C-162.791 G3X-409.358Z-300.C-177.791R15. G0Z-350. G1X0.F1000. G0C0. G112

круговую интерполяцию, так как в параметрах ее написания содержится координата оси, которой на станке нет (например, G02 X3.0 Y3.0 I3.0 J0.0 F100). Соответственно, для получения дуги, центр которой не лежит на оси вращения шпинделя, придется аппроксимировать ее отрезками, что значительно увеличивает длину УП и снижает качество поверхности из-за огранки. А при работе в полярной системе координат задача синхронизации движений по одной линейной и круговой оси перекладывается на математический аппарат УЧПУ.

Таким образом, можно оценить, как применение цикла G112 помогает осуществлять обработку контуров по всем трем линейным осям (XYZ) на торцах валов и других тел вращения при отсутствии фактической оси Y, благодаря чему для подобных примеров можно использовать кинематически более простые станки.

Одна из часто встречающихся проблем станков с ЧПУ как старого, так и более нового образца - недостаточный объем внутренней памяти для хранения и воспроизведения УП. Запуск УП со сменных USB-носителей также не всегда удобен, поскольку считывание информации идет небольшими порциями и не дает в полном объеме оценить корректность выполнения УП, особенно на стадии отладки программы при запуске обработки новой детали. Решением может послужить переход на автоматическое создание параметрических программ. На рис. 4 изображен пример сверления большого массива отверстий. Для упрощения можно задать параметры обработки одного отверстия, а потом тиражировать ее в определенные места на детали в необходимом количестве. В итоге, исходными параметрами для обработки стали шаг отверстий по оси X, шаг отверстий по оси Y и угол наклона сетки отверстий, а задачей CAM-системы, в свою очередь, стала генерация УП, обеспечивающую обработку отверстий в определенном порядке с помощью подпрограмм. Ниже в таблице приведен образец УП с использованием подпрограмм для обработки детали с массивом отверстий, где L — это имя подпрограммы, а P — количество повторений.

Как известно, современные станки с ЧПУ сейчас могут быть опционально оснащены измерительным щупом для обмера детали после выполнения операции. Это удобно, когда необходимо свести к минимуму количество брака. Процесс обмера детали оператор станка с ЧПУ может осуществить в ручном режиме. Но у этого способа есть множество недостатков:

- Он занимает слишком много времени, так как

Фрагмент УП с использованием подпрограмм

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

ТАБЛ. 4. ФРАГМЕНТ УП СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ С ПОМОЩЬЮ ПОДПРОГРАММ

кадры УП измерений оператор создает непосредственно на пульте УЧПУ станка. Кроме того, процесс усложняется, если КЭ расположены на разных плоскостях;

- Время еще больше увеличивается, если речь идет об обмере ряда деталей на паллете при многопозиционной обработке;
- Набор стандартных измерительных циклов стойки ограничен и не позволяет иногда определить произвольные размеры между определенными КЭ;

Поэтому для ускорения и автоматизации контрольно-измерительных операций современные CAM-системы имеют определенный набор инструментов. Некоторые разработчики CAM-систем внедряют в свои системы дополнительные программные модули для генерирования траекторий щупа. То есть создание траекторий щупа завязано на геометрию того или иного конструктивного элемента (КЭ: отверстие, окно, уступ и пр.), который необходимо обмерять. Например, G65 P9814 D50 Z-10 S4 – цикл обмера отверстия/вала или G65 P9815 X0 Y0 I20 J20 S6 – цикл обмера внутреннего углового элемента для измерительной системы Renishaw. Однако, некоторые размеры, которые необходимо контролировать при обработке детали, не могут быть измерены с помощью стандартных измерительных циклов, реализованных в ЧПУ. Примером может служить определение межцентрового расстояния между двумя отверстиями. Или возможно самому технологу потребуется снять размеры детали, отталкиваясь не от конструкторских баз, а от технологических, чтобы исключить погрешность базирования. Поэтому правильнее будет контролировать не просто размеры отдельных КЭ на детали, но и расстояния между теми или иными КЭ в любых вариациях. Для этого требуется на 3D-модели в CAM-системе указывать точки контакта щупа и задействовать специальные средства измерения, реализованные в CAM-модуле, которые позволяют создать УП измерения детали с использованием измерительных циклов стойки станка в различных комбинациях. Кроме того, такой постпроцессор позволяет вывести результаты измерений в удобный файл отчета (рис. 5). Также хочется отметить, что один и тот же постпроцессор может генерировать УП механической обработки детали и УП измерений после обработки. Но эта функция должна обеспечиваться в большей степени возможностями CAM-системы, позволяющей в одном проекте объединять обрабатывающие и измерительные операции, и генерировать общий CL Data код.

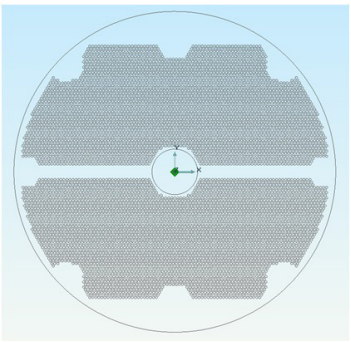


РИС. 4. ДЕТАЛЬ С МАССИВОМ ОТВЕРСТИЙ, КОТОРАЯ ОБРАБАТЫВАЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ПОДПРОГРАММ

Рассмотрим пример. На

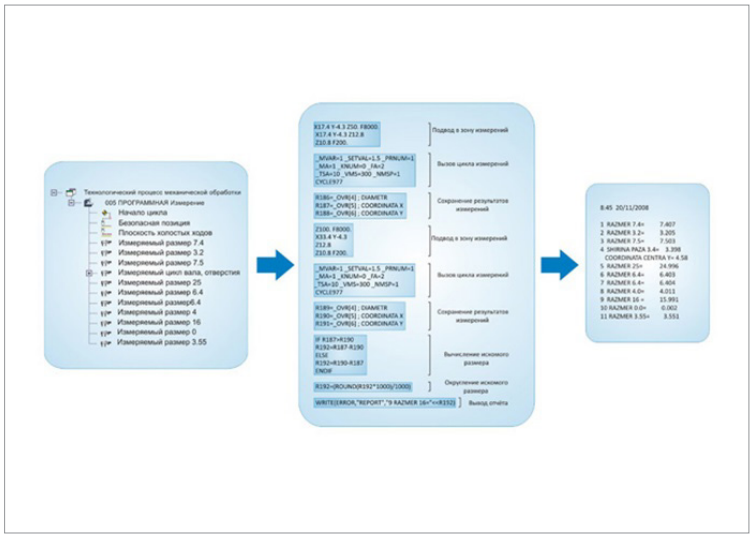


РИС. 5. МАРШРУТ, УП И ФАЙЛ ОТЧЕТА ПО ИЗМЕРЕНИЯМ

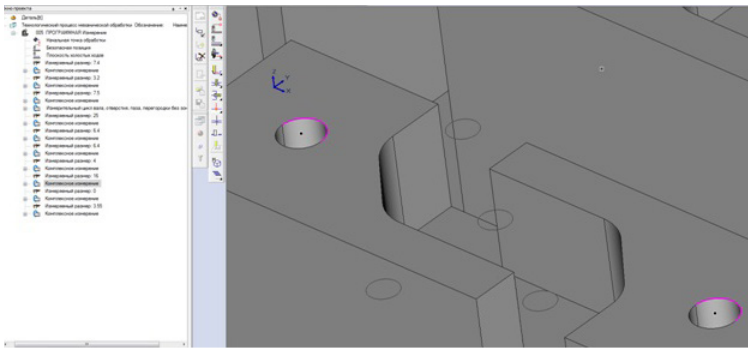


РИС. 6. ДЕРЕВО ИЗМЕРЕНИЙ И ОТВЕРСТИЯ, МЕЖДУ ЦЕНТРАМИ КОТОРЫХ ПРОИСХОДИТ ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЯ

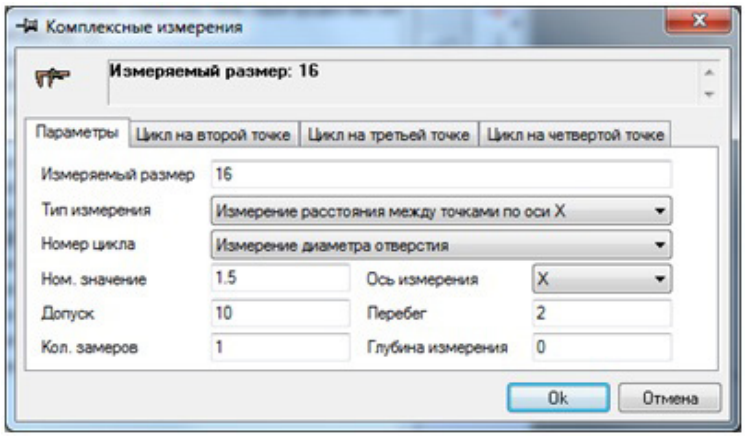


РИС. 7. ПАРАМЕТРЫ СТАНДАРТНОГО ЦИКЛА ИЗМЕРЕНИЯ 1-ГО ОТВЕРСТИЯ

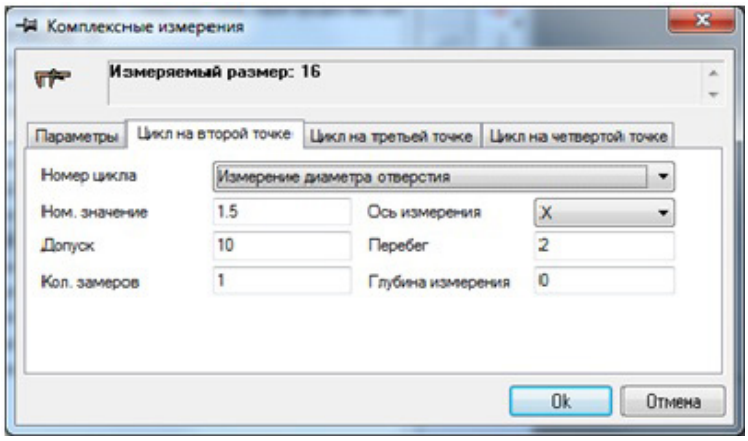


РИС. 8. ПАРАМЕТРЫ СТАНДАРТНОГО ЦИКЛА ИЗМЕРЕНИЯ 2-ГО ОТВЕРСТИЯ

рис. 6 изображены два отверстия на модели, расстояние между которыми необходимо измерить. Для этого сначала нужно вычислить центр 1-го отверстия с помощью стандартных циклов. На рис. 7 можно увидеть параметры этого замера, где 16 — порядковый номер измеряемого размера, 1,5 мм — номинальный диаметр нашего отверстия, 10 мм — квалитет точности, 2 мм — перебег, то есть расстояние, за которое включается измерительный цикл. Остальные параметры говорят сами за себя. То же самое касается 2-го отверстия (рис. 8). Когда центры отверстий найдены, то технолог-программист включает расчет траекторий перемещений щупа между отверстиями и с помощью постпроцессора происходит генерирование измерительной УП, а также запись результата в файл протокола. В табл. 5 приведен текст УП обмера всей детали по заранее заданным точкам.

Заключение

В приведенном материале мы рассмотрели, с какими непредсказуемыми проблемами сталкивается разработчик постпроцессора для того или иного станка, а также коснулись определенных функций и циклов УЧПУ, которые необходимо реализовывать при создании постпроцессора. На текущий момент практически любая современная CAM-система дает пользователю самый

ТАБЛ. 5. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ УП

Фрагмент УП комплексного обмера детали с применением измерительных циклов

```
G54
TRAFOOF
M11
G1 A0. C0. F6000.
M10
TRAORI
G54
TRANS X0. Y0. Z0.
AROT X0. Y0. Z0.
TRAFOOF
M11
G1 A90. C0. F6000.
M10
TRAORI
G54
TRANS X0 Y0 Z0
AROT X-90 Y0 Z0
X55.272 Y5.376 Z100. F8000.
Z57.6
Z7.6
Z5.6 F200.
_MVAR=0 _SETVAL=14 _PRNUM=1 _MA=1 _KNUM=0 _FA=2 _TSA=10 _VMS=300 _NMSP=1
CYCLE978
PARAM1=_OVR[4] ; DEYSTVITELNAYA COORDINATA
Z7.6 F200.
Z9.6 F8000.
X65.566 Y6.026
Z7.6
Z5.6 F200.
_MVAR=4.421 _SETVAL=10 _PRNUM=1 _MA=3 _KNUM=0 _FA=5 _TSA=1 _VMS=300 _NMSP=0 _ID=0
CYCLE977
Z7.6 F200.
Z100. F8000.
INIZIO
TRAFOOF
M11
G1 A0. C0. F6000.
M10
TRAORI
G54
TRANS X0 Y0 Z0
AROT X0 Y0 Z0
X24.842 Y-8.921 F8000.
Z50.
Z13.
Z11. F200.
_MVAR=0 _SETVAL=-7.6 _PRNUM=1 _MA=2 _KNUM=0 _FA=2 _TSA=10 _VMS=300 _NMSP=1
CYCLE978
PARAM1=_OVR[4] ; DEYSTVITELNAYA COORDINATA
IF PARAM1>PARAM1
PARAM2=PARAM1-PARAM1
ELSE
PARAM2=PARAM1-PARAM1
ENDIF
PARAM2=(ROUND(PARAM2*1000)/1000)
WRITE(ERROR,"REPORT","0")
WRITE(ERROR,"REPORT","1 RAZMER 3.2="<<PARAM2)
.....
```

удобный и широкий инструментарий проектирования обработки детали. Однако основной практической ценностью CAM-системы является возможность получения детали не на экране монитора, а на определенном станке с ЧПУ за минимальное время и согласно всем требованиям по чертежу. «Стандартный постпроцессор» обходится стандартными ошибками при его использовании, которые сводят на «нет» саму сущность автоматизации: возложение части человеческих функций на «машину». Как раз адаптация CAM-системы под каждый конкретный станок с ЧПУ в виде отладки постпроцессора и позволяет своевременно и безошибочно производить детали на этом станке. Именно качественное осуществление таких сервисных работ является приоритетом при внедрении отечественной CAM-системы ADEM CAM, которая за почти 30 лет своего существования зарекомендовала себя более чем на 500 предприятиях России и зарубежья.

PTC превращает свою слабость в силу

ВЕРДИ ОДЖУЭЛЛ (VERDI OGEWELL)

ОТ РЕДАКЦИИ: НА СТАТЬЮ "PTC ПРЕВРАЩАЕТ СВОЮ СЛАБОСТЬ В СИЛУ" ОБРАТИЛИ ВНИМАНИЕ НАШИ КОЛЛЕГИ ИЗ ISICAD. ВЕРДИ ОДЖУЭЛЛ, ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ЖУРНАЛА VERKSTADSFORUM PLM И ЕВРОПЕЙСКИЙ КОРРЕСПОНДЕНТ ENGINEERING.COM, ПОДГОТОВИЛ ПУБЛИКАЦИЮ, ИЗ КОТОРОЙ ВЫ УЗНАЕТЕ, ЧТО ПОВЛИЯЛО НА РАЗВИТИЕ РЕШЕНИЙ КОМПАНИИ PTC ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ПОДДЕРЖКИ АВТОМАТИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА.

Введение

PTC, разработчика систем управления жизненным циклом продукта (PLM), часто называют лидером рынка в области интернета вещей (IoT). IoT-путешествие компании началось в 2013 году с покупки ThingWorx, что сделало их пионерами интернета вещей среди компаний, специализирующихся на разработке PLM систем. Это программное обеспечение претерпело в PTC взрывообразное развитие: от обычного бизнеса стоимостью 4-5 миллионов долларов до передовой технологической платформы, приносящей более 100 миллионов долларов дохода в год. И будущее выглядит еще более перспективным, как технологически, так и коммерчески.



Ряд признанных аналитиков оценили это программное обеспечение как самое продвинутое в отрасли. Например, в последние годы ThingWorx занимал первое место в обзорах от Gartner (Magic Quadrant), Forrester (Forrester's Wave), QKS (SPARK Matrix) и IoT ONE. Скорость разработки в компании также экстремально возросла, и под руководством главы PTC Джима Хеппельмана технология была обогащена современными возможностями в области дополненной, виртуальной и смешанной реальности (AR, VR и MR), доступными через платформу Vuforia.

Что еще более важно, работа по интеграции ThingWorx и Vuforia с PLM-пакетом PTC Windchill привела к тому, что PLM-разработчик шаг за шагом приближается к возможности создать замкнутый процесс, обеспечивая ИТ-поддержку для всего жизненного цикла продукта: от замысла, производства и доставки продукта в руки конечного пользователя до обратной передачи эксплуатационных данных в систему PLM, что служит основой для очередных инновационных версий. То, что было слабым местом, скоро станет преимуществом: пару лет назад решения PTC для цифровой поддержки автоматизации и производства не были самыми сильными на рынке. Но все меняется благодаря ставке разработчика PLM на IoT, IIoT, AR и его партнерству с Rockwell Automation. Среди новых функций, представленных в ThingWorx 8.4, последней версии IoT-платформы PTC, — Operator Advisor, своего рода цифровой советник для операторов станков, который, как считает PTC, «предназначен для повышения производительности труда рабочих путем упрощения способов сбора, обработки и доставки критически важных эксплуатационных данных».

Когда американский разработчик PLM выпустил версию 8.4 платформы ThingWorx, стало понятно, что использование возможностей интернета вещей — это в ней не самое главное. Действительно интересная вещь в IoT-путешествии PTC — это сопутствующие эффекты, которые проявились в производстве и автоматизации.

Традиционно продукты PTC этого направления не были самыми сильными на рынке. Но фокус на IoT в итоге привел к внедрению в производство операционных технологий (OT), IIoT-решений и передовых AR технологий. Кроме того, сотрудничество с Rockwell Automation, начавшееся в 2018 году, резко изменило картину.

То, что было слабым местом PTC, скоро превратится в его сильную сторону.

Краткая аннотация

В текущей версии 8.4 ThingWorx для промышленного интернета вещей (IIoT) появилось несколько улучшений, которые могут помочь более эффективной работе станков в цехе. Следует подчеркнуть, что этот большой шаг вперед является итогом более глубокого и интенсивного сотрудничества PTC и Rockwell.

От слов к делу

Это сотрудничество — не просто желание отдать дань моде на IIoT, оно проявляется в интегрированных, готовых к использованию решениях. В ноябре 2018 года PTC запустила FactoryTalk Innovation Suite, программный пакет, обеспечивающий новые возможности подключения, в частности — средства для соединения многочисленных компонентов ИТ и OT технологий. Объединяя операционные и информационные технологии, в идеале на заводе можно создать сети, которые включают в себя станки, отдельные устройства и программные компоненты, такие как приложения, ERP и другие системы.

FactoryTalk — это дифференцированный промышленный пакет, в котором аналитические решения PTC соединены с возможностями системы управления производственными операциями (MOM) от Rockwell. Связь между ними осуществляется через систему выполнения производственных процессов (MES), разработанную также в Rockwell. В то время как ThingWorx Analytics создает прогностические модели, FactoryTalk Analytics на их основе создает последовательности операций и обеспечивает детальное отслеживание процессов в реальном времени.

Вне всякого сомнения, это прекрасный пример реализации намерения PTC разработать пакет, бесшовно объединяющий разработку продукта, его производство и IIoT на базе трио: Windchill, PLM-решения от PTC; ThingWorx, платформы IoT/IIoT; и FactoryTalk от Rockwell. Вместе с AR решениями, предлагаемыми в Vuforia, — где вы, например, можете добавить слой на основе 3D-модели с пояснениями о том, как должна проходить сборка продукта, — полное портфолио PTC и Rockwell можно рассматривать как передовую технологию, которая реально перемещает компании на в целом более сильную конкурентную позицию.

Siemens PLM — жесткий конкурент

Несмотря на быстрый прогресс, партнерству PTC/Rockwell есть над чем работать, особенно когда речь заходит о симуляции заводских процессов, области, где безусловным лидером являются PLM решения от Siemens. Немецкий разработчик PLM вложил значительные средства в свои решения для виртуальной эксплуатации. У компании есть API для связи виртуального и физического мира станков, и она уже разработала входной код, который может передаваться непосредственно программируемому логическому контроллеру (ПЛК) для симулирования работы заводского оборудования, его запуска и управления им в цехе. У Rockwell нет такого решения. Siemens потребовались годы на разработку и усовершенствование технологии, и любой комбинации игроков, которые хотят конкурировать на рынке самых современных PLM решений, будет сложно это сделать.

Преодоление разрыва между ИТ и ОТ

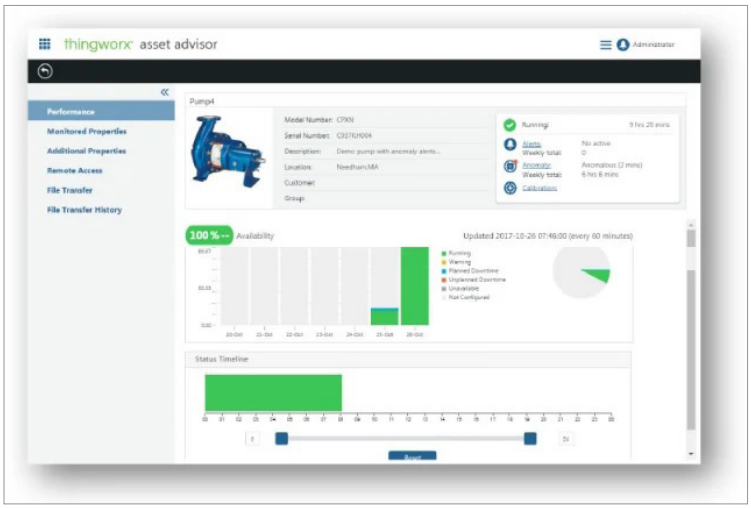
Ключевой вопрос в рассуждениях об Industry 4.0 и IIoT заключается в следующем: как связать воедино ИТ и ОТ? Очевидно, что прежде всего нужны конкретные и глубокие знания в каждой из этих двух областей, а также знание соответствующих потребностей бизнеса и требований безопас-

ности. Каждая структура имеет свои приоритеты: информационные технологии играют более важную роль в вопросах кибербезопасности и качества данных, а зоной ответственности OT являются производство продукции и бесперебойная работа.

Целью PTC и Rockwell в этих областях является разработка продуктов, позволяющих оптимизировать производственные операции и повысить производительность за счет предоставления лицам, принимающим решения, данных и аналитики более высокого уровня. Подразумевается, что «новый пакет обеспечит полную прозрачность операций и состояния системы, получая информацию из источников внутри организации».

Это очень амбициозная цель, но понять, насколько продукт соответствует заявленным ожиданиям, можно будет после того, как он будет опробован на практике. Тем не менее разработка, направленная на объединение технологий PTC и Rockwell, является значительным шагом вперед и продвигается на удивление быстро, что может служить показателем серьезности намерений.

PTC IIoT Одной из ключевых областей в арсенале возможностей ThingWorx от PTC является Asset Advisor. Он постоянно отслеживает основные параметры подключенного оборудования, чтобы выявить проблемы еще до того, как они приведут к простоям. Руководители сервисных служб и технические специалисты могут



удаленно отслеживать, диагностировать и решать проблемы с подключенным оборудованием на местах. Предоставляя обслуживающему персоналу беспрецедентные возможности для работы в режиме реального времени с целью упреждающего обслуживания, ThingWorx Asset Advisor позволяет увеличить время безотказной работы оборудования, сократить время на ремонт и повысить лояльность клиентов (изображение предоставлено PTC).

Подробнее о ThingWorx8.4

Как отмечалось выше, возможности IIoT имеют первостепенное значение для PTC. Неудивительно, что это нашло отражение в новом пакете ThingWorx для IIoT версии 8.4. Рассмотрим его подробнее.

Среди новых функций можно выделить Operator Advisor. Это своего рода цифровой советник для операторов станков, который, по мнению PTC, «предназначен для повышения производительности труда рабочих за счет упрощения способов сбора, обработки и доставки критических эксплуатационных данных».

Несомненно, это важное нововведение. Использование технологии IIoT дает промышленным производителям большие возможности для дифференциации своих продуктов и услуг, а также для повышения эффективности работы сотрудников на заводе.

Какое при этом место отводится людям на заводах будущего? Они будут продолжать играть ключевые роли. В этом контексте PTC цитирует последний отчет Deloitte and the Manufacturing Institute, в котором говорится, что «передовые технологии и цифровые решения должны сочетаться с уникальными человеческими навыками для обеспечения максимальной производительности».

Цифровой советник оператора выдает инструкции персоналу

Operator Advisor, появившийся в ThingWorx 8.4, как раз является примером такого подхода. Этот «советник» дополняет существующий набор решений PTC для производственников. Operator Advisor

помогает повысить производительность труда, предоставляя цифровые рабочие инструкции взамен бумажных инструкций и PDF-файлов. Система также может собирать данные, которые дополняют информацию о продукте и производственных операциях. Operator Advisor объединяет ИТ и ОТ системы и связывает их с интеллектуальными инструментами и станками, формируя единый экран оператора.

В датской компании по разработкам в области ветроэнергетики Vestas убедились в этом на собственном опыте: «Это решение изменило способ предоставления информации нашим сотрудникам на местах, — говорит Марк Джаксион (Mark Jaxion), руководитель IoT & Industry 4.0 в Vestas. — Мы ушли от бумажных текстовых руководств и передаем рабочие инструкции в виде 3D CAD файлов из PLM системы. Теперь информация предоставляется в контексте, который позволяет сотрудникам сосредоточиться на задаче, а не рыться в разных ИТ и ОТ системах в поисках нужной информации».

В материалах для прессы PTC также отмечает, что значимость решений компании для рынка IIoT, особенно в сфере производства, демонстрируется успешным использованием ThingWorx на практике многими клиентами, системными интеграторами и стратегическими партнерами по всему миру. Примерами являются Colfax, Elekta, Lavifood, Sealed Air, Vestas и Woodward. «ThingWorx объединил все наши системы и выполняет много полезных и нужных для производства задач, — говорит Джей Драгер (Jay Drager), глава подразделения Global Business Systems в Woodward. — Мы не только смогли улучшить качество нашей продукции, мы также повысили эффективность и производительность наших заводов».

Более простая в использовании инструментальная панель

Чтобы пользователи могли быстро получать выгоду от своих реализаций IIoT, в ThingWorx 8.4 был добавлен ряд небольших, но не менее значимых улучшений:

- Более простая в использовании инструментальная панель: обновленный пользовательский интерфейс для ThingWorx «Mashup Builder Tool», упрощающий быстрое создание и последующую поддержку IIoT решений.
- Интеграция с другими корпоративными системами и данными: с помощью Flow вы вводите в рабочий процесс данные для соответствующих бизнес-систем, которые на основе этих данных запускают нужные действия и выдают необходимые предупреждения конечным пользователям.
- Масштабируемость: вы можете более широко использовать ThingWorx в различных конфигурациях. ThingWorx теперь легко интегрируется с InfluxDB и Microsoft Azure SQL для согласованного управления данными на основе временных рядов.
- FactoryTalk Innovation Suite от Rockwell теперь обеспечивается компонентами PTC. Первоначальное решение доработано и улучшено. В последней версии ThingWorx появились полезные функции и возможности для быстрой интеграции. Использование данных и информации от приложений и ИТ/ОТ систем дает еще больше возможностей для оптимизации бизнеса и повышения производительности.

Технологии AR расширяют практику применения IIoT

Главной отличительной особенностью своего решения в PTC считают интеграцию IIoT (ThingWorx) и AR технологии (от Vuforia). Например, рабочие инструкции от нового компонента Operator Advisor могут предоставляться с помощью AR, что будет способствовать повышению производительности труда рабочих. Да, это выглядит как преимущество, но всегда, когда речь идет о появлении новых технологий и методов, требуется время, прежде чем мы увидим настоящие прорывы в производстве. Однако то, что PTC предлагает сегодня, выглядит настолько перспективным, что внедрение, по нашим прогнозам, произойдет скорее раньше, чем позже.

От замысла до изготовления: сквозное решение консорциума «РазвИТие»

ИВАН ТРОХАЛИН, руководитель дивизиона PLM АСКОН

ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ЗАДАЧ КОНСОРЦИУМА «РАЗВИТИЕ» — СОЗДАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕН-НОГО СКВОЗНОГО PLM-РЕШЕНИЯ, КОТОРОЕ ЯВЛЯЕТСЯ НЕ ПРОСТО СУММОЙ ПРОДУКТОВ ОТ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ, А ЦЕЛОСТНЫМ СИСТЕМНЫМ РЕШЕНИЕМ ЗА СЧЕТ ИН-ТЕГРАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ МЕЖДУ ПРОГРАММНЫМИ ПРОДУКТАМИ И МЕТОДОЛОГИИ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ. ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ ПРЕДПРИЯТИЮ ИЛИ ГРУППЕ ПРЕДПРИ-ЯТИЙ В СОСТАВЕ ХОЛДИНГА СЭКОНОМИТЬ НА ВНЕДРЕНИИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ (ПО СРАВНЕНИЮ С КЛАССИЧЕСКИМ ПОДХОДОМ ПО СОЗДАНИЮ ИНТЕГРАЦИОННЫХ МЕ-ХАНИЗМОВ И МЕТОДИК СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ). РУКОВОДИТЕЛЬ ДИВИЗИОНА PLM АСКОН ИВАН ТРОХАЛИН РАССКАЗЫВАЕТ ОБ ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССАХ, АВТОМАТИЗИРУЕ-МЫХ В РАМКАХ СКВОЗНОГО РЕШЕНИЯ КОНСОРЦИУМА «РАЗВИТИЕ».



ИВАН ТРОХАЛИН, РУКОВОДИТЕЛЬ ДИВИЗИОНА PLM АСКОН

Разработка и изготовление сложной машиностроительной продукции требует применения различных программных инструментов (САПР, расчетных пакетов, инструментов для проектирования технологий изготовления, анализа качества, планирования работ, диспетчеризации производства и др.). Разные компании-разработчики вкладывают свое время и компетенции в создание и развитие определенного класса программных средств, и каждый из игроков этого рынка преуспел в своей области.

Неизбежным следствием этого является наличие ПО от различных производителей в составе автоматизированных систем предприятия. Каждое из таких программных средств требует входных данных в определенной форме и формирует результат в виде набора выходных данных. Эффективность процессов жизненного цикла изделия во многом зависит от характера взаимодействия программных компонентов между собой и технологии выполнения процессов с их использованием.

СОСТАВ ПРОДУКТОВ КОНСОРЦИУМА

CAD/PLM АСКОН	КОМПАС-3D	C3D	ВЕРТИКАЛЬ
	ЛОЦМАН:PLM	ПОЛИНОМ:MDM	ГОЛЬФСТРИМ
ECAD/EDA ЭРЕМЕКС	Delta Design		
CAE НТЦ «АПМ»	APM WinMachine		
CAE/CFD ТЕСИС	FlowVision	CompareVidia	3DTransVidia
ADEM CAM	ADEM CAM		

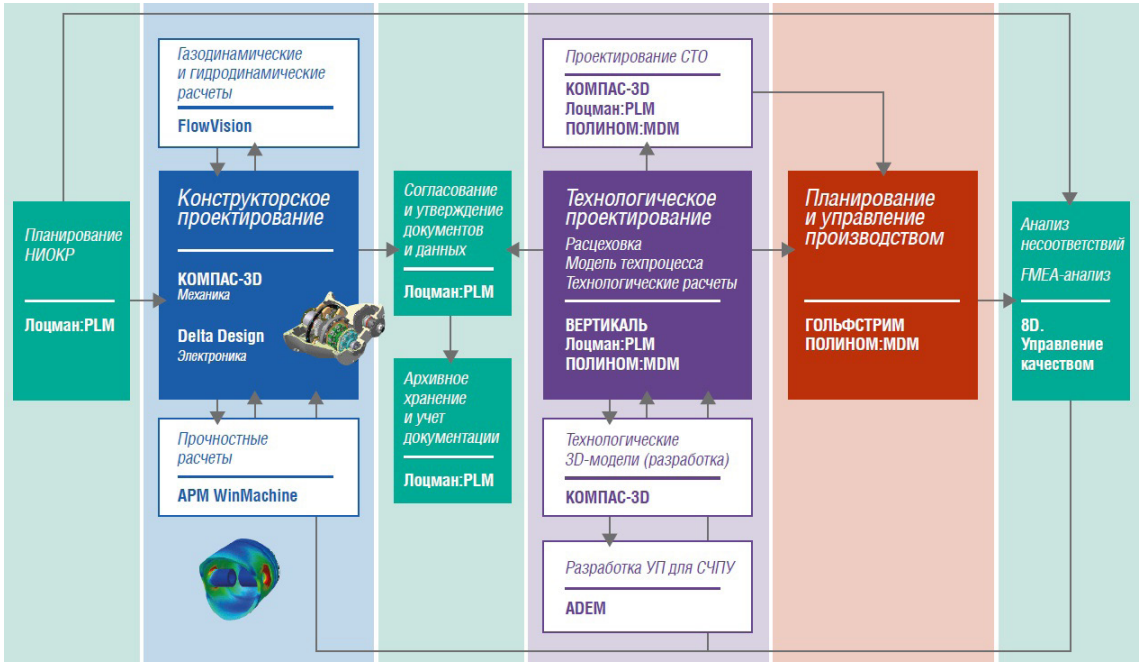
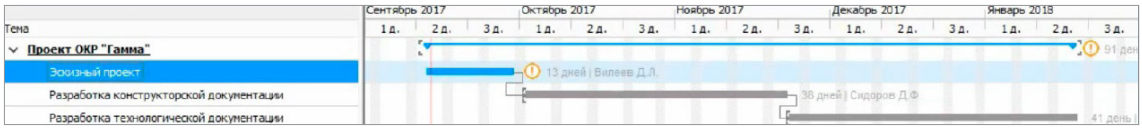


СХЕМА АВТОМАТИЗИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ И ИНТЕГРАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ ПРОДУКТОВ КОНСОРЦИУМА



Планирование НИОКР

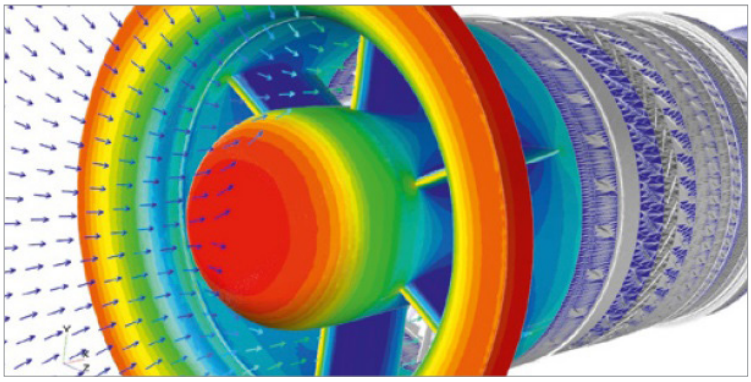
Для планирования работ в рамках НИОКР используется система ЛОЦМАН:PLM, которая обеспечивает коллективную работу над проектами, структуру взаимосвязанных работ, выдачу заданий исполнителям, а также позволяет руководителям отслеживать выполнение этих заданий. В системе имеется возможность индикации конфликтов планирования (например превышения плановых трудозатрат над доступным рабочим временем специалистов), отображения графика проекта в виде диаграммы Ганта и создания отчетов по плановым и фактическим показателям (срокам, трудозатратам).

Теоретические расчеты

Детальному конструкторскому проектированию новых изделий предшествует работа по определению базовых параметров конструкции на основе расчетных моделей. Например, моделирование обтекания изделия или его частей потоком жидкости или газа. Результаты таких расчетов, как правило, определяют геометрическую форму основных компонентов изделия, ключевые конструктивные решения и требуемые материалы изготовления. Указанная задача может быть решена путем совместного применения программных продуктов КОМПАС-3D и FlowVision.

Эскизное проектирование

После нескольких итераций расчетов и оптимизации теоретической модели начинается этап эскизного проектирования изделия. В рамках этого этапа в КОМПАС-3D разрабатывается компоновка изделия. Выполняются компоновочные построения с указанием габаритов, форм поверхностей,



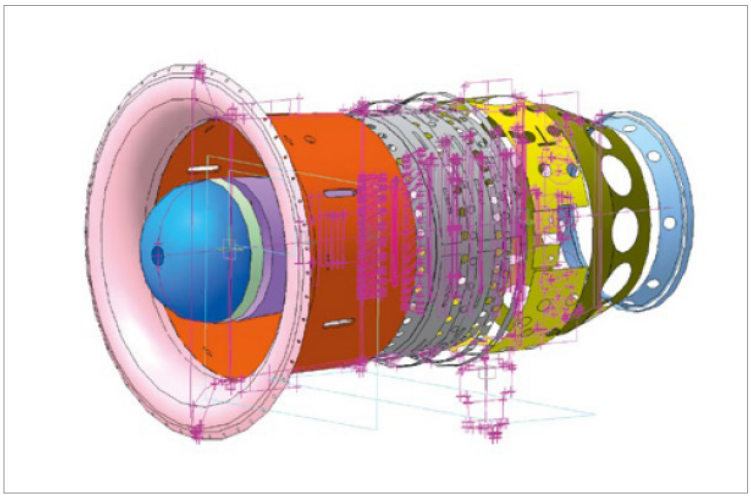
мест крепежа, крайних положений подвижных частей. На этом же этапе определяются основные узлы изделия, требующие дальнейшего детального проектирования.

В результате формируется укрупненная структура изделия в ЛОЦМАН:PLM. На ее основании детализируется календарный план-график опытно-конструкторских работ, специалистам выдаются задания на проектирование отдельных узлов и подсистем.

Рабочее проектирование (механическая часть)

Проектирование нового изделия начинается не «с чистого листа», а с изучения имеющегося опыта — анализа отказов в эксплуатации изделий-аналогов. Цель анализа — применить конструктивные решения, заведомо исключающие появление выявленных дефектов. Для этого используется продукт АСКОН 8D.Управление качеством.

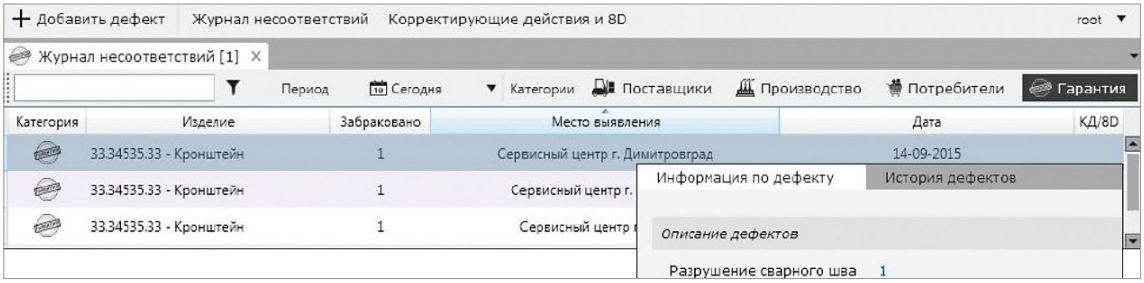
На этапе рабочей конструкторской документации конструкторы, получив задания в системе планирования, приступают к проектированию узлов в системе КОМПАС-3D. Проектирование узла или детали осуществляется «в обстановке» компоновочной геометрии, полученной конструктором вместе с заданием на



проектирование. Конструктор использует компоновочную геометрию в качестве опорной при построении геометрии элементов конструкции. Это позволяет ассоциативно изменять конструкцию проектируемого узла при изменении постановки задачи (компоновки изделия), а ведущему конструктору — видеть, насколько конструкция проектируемого узла вписывается в общую конструкцию изделия, выявлять конфликты и несоответствия и вовремя корректировать постановку задачи. В ходе проектирования применяются возможности твердотельного и поверхностного моделирования. Проектирование отдельных видов узлов и деталей осуществляется с использованием специализированных прикладных приложений КОМПАС-3D, таких как Валы и механические



передачи, Пружины, Металлоконструкции, Трубопроводы, Кабели и жгуты и т. п. Для назначения материалов изготовления, добавления стандартных и покупных изделий используется единая система управления нормативно-справочной информацией ПОЛИНОМ:MDM. А в ЛОЦМАН:PLM конструктор может найти и заимствовать готовые компоненты.

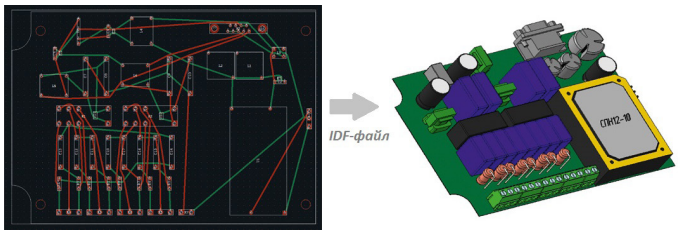


Рабочее проектирование (приборостроительная часть)

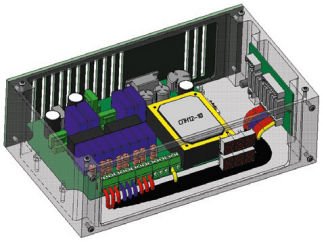
Проектирование изделий, включающих в себя печатные узлы и кабельно-жгутовые соединения, требует коллективной работы конструкторов механической части и радиоэлектронной аппаратуры, а также совместного применения программных инструментов MCAD и EDA/ECAD.

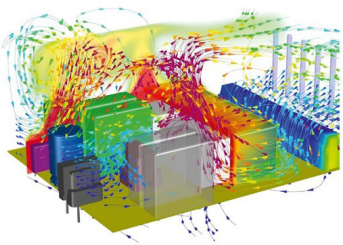
Печатная плата проектируется в EDA-системе Delta Design. Схемотехник разрабатывает схему электрическую принципиальную. Конструктор печатного узла создает на ее основе топологическую модель печатного узла (размещает на плате компоненты и производит трассировку соединений между ними), используя полученный от конструктора прибора контур печатной платы.

С помощью специального конвертера в составе КОМПАС-3D на основе топологической модели печатной платы автоматически формируется 3D-модель платы, содержащая габаритные или реалистичные модели компонентов. Конструктор прибора добавляет в модель платы дополнительные механические компоненты (стойки, лепестки, кронштейны) из базы данных ЛОЦМАН:PLM или из справочника стандартных изделий в ПОЛИНОМ:MDM, размещает 3D-модель печатного узла в пространстве модели прибора. После этого конструктор приступает к проектированию кабельно-жгутовой обвязки. С помощью приложения Кабели и жгуты в КОМПАС-3D он прокладывает траектории кабелей и жгутов внутри корпуса прибора, а также между отдельными блоками и приборами в основном изделии. Приложение позволяет автоматически позиционировать кабельные части соединителей по их блочным частям согласно схеме, создать 3D-модели и сборочные чертежи кабелей и жгутов, проходящих по трассам, рассчитать условные диаметры кабелей, генерировать скругления, подсчитать длины проводников.



Электронная модель прибора, полученная из КОМПАС-3D, передается в расчетный пакет FlowVision. Из базы данных ЭРИ системы DeltaDesign в FlowVision передаются параметры тепловыделения (материалы и рассеиваемая мощность) отдельных компонентов, размещенных на плате. После этого в FlowVision запускается расчет тепловых режимов. На основе полученной информации конструктор может оптимизировать конструкцию корпуса для достижения заданных показателей теплообмена, например предусмотреть наличие вентиляционных отверстий.





Прочностные расчеты

В решении предусмотрено два варианта проведения расчетов прочности:

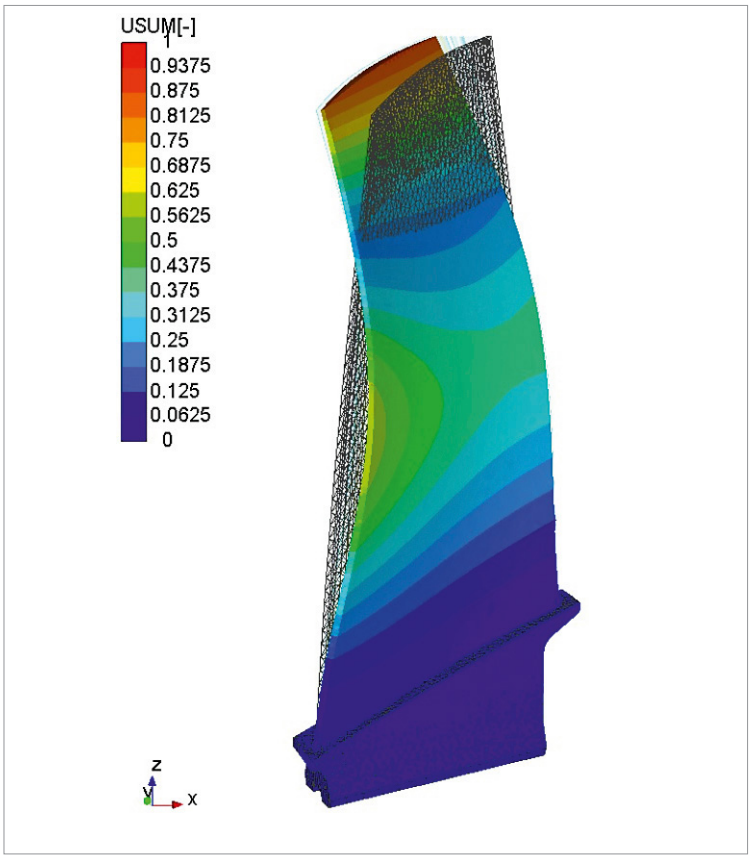
Экспресс-расчеты отдельных деталей или узлов можно проводить, не закрывая КОМПАС-3D, — во встроенном приложении APM FEM от компании НТЦ «АПМ». Оно позволяет прямо в среде КОМПАС-3D подготовить модель к расчету, задать граничные условия, генерировать конечно-элементную сетку, выбрать тип расчета и запустить, собственно, экспресс-расчет.

Если необходимо провести расчет сложного узла или изделия в целом (в том числе с использованием вычислительных мощностей суперкомпьютеров), то более эффективным будет применение автономного расчетного пакета APM WinMachine. Геометрию из КОМПАС-3D можно передать в APM WinMachine в формате STEP.

Для контроля возможных потерь и искажений исходной модели в процессе преобразования применяется инструмент CompareVidia от компании ТЕСИС. Он позволяет сравнить исходную и преобразованную модели на предмет различий в массе, объеме, топологии, форме элементов, составе компонентов.

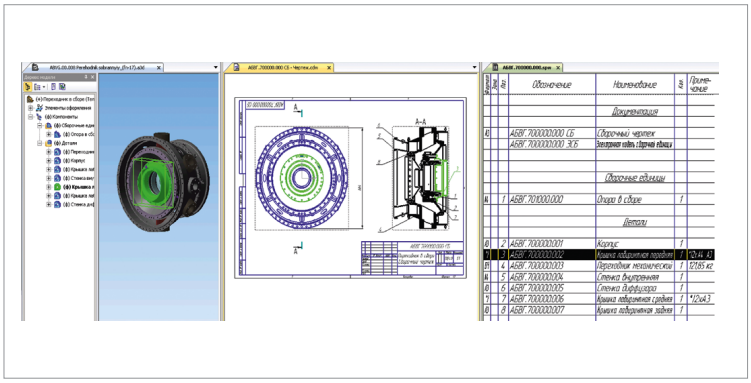
Оформление конструкторской документации

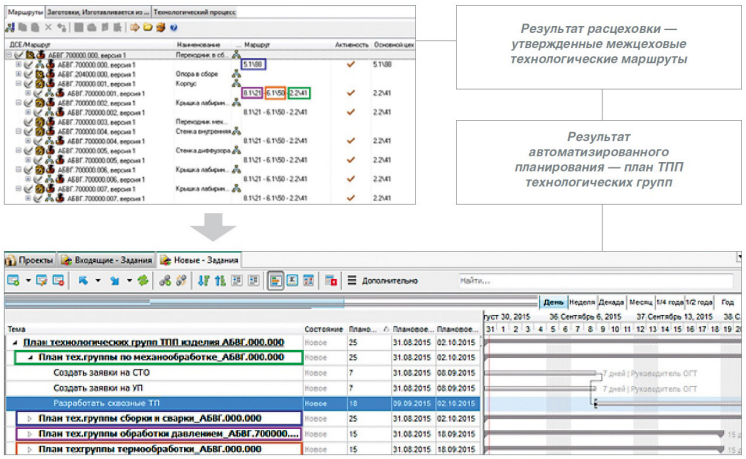
На основе разработанной электронной модели изделия формируются ассоциативно связанные с моделью чертежи в соответствии с требованиями стандартов серии ЕСКД. Чертежи имеют ассоциативную связь с 3D-моделью и могут быть автоматически перестроены при ее изменении.



С помощью встроенного в ЛОЦМАН:PLM формирователя отчетов конструкторы получают различные текстовые документы на основе информации, содержащейся в электронной структуре изделия, например конструкторскую спецификацию, ведомость покупных изделий, перечень элементов и т. п.

При формировании комплекта документации учитываются требования ЕСКД по отражению информации об особенностях конструкции в различных видах документов. Это позволяет снизить трудоемкость оформления КД. Например, информация о допустимых заменах составных частей в составе сборочной единицы задается на уровне электронной структуры изделия, а затем автоматически попадает в спецификацию в виде указаний о допустимых заменах в графе «Примечание».





Планирование работ ТПП

Планирование работ по технологической подготовке производства начинается с формирования укрупненного плана и производится в системе планирования, встроенной в ЛОЦМАН:PLM. План ТПП может быть частью общего плана по созданию нового изделия или самостоятельным планом (например, если он разрабатывается на заводе-изготовителе по внешней КД). Укрупненный план ТПП может быть создан по шаблону, предварительно сохраненному в системе для определенного вида изделий или типа производства (например шаблону плана для серийного изделия или опытного образца).

Как правило, первая задача в рамках укрупненного плана ТПП — сформировать межцеховые технологические маршруты. В рамках ее выполнения технологи по расцеховке с помощью модуля ЛОЦМАН:PLM Технология задают последовательности прохождения деталей и сборочных единиц по производственным цехам, формируя таким образом межцеховые маршруты для каждого компонента в электронной структуре изделия.

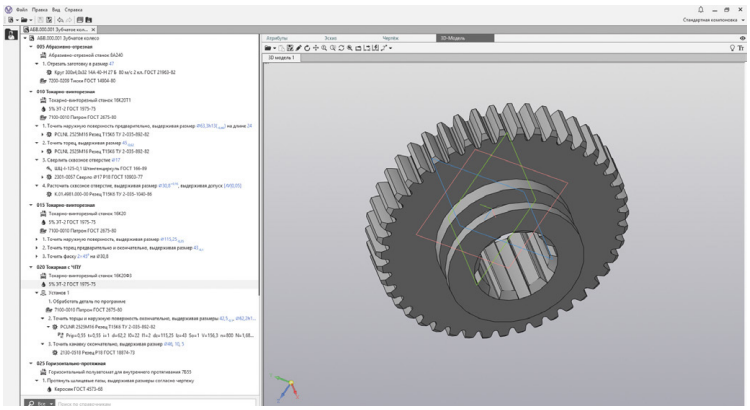
Модуль ЛОЦМАН:PLM Технология позволяет автоматически сформировать планы работ цеховых технологических бюро на основании данных межцеховых технологических маршрутов. Аналогичным образом можно сформировать план работ бюро проектирования оснастки или бюро разработки УП на основании поданных заявок на проектирование СТО и разработку УП.

Проектирование технологии изготовления

Получив задание на технологическое проектирование по конкретному перечню деталей и сборочных единиц, технологическое бюро приступает к разработке технологических процессов. Для этого применяется система ВЕРТИКАЛЬ, которая позволяет:

- проектировать технологические процессы в виде иерархической структуры из операций, переходов, оборудования, профессий, оснастки и др. технологических объектов;
- связывать параметры технологического процесса с отдельными параметрами геометрических элементов 3D-модели. При изменении 3D-модели параметры техпроцесса изменяются ассоциативно (например, текст технологического перехода, содержащий размеры геометрических элементов конструкции детали);
- рассчитывать режимы обработки, а также материальные и трудовые затраты на производство;
- формировать комплекты технологической документации в соответствии с требованиями ЕСТД, а также по формам, используемым на предприятии;
- вести параллельное проектирование сложных и сквозных техпроцессов группой технологов в реальном режиме времени;
- формировать заявки на проектирование специальных средств технологического оснащения и создание управляющих программ для станков с ЧПУ.

Различные технологические приложения АСКОН позволяют производить как укрупненное, так и точное нормирование трудовых затрат и материалов, рассчитывать режимы обработки (резания, сварки). Нормирование трудозатрат осуществляется на основе алгоритмов, заложенных в базовую поставку (укрупненных машиностроительных нормативов) или на основе алгоритмов, применяемых на

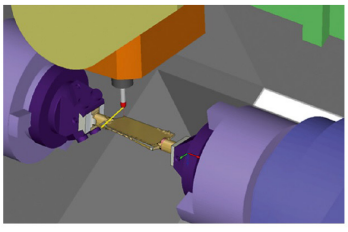


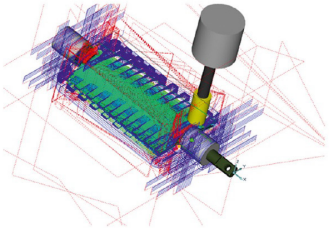
предприятии.Нормирование материалов также осуществляется на основе настраиваемых алгоритмов расчета. Режимы резания и сварки рассчитываются на основе информации о применяемых материалах, оборудовании, различных поправочных коэффициентов и параметров. Результаты расчетов передаются в модель технологического процесса, позволяя формировать документацию в соответствии с требованиями ГОСТ.

После завершения разработки модели технологического процесса содержащиеся в ней данные передаются в ЛОЦМАН:PLM для последующего формирования сводных ведомостей и передачи информации в смежные системы(MES/ERP).

Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ

Технолог, разрабатывающий сквозной технологический процесс на изготовление детали, создает операцию ЧПУ-обработки и передает ее на проработку технологу-программисту ЧПУ. Технолог-программист загружает 3D-модель заготовки и целевую 3D-модель детали в формате КОМПАС-3D в ADEM CAM, выбирает оборудование и инструмент, запускает модуль CAM-Expert. Данный модуль распознает конструктивные элементы модели детали, подбирает инструмент, определяет зоны и установы, режимы обработки, формирует стратегию обработки. Система позволяет автоматически рассчитать траекторию обработки, сгенерировать управляющую программу и смоделировать обработку с учетом виртуальной модели станка и инструмента на основе полученной управляющей программы для конкретного станка (и его стойки).

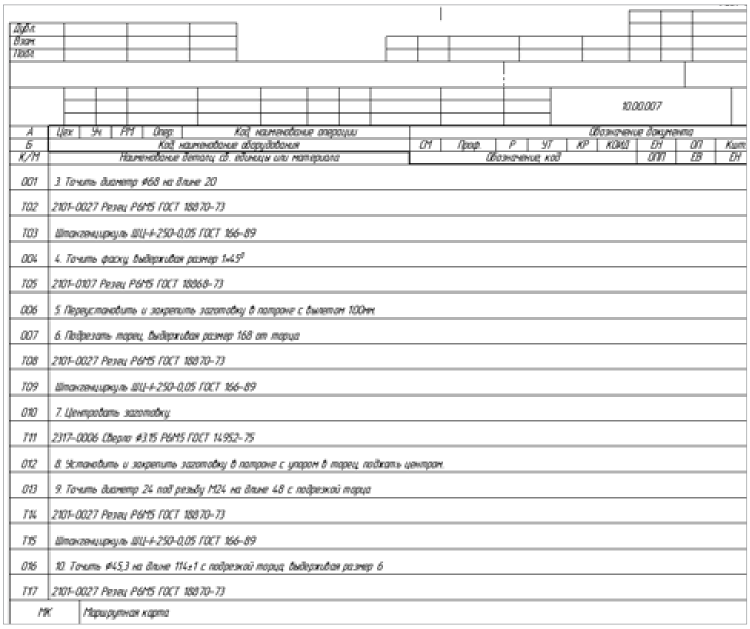




Оформление технологической документации

Итак, мы разработали модель технологического процесса со всеми необходимыми сведениями для производства изделия и сохранили ее в ЛОЦМАН:PLM. Теперь можно сформировать комплект технологической документации. Комплект документов технологического процесса формируется в системе ВЕРТИКАЛЬ, в базовой поставке которой есть большинство форм документов, предусмотренных ГОСТ серии ЕСКД (технологических карт и ведомостей). Встроенный формирователь отчетов позволяет создавать новые отчетные формы и алгоритмы отбора данных для размещения в форме по требованиям предприятия практически любой сложности.

Комплект технологических документов на изделие может включать документы, содержащие сведения не только из единичного техпроцесса, но и сводную технологическую информацию по всем компонентам изделия. Как правило, это различные ведомости, например ведомость специфицированных норм расхода, ведомость материалов, ведомость маршрутов и т. д. Документы сохраняются в системе ЛОЦМАН:PLM в привязке к элементам электронного описания изделия (изделия, техпроцесса).



Дубл.	
Взам.	
Подп.	
	10.00.007
А	Цех | Уч. | РМ | Опер. | Код, наименование операции | Обозначение документа
Б	Код, наименование оборудования | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Кшт.
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала | Обозначение, код | ОПП | ЕВ | ЕН
001	3. Точить диаметр ⌀68 на длине 20
Т02	2101-0027 Резец Р6М5 ГОСТ 18870-73
Т03	Штангенциркуль ШЦ-I-250-0,05 ГОСТ 166-89
004	4. Точить фаску, выдерживая размер 1×45°
Т05	2101-0107 Резец Р6М5 ГОСТ 18868-73
006	5. Переустановить и закрепить заготовку в патроне с вылетом 100мм
007	6. Подрезать торец, выдерживая размер 168 от торца
Т08	2101-0027 Резец Р6М5 ГОСТ 18870-73
Т09	Штангенциркуль ШЦ-I-250-0,05 ГОСТ 166-89
010	7. Центровать заготовку
Т11	2317-0006 Сверло ⌀3,15 Р6М5 ГОСТ 14952-75
012	8. Установить и закрепить заготовку в патроне с упором в торец, поджать центром
013	9. Точить диаметр 24 под резьбу М24 на длине 48 с подрезкой торца
Т14	2101-0027 Резец Р6М5 ГОСТ 18870-73
Т15	Штангенциркуль ШЦ-I-250-0,05 ГОСТ 166-89
016	10. Точить ⌀45,3 на длине 114±1 с подрезкой торца, выдерживая размер 6
Т17	2101-0027 Резец Р6М5 ГОСТ 18870-73
МК	Маршрутная карта

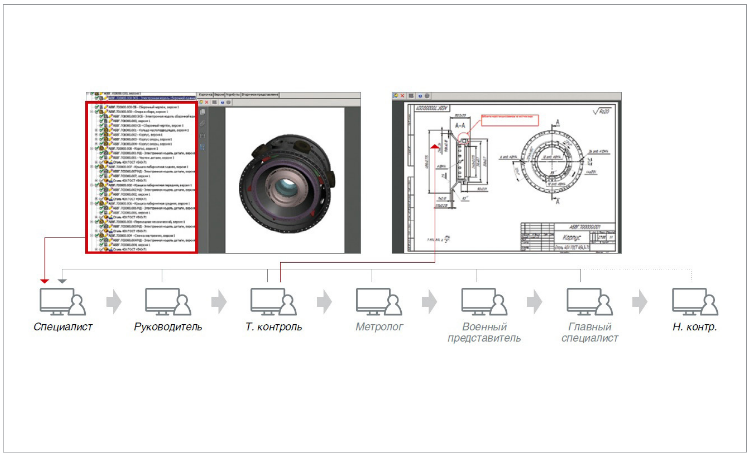
Согласование документов и данных

После завершения разработки комплектов конструкторских или технологических документов необходимо придать им соответствующий статус, позволяющий использовать их для производства продукции. Методология применения сквозного решения консорциума «РазвИТие» предполагает два сценария:

- Подлинником является электронный документ, подписанный электронными подписями (или собственноручными подписями на информационно-удостоверяющем листе) уполномоченных лиц в соответствии с их характером работ и ролью в процессе согласования и утверждения.
- Подлинником является документ на бумажном носителе, подписанный собственноручными подписями должностных лиц. В ЛОЦМАН:PLM при этом отслеживаются статусы согласования соответствующих документов путем подписания простыми электронными подписями электронных оригиналов документов.

Для обеспечения процессов согласования и утверждения документов в обоих случаях применяются механизмы:

- WorkFlow. Последовательности выдаваемых в электронной форме заданий на согласование документов, содержащих ссылки на электронные документы в системе;
- Вторичное представление документов. Механизм, обеспечивающий просмотр содержимого документов без необходимости их открытия в программе-инструменте, непосредственно в окне ЛОЦМАН:PLM. Данный механизм также позволяет производить рецензирование документов с использованием графических и текстовых пометок;
- Электронная подпись. Механизм, обеспечивающий контроль авторства и целостности документа. Авторство означает возможность гарантированно установить личность подписавшего документ. Целостность означает возможность гарантированно установить неизменность документа после его подписания должностным лицом. ЛОЦМАН:PLM позволяет применять как простую, так и усиленную электронную подпись, в соответствии с классификацией электронных подписей, приведенной в Федеральном Законе N 63-ФЗ.



Регистрация, хранение, выдача и абонентский учет документов

После того как документ утвержден, он должен быть выпущен. Процедура выпуска означает его постановку на учет и придание соответствующего статуса, имея который можно с уверенностью сказать, что документ может быть использован участниками процессов ЖЦИ для тех или иных целей (например для производства). Выпуском документов на предприятиях, как правило, занимается служба архива или бюро технической документации. Кроме выпуска, служба архива осуществляет учет выдачи документов потребителям, отслеживает изменения документов и осуществляет замену выданных документов на актуальные.

Для повышения эффективности решения этих задач в ЛОЦМАН:PLM предусмотрена соответствующая подсистема ЛОЦМАН: PLM Архив, которая позволяет:

регистрировать документы в различной форме представления (на бумажном носителе, электронные), из различных источников (собственной разработки, от внешних организаций) и в различном статусе (подлинник, дубликат, копия);

осуществлять учет выдачи документов потребителям (абонентам) по их заявкам;

регистрировать изменения документов, поставленных на учет;

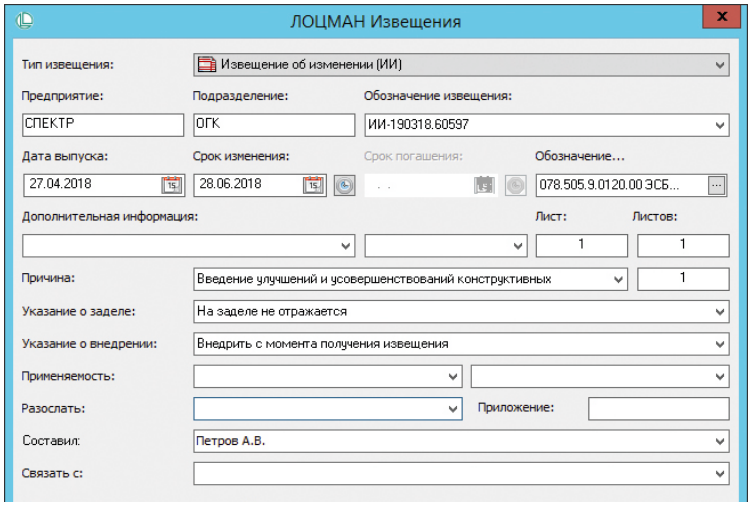
оповещать абонентов об изменении документов;

фиксировать факт возврата документов потребителем;

осуществлять учет передачи документов внешним организациям.

Проведение изменений

Инженерные процессы, как правило, не обходятся без изменений. Необходимо улучшать конструкцию изделия и технологию его изготовления, устранять ошибки проектирования и отвечать на рекламации эксплуатирующих организаций. Подсистема проведения изменений в ЛОЦМАН:PLM позволяет создавать новые версии информационных объектов и документов, оформлять изменения с помощью извещений об изменении или на основе записей в журнале изменений, формировать предварительные извещения на заводах-изготовителях и погашать их. Процесс внесения изменений соответствует требованиям ГОСТ 2.503.

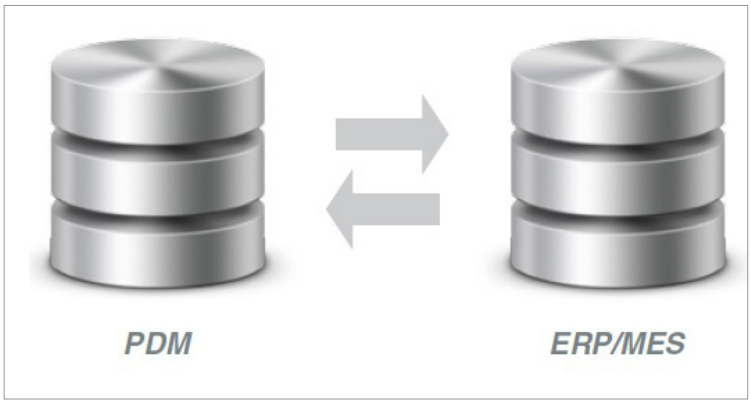


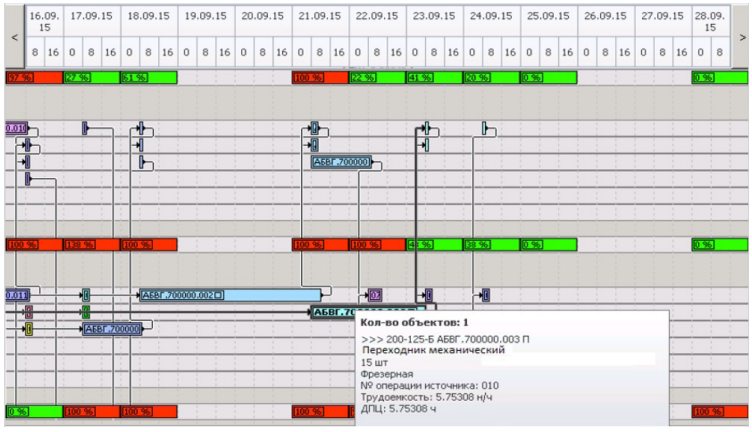
Передача данных об изделии в производство

Электронное описание изделия содержит данные, относящиеся к типовой конструкции изделия, или, другими словами, описание виртуального продукта и виртуального процесса его изготовления. Эти описания являются необходимыми нормативными данными для систем управления производством (MES или модулей в составе ERP), так как именно по ним система управления производством «понимает», какие нужно закупить материалы и комплектующие, какие компоненты необходимо изготовить, какие ресурсы для этого потребуются (оборудование, рабочие, материалы, средства технологического оснащения), какова последовательность выполнения операций технологического процесса. Поэтому очень важной задачей в рамках процессов ЖЦИ является задача интеграции PDM- и ERP-систем.

Модели данных и особенности функционирования PDM и ERP-систем могут очень сильно различаться на различных предприятиях, поэтому в составе Комплекса решений АСКОН предусмотрен инструмент «ЛОЦМАН:PLM Интеграционная шина предприятия», который позволяет гибко конфигурировать правила выгрузки данных из БД ЛОЦМАН:PLM для

передачи в смежные системы или загрузки данных в нее. Инструмент позволяет как формировать правила выгрузки визуальными средствами, так и реализовывать сложную логику с помощью процедур на языке SQL или динамически подключаемых библиотек. Кроме того, есть возможность автоматически выгружать только измененные с момента последнего экспорта данные по расписанию (например ночью, чтобы не создавать повышенную нагрузку на БД во время работы пользователей).





Управление производством

После завершения разработки и утверждения документов данные об изделии и технологии его изготовления передаются в систему производственного планирования и управления. В решении консорциума «РазвИТие» роль такой системы выполняет ГОЛЬФСТРИМ. В ГОЛЬФСТРИМ реализована замкнутая трехуровневая система управления. Взаимосвязь между функциями учета, планирования и формирования отчетности на каждом уровне управления обеспечивает актуальность сформированной электронной базы учета в любой момент времени и позволяет получать выборку данных за необходимый плановый период (в разрезе заказа, цеха, участка, рабочего места).

Уровень предприятия

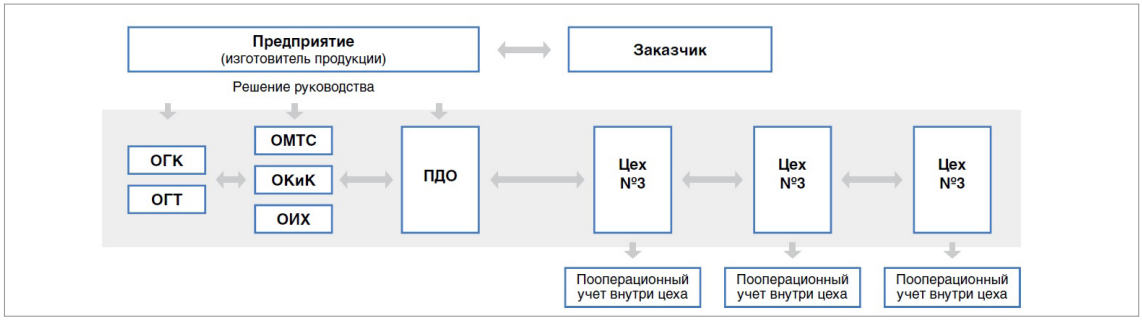
Уровень предприятия обеспечивает планирование и учет взаимоотношений с заказчиками по выпуску продукции, выполнению работ, оказанию услуг. Здесь основная учетная единица — заказ, на основании которого изготавливается продукция к определенному сроку.

Межцеховой уровень

Межцеховой уровень обеспечивает планирование, контроль и учет изготовленной продукции: и деталей, и сборочных единиц, а также учет перемещения продукции и ДСЕ между производственными подразделениями предприятия. Основная учетная единица на этом уровне — партия ДСЕ.

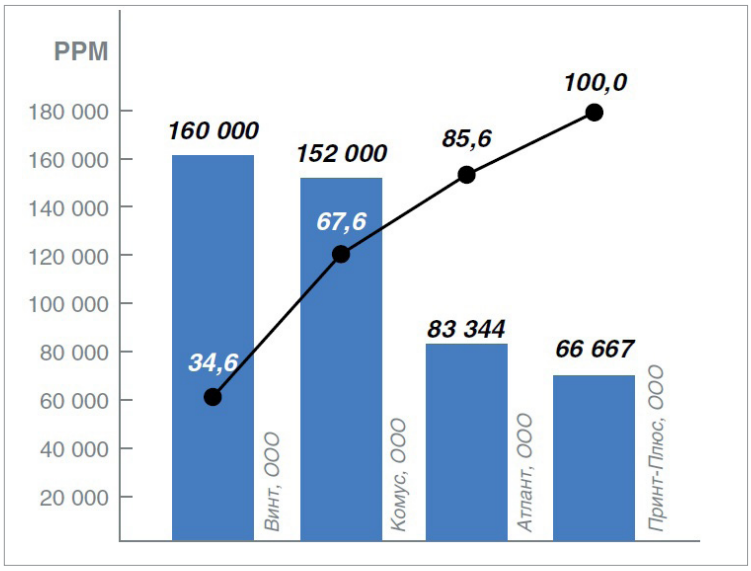
Внутрицеховой уровень

Обеспечивает пооперационный учет изготовления ДСЕ. Основная учетная единица на этом уровне — технологическая операция над партией ДСЕ.



Учет несоответствий в эксплуатации

В процессе эксплуатации изделия могут возникать различные отказы или фиксироваться несоответствия изделия заявленным показателям. Эту информацию можно не просто регистрировать в целях устранения несоответствий и отработки рекламаций, но и накапливать с целью принятия мер по недопущению подобных отказов или несоответствий в будущем в аналогичных или похожих изделиях.



Оригинал статьи опубликован в 20-м выпуске корпоративного журнала АСКОН Стремление.

C3D Labs об итогах 2018: растем в два раза быстрее

C3D Labs

ОТ РЕДАКЦИИ: КОМПАНИЯ C3D LABS, РАЗРАБАТЫВАЮЩАЯ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ САПР И ИНЖЕНЕРНЫХ 3D-ПРИЛОЖЕНИЙ, ДОСТИГЛА ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ УСПЕХОВ В 2018 ГОДУ. ОЛЕГ ЗЫКОВ, ДИРЕКТОР C3D LABS В НЕБОЛЬШОМ ИНТЕРВЬЮ ПОДЕЛИЛСЯ С РЕДАКЦИЕЙ "ПЛАНЕТЫ CAM" СЕКРЕТАМИ БЫСТРОГО РОСТА КОМПАНИИ И ЭФФЕКТИВНОГО ПРОДВИЖЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ЯДРА C3D. ТАКЖЕ ПУБЛИКУЕМ ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕСС-РЕЛИЗ ОТ C3D LABS, В КОТОРОМ НАШИ КОЛЛЕГИ РАССКАЗАЛИ ОБ ИТОГАХ РАБОТЫ ЗА ПРОШЕДШИЙ ГОД.

Известно, что C3D Labs является резидентом Сколково. Какую позитивную (или негативную) роль сыграл инновационный центр в продвижении геометрического ядра АСКОН в мире?

Только позитивную! Продвижением за рубежом мы занимаемся самостоятельно, но Сколково помогает финансово - компенсирует микрогрантами затраты на маркетинг в тех случаях, когда мы участвуем в зарубежных выставках со стендом или выступаем на конференциях. Несколько раз мы участвовали в организованных Сколково бизнес-миссиях, в частности, в Индию, работали на коллективных стендах на крупнейшей промышленной выставке Hannover Messe.

Почему разработчики должны выбирать C3D, а не более именитые и развитые иностранные решения, например Parasolid? Перечислите конкурентные преимущества C3D.

Мы сочетаем в одном продукте твердотельный моделлер, параметрический решатель, конвертеры и визуализацию. Мы даем разработчику полный и целостный набор необходимых инструментов для создания 3D-приложений. Работать с одним поставщиком и не тратить силы на интеграцию нескольких компонентов - большой плюс для заказчика. Второй важнейший аспект - быстрая и качественная поддержка напрямую от разработчиков, возможность влиять на наши планы развития. В этом смысле малым и средним компаниям-разработчикам намного выгоднее работать с нами, чем добиваться решения своих задач от большой корпорации. Ну и третий столп - гибкая лицензионная политика. Мы адаптируем условия лицензирования под бизнес-модель заказчика, приходим к удобному и выгодному для всех варианту. Как итог - у нас уже есть примеры, когда заказчик выбрал нас вместо компонентов от Siemens PLM, как турецкая компания Mubitek, или использует наше ядро наравне с ACIS от Dassault, как Нанософт.

Судя по всему C3D наиболее активно развивается за рубежом. Не является ли этот факт результатом появления на отечественном рынке так называемого "российского геометрического ядра" RGK?

C3D развивается за рубежом в первую очередь потому, что там есть огромный рынок - тысячи компаний, разрабатывающих инженерное ПО, которым потенциально интересно наше ядро. Возможности российского рынка существенно скромнее, но и здесь нашими заказчиками стали Нанософт,



В ОФИСЕ ALTIUM В САН-ДИЕГО (СЛЕВА НАПРАВО): ОЛЕГ ЗЫКОВ (C3D LABS), СЕРГЕЙ ЕВСИКОВ (АСКОН), СЕРГЕЙ ВИННИЧЕНКО, СЕРГЕЙ КОСТИНСКИЙ И НИКОЛАЙ ПОНОМАРЕНКО (ВСЕ - ALTIUM)

НТЦ АПМ, НИП Информатика, Тор, НТП Трубопровод, оба ядерных центра Росатома РФЯЦ-ВНИИЭФ и РФЯЦ-ВНИИТФ, БАЗИС, ГеоС, Эремекс, ЛЕДАС... Тем временем RGK в качестве продукта так и не появился на рынке. В России мы по-прежнему единственное отечественное ядро, доступное для лицензирования всем заинтересованным разработчикам.

Какой из существующих проектов на основе C3D вы считаете для АСКОН наиболее успешным?

С точки зрения массовости, коммерческого успеха - это КОМПАС-3D, для которого ядро было изначально разработано и развивалось с 1995 года в математическом подразделении АСКОН. Как международное признание - Altium Designer: одна из самых популярных в мире электронных САПР теперь работает на C3D.

***

C3D Labs рапортует об удвоении темпов роста, увеличении выручки на 54% и расширении присутствия на европейском и американском рынках.

С российским геометрическим ядром C3D работают ведущие мировые и российские разработчики САПР, технологические стартапы, промышленные корпорации из 9 стран мира. За прошедший год у компании появились новые заказчики в России, США, Японии, Италии, Турции, Дании.



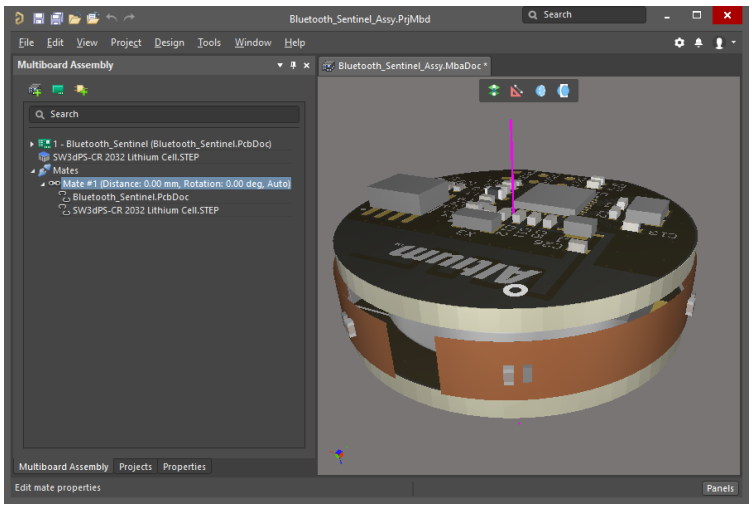




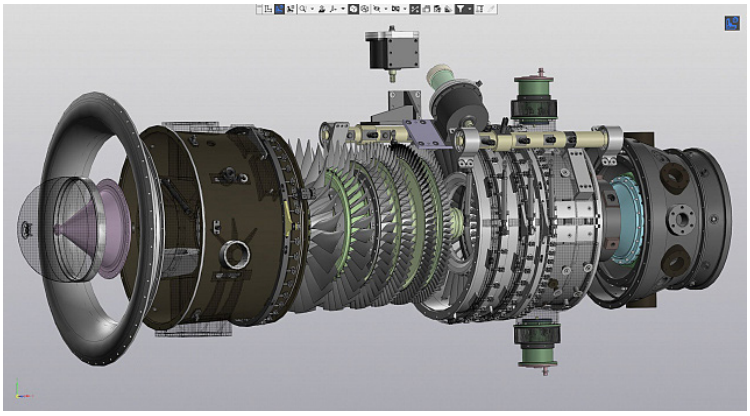
Зарубежные доходы C3D Labs выросли за год на 40%, а в целом международные контракты принесли компании 60% выручки (без учета роялти от продаж системы КОМПАС-3D, в которой компоненты C3D присутствуют исторически). Главным региональным рынком для российского геометрического ядра впервые стали США.

Компания гордится классными программными продуктами, в создании которых были задействованы инструменты C3D Labs. В 2018 году на рынок вышли сверхскоростной КОМПАС-3D v18, новые версии САПР электроники Altium Designer и Delta Design, BIM-система Renga МЕР, платформа nanoCAD Plus 10, модернизированные расчетные системы ПАССАТ и Штуцер-МКЭ, новый релиз БАЗИС-Мебельщик, система управления инженерными данными ЛОЦМАН:PLM 2018 — во всех перечисленных продуктах присутствуют компоненты со знаком C3D: геометрическое ядро, параметрический решатель, конвертеры данных или просмотрщик 3D-моделей. Они отвечают за точное построение сложных геометрических моделей, геометрические расчеты, обмен данными с другими системами, просмотр 3D-моделей всех распространенных форматов.

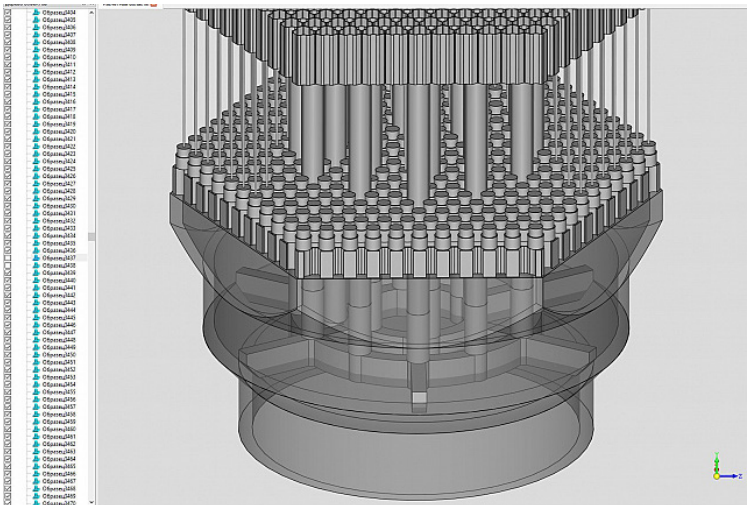
В ядерном центре РФЯЦ-ВНИИТФ завершается разработка специализированной расчетной системы, визуализацию для которой обеспечивает наш самый молодой компонент — модуль визуализации C3D Vision.



ИЗВЕСТНЫЙ ВО ВСЕМ МИРЕ ALTIUM DESIGNER ТЕПЕРЬ НА ЯДРЕ C3D



САМЫЙ БЫСТРЫЙ ЗА СВОЮ ИСТОРИЮ КОМПАС-3D V18



САЕ-СИСТЕМА ОТ ВНИИТФ

Одним из решающих аргументов в пользу выбора инструментов C3D Toolkit заказчики называют исключительное качество и скорость технической поддержки. За год разработчики C3D Labs закрыли 955 запросов на новый функционал, исправления и улучшения, сократив среднее время решения задачи на 30%.

Команда C3D Labs продолжает работать над новой версией C3D Toolkit, выход которой состоится в июне 2019 года.

Как ESPRIT помогает предприятию "Грин Тулс" изготавливать первоклассные инструменты

АЛЛА СКОБЕЛЕВА

МНОГИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НАХОДЯТСЯ В ПОИСКАХ CAM-СИСТЕМЫ, КОТОРАЯ БЫ РЕШАЛА ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С АВТОМАТИЗАЦИЕЙ РАЗРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ. КОМПАНИЯ "ГРИН ТУЛС", СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩАЯСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И ДИСКОВЫХ ПИЛ, СДЕЛАЛА СВОЙ ВЫБОР В ПОЛЬЗУ CAD/CAM-СИСТЕМЫ ESPRIT. ВПЕЧАТЛЕНИЯМИ О ПРОЦЕССЕ И РЕЗУЛЬТАТАХ ВНЕДРЕНИЯ ESPRIT ПОДЕЛИЛСЯ КИРИЛЛ СМОЛИН, ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНСУЛЬТАНТ КОМПАНИИ "ГРИН ТУЛС".



СКЛАД ПРОДУКЦИИ КОМПАНИИ "ГРИН ТУЛС"

О компании "Грин Тулс"

Существуя с 2001 года, "Грин Тулс" проделала путь от небольшой компании по продаже фрез для обработки дерева до развитого производства, обеспечивающего режущим инструментом предприятия лесопильной, деревообрабатывающей и мебельной промышленности во всех регионах России. *"Сначала мы были дистрибьютором деревообрабатывающих фрез и пил, выпускаемых на заводах AKE в Германии, и предоставляли услуги по заточке инструмента. Затем начали сами заниматься изготовлением инструмента на специализированных станках, не требующих наличия CAM-системы"*,- рассказывает Кирилл.

Наш выбор - HAAS UMC-750SS

По мере развития бизнеса компании повышалась сложность производственных задач, появилась необходимость в изготовлении деталей со сложной геометрией. Не имея возможности самостоятельно производить такие детали, предприятие было вынуждено обращаться за помощью к другим организациям, что в большинстве случаев дорого, медленно и не всегда качественно. В итоге у "Грин Тулс" назрело решение о покупке собственного оборудования с возможностью 5-осе-

вой обработки. *"Мы сделали выбор в пользу вертикально-фрезерного центра с ЧПУ HAAS UMC-750SS. Компания Абамет-Северо-Запад в короткие сроки поставила нам его и, пожалуй, по соотношению цена/возможности/качество этот станок вне конкуренции. Покупка собственного оборудования было правильным решением. У нас отпала необходимость обращаться в сторонние организации, а также стало проще осуществлять контроль и вносить изменения в производственный процесс"*, — продолжает Кирилл.

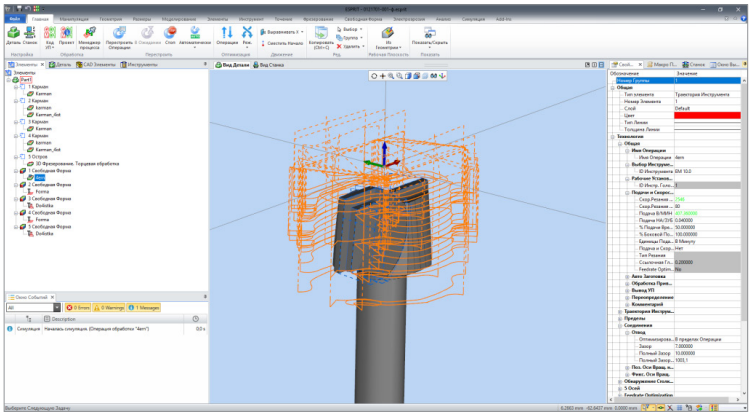
Сложный путь поиска CAM-продукта

"После приобретения станка встал вопрос о выборе к нему CAM-системы. Мы рассматривали различные варианты, но не могли найти устраивающее нас по функционалу и стоимости ПО. Потом по совету коллег из кастом-ателье BOX 39, мы решили взять в тестовую эксплуатацию CAM-систему ESPRIT от DP Technology и были приятно удивлены. Программа отличается от всех, что мы пробовали ранее. Мощные функциональные возможности продукта в сочетании с приемлемой ценой, дружелюбный пользовательский интерфейс, наличие сертифицированных постпроцессоров, а также виртуальной модели нашего станка - всё это стало основными факторами, повлиявшими на наш выбор в пользу ESPRIT. Также хотелось бы отметить оперативность работы компании "ЛО ЦНИТИ". Консультации и обучение были проведены заранее, за пару недель до прихода оборудования. К моменту получения станка у нас не только была CAM-система, но и мы уже умели в ней работать, что, конечно, является большим плюсом", - комментирует Кирилл.

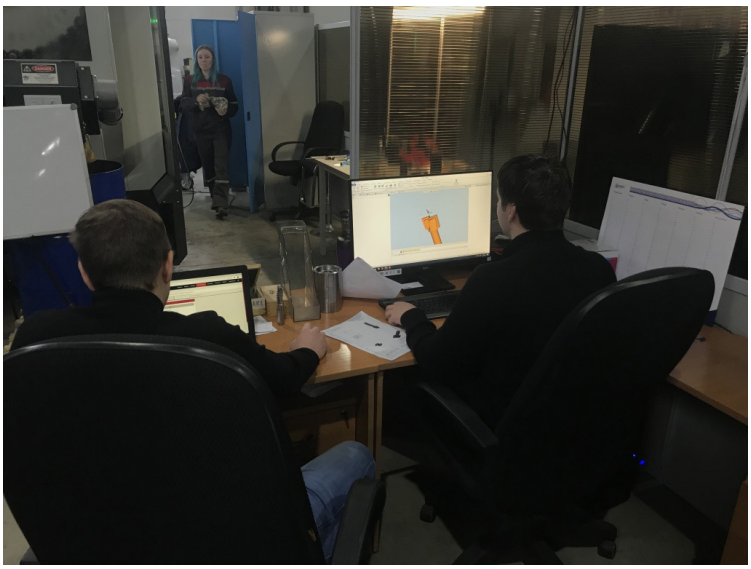




ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ НА СТАНКЕ HAAS UMC-750SS



ИНТЕРФЕЙС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ CAM-СИСТЕМЫ ESPRIT



ИНЖЕНЕР КОМПАНИИ "ЛО ЦНИТИ", ВЯЧЕСЛАВ АРТЕМЬЕВ И ПРОГРАММИСТ КОМПАНИИ "ГРИН ТУЛС", ВИКТОР АЛЕКСЕЕВ В ПРОЦЕССЕ ВНЕДРЕНИЯ ESPRIT

Внедрение CAM-системы ESPRIT

Пройдя обучение CAM-си-

стеме, специалисты компании "Грин Тулс" начали работу над созданием управляющих программ.

"Программирование 5-ти осевых станков довольно сложная задача, поэтому нас очень порадовало наличие хорошей технической поддержки" - добавил Кирилл. На протяжении всего процесса внедрения инженеры компании "ЛО ЦНИТИ" оказывали квалифицированную помощь в освоении системы, предоставляли "живую" техническую поддержку непосредственно на предприятии и решали все возникающие вопросы в короткие сроки.

Что умеет ESPRIT на практике

Побывав в гостях у "Грин Тулс", редакции журнала "Планета CAM" удалось увидеть процесс изготовления корпусной фрезы, начиная от написания управляющей программы до обработки изделия на станке. Перед фрезерованием детали на станке была проведена симуляция управляющей программы. Высокое качество визуализации обработки в виртуальном станочном окружении ESPRIT позволило избежать ошибок и коррекции программы на станке.

"Подводя итоги, мы можем сказать, что на сегодняшний день только начали "покорять" ESPRIT и пока опробовали не весь функционал. У нас широкая номенклатура изделий, а это требует быстрой подготовки управляющих программ. После внедрения ESPRIT заметно сократилось время создания УП, повысилось качество деталей и скорость их обработки, поэтому мы уже можем с уверенностью заявить, что не ошиблись при выборе CAM-системы",- подытожил Кирилл Смолин.



КОРПУСНАЯ ФРЕЗА, ИЗГОТОВЛЕННАЯ С ПОМОЩЬЮ CAM-СИСТЕМЫ ESPRIT (ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ)

Как технология распознавания голоса перевернет машиностроение

ПИТЕР ЗЕЛИНСКИ (Peter Zelinski), перевод: АЛЛА СКОБЕЛЕВА

ОТ РЕДАКЦИИ: СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, РАСПОЗНАЮЩИЕ РЕЧЬ, НАБИРАЮТ ВСЮ БОЛЬШУЮ ПОПУЛЯРНОСТЬ В НАШЕ ВРЕМЯ. ВЫ НАВЕРНЯКА НИКОГДА НЕ ЗАДУМЫВАЛИСЬ, ЧТО ВАМ ПРИДЕТСЯ УМЕТЬ РАЗГОВАРИВАТЬ СО СВОИМИ СТАНКАМИ. НО СО ВРЕМЕНЕМ ПОТРЕБНОСТЬ В РЕЧЕВОМ ОБЩЕНИИ С ОБОРУДОВАНИЕМ СТАНЕТ НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТЬЮ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА. КАКИЕ ГОЛОСОВЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ, КОТОРЫЕ ПОДДЕРЖИВАЮТ ЯЗЫКОВОЙ ДИАЛОГ "ЧЕЛОВЕК-СТАНОК", УЖЕ СУЩЕСТВУЮТ? ЧТО УМЕЮТ ДЕЛАТЬ ГОЛОСОВЫЕ АССИСТЕНТЫ? И КАК ДАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЛИЯЕТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА? ОБО ВСЁМ ЭТОМ В СВОЕЙ СТАТЬЕ РАССКАЗАЛ ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР АМЕРИКАНСКОГО ЖУРНАЛА О МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ MODERN MACHINE SHOP, ПИТЕР ЗЕЛИНСКИ.

Программное обеспечение для распознавания голоса было в центре внимания на выставке IMTS (International Manufacturing Technology Show) в 2018 году. Ведущий производитель станков Makino уже использует голосовое управление на нескольких моделях своих обрабатывающих центров. На данный момент для связи "человек-станок" операторами используется хэндс-фри гарнитура. Она позволяет выполнять ряд функций управления и отображения информации с помощью голосовых команд типа "запустить программу обработки детали 208", "остановить подачу СОЖ", "сменить инструмент на Т-15" и т. д. Распознавание речи сможет обеспечить мгновенный доступ к информации, которую в обычном



случае требуется находить через интерфейс стойки ЧПУ (например, настройки станка или история тех. обслуживания). Эта технология также может работать с важными рабочими документами, такими как карты наладки.

Новые функции распознавания голоса не только помогут менее опытным операторам, которые еще учатся работать на определенной стойке, но и могут повысить эффективность квалифицированных станочников, освободив их время для решения серьезных задач. Следующим шагом развития технологии будет одинаковый интерфейс для всех ваших станков, независимо от марки или стойки ЧПУ. И, наконец, активируемый голосом интерфейс HMI (human-machine interface) обеспечит доступ ко всей сети цеха, с возможностью подключения к приложениям для мониторинга и прогнозирования

технического обслуживания, документации по управлению процессами, системам ERP и многому другому.

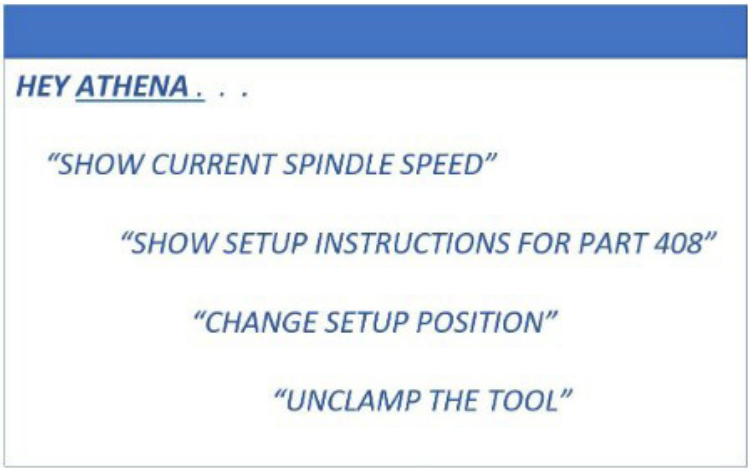
Слишком хорошо, чтобы быть правдой? Все компоненты этой технологии уже существуют, и теперь необходимо интегрировать их с большим количеством производственного оборудования и программными приложениями, управляющими цехом.

Встречайте, Athena

Makino является лидером в продвижении и развитии технологии HMI с распознаванием речи на станках совместно с компанией iT SpeeX, разработчиком приложения Athena, которое они называют «первой универсальной технологией голосового управления, специально разработанной для производственных нужд». Athena может отдаленно напоминать вам название известного голосового помощника Alexa, и это сделано намеренно. Однако Athena способна выполнять более сложные команды, чем воспроизводить музыку, включать свет и давать прогноз погоды.

Makino считает, что даже на ранних стадиях разработки HMI могут принести значительную пользу. Генеральный директор Makino Дон Лейн (Don Lane) говорит, что это соответствует культуре поддержки клиентов в его компании. «Мы думаем, что это может помочь каждому клиенту работать еще лучше», - добавляет он.

Важно, что вы сможете пользоваться Athena не только на станках Makino. Цель разработчиков состоит в том, чтобы



КОМАНДЫ ATHENA ДЛЯ MAKINO: ПОКАЗАТЬ ТЕКУЩУЮ СКОРОСТЬ ШПИНДЕЛЯ, ПОКАЗАТЬ ИНСТРУКЦИИ ПО НАЛАДКЕ ДЛЯ ДЕТАЛИ 408, СМЕНИТЬ НУЛЕВУЮ ТОЧКУ, РАЗЖАТЬ ИНСТРУМЕНТ

Athena стала промышленным стандартом HMI для широкого спектра производственного оборудования. Makino признает, что чем больше инженеров будут пользоваться этой новой разработкой, тем легче будет достичь более высоких уровней взаимодействия и интеграции данных через цех. Тем не менее, Makino собирается развивать технологию дальше и интегрировать её, в первую очередь, на свои станки.

На самом базовом уровне Athena - это просто интерфейс HMI, который использует голосовые команды, а не нажатие кнопок для запуска функций станка. Система состоит из гарнитуры с функциями шумоподавления и программного обеспечения, работающего на защищенном от неблагоприятных производственных условий ноутбуке. Оператор использует микрофон гарнитуры, чтобы давать команды и задавать вопросы - практически любую команду или вопрос, которые относятся к станку или работе. Получая команды, управляющие движением станка, система проверяет правильность своего понимание запроса оператора, повторяя команду как вопрос и получая ответ «да, Athena».

Без сомнения, опытный оператор может эффективно взаимодействовать с определенной стойкой ЧПУ, но его навыков может быть не достаточно для работы на разных стойках. Вместо этого операторы, умеющие общаться с Athena, могут работать по мере необходимости на любом станке с ЧПУ, не заботясь о модели управления. Общая эффективность оборудования (OEE) будет увеличиваться, потому что работа пользователей будет более быстрой и организованной. Преимущество будет еще более заметным для менее опытных операторов.

Глобальная картина

На сегодняшний день одна гарнитура Athena используется для одного станка. Это модель, по которой технология проходит бета-тестирование и доработку. Следующим шагом является беспроводная связь, подходящая для всего цеха и позволяющая одному оператору подключаться ко многим станкам. В конечном счете, несколько гарнитур будут использоваться для различных

задач в цеху, при этом разные сотрудники будут иметь различные уровни доступа к командам или запросам в зависимости от их специализации.

Особое преимущество промышленного стандарта HMI, такого как Athena, состоит в том, что, как только несколько производителей станков начнут использовать его, это упростит взаимодействие с различными марками и моделями станков и стойками. Например, голосовая команда «настроить скорость подачи на 520 ipm» будет звучать точно так же для других брендов поддерживающих промышленный стандарт, как и для обрабатывающего центра Makino. Возникает резонный вопрос о том, сколько других поставщиков будут интегрировать Athena со своим оборудованием. Но уже можно сказать, что компания iT SpeeX неплохо стартовала на недавней выставке IMTS, где четыре разных производителя станков продемонстрировали работу новой голосовой технологии Athena на своем оборудовании.

Первоначальным преимуществом голосового интерфейса на 1 рабочем месте является более быстрая наладка оборудования и помощь в выполнении рутинных, но необходимых задач по техническому обслуживанию. Больших результатов от использования данной технологии можно добиться предоставив доступ к интерфейсу всем сотрудникам предприятия для получения необходимой для работы информации.



АКТИВИРУЕМЫЙ ГОЛОСОМ ИНТЕРФЕЙС HMI ОБЕСПЕЧИТ МГНОВЕННЫЙ ДОСТУП К ФУНКЦИЯМ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ И КЛЮЧЕВОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Технология голосового управления уже здесь

Приложение Athena - это пример индустрии 4.0 в действии. Оно использует концепции цифровой связи и сочетает ее с реальными практическими возможностями для повышения эффективности. Цифровое подключение к цехам уже является золотым стандартом для успешных производителей. Athena стремится соединить это с растущим интересом к голосовым технологиям, которые мы уже используем в нашей повседневной жизни (например, Siri и Alexa).

Некоторым людям трудно представить, что вскоре голосовой ассистент будет использоваться и в цеху, но вокруг нас есть множество примеров применения технологий, которые мы сейчас уже принимаем как должное. Менеджер по маркетингу продуктов Makino, Дейв Уорд (Dave Ward), сравнивает его с телефоном с камерой: «Десять лет назад кто бы мог подумать, что нам будут нужны камеры, встроенные в наши телефоны? Сегодня лучшая камера - это камера, которая у вас всегда с собой».

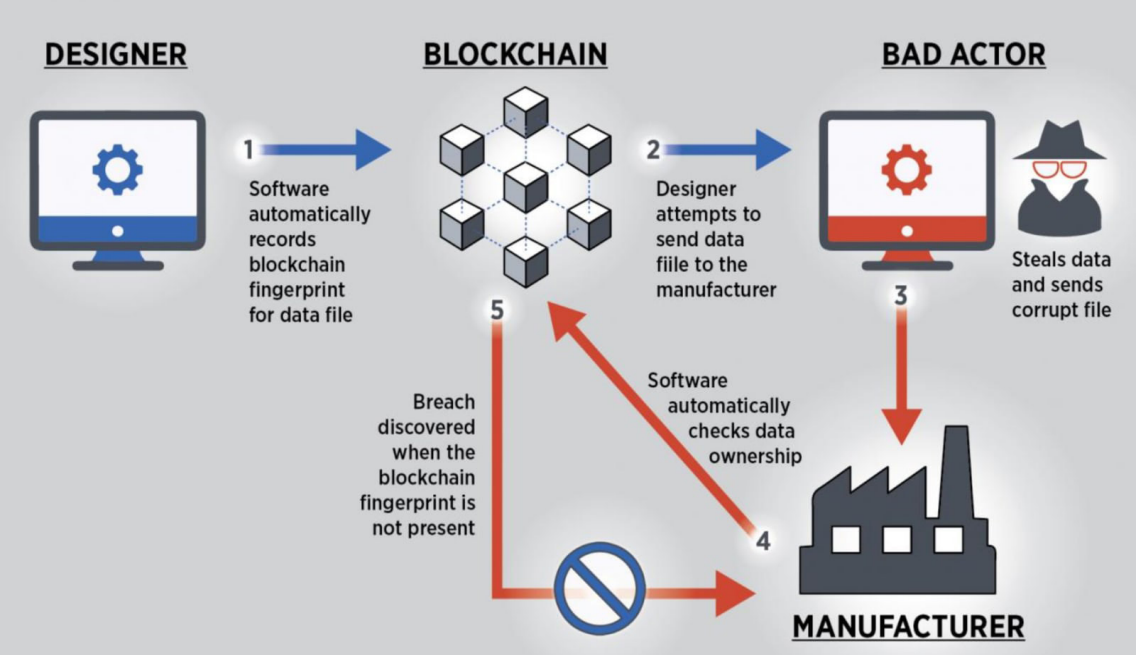
То же самое можно сказать и о технологии голосового управления на смартфонах. То, что изначально казалось бесполезным, теперь является простым средством поиска ответов, покупки товаров и подключения устройств. Точно так же будут расширяться возможности Athena, поскольку данные и информация становятся все более доступными и их легче интегрировать в цех. Как и в случае со смартфонами, для Athena будет найдено более широкое применение по мере развития новых возможностей приложения. Например, что может произойти, когда данные планирования ресурсов предприятия (ERP) станут легко и интуитивно доступными через Athena вместе со всей информацией о станках и выполненных операциях?

Возможно, сейчас всё это звучит, как далекое будущее. Но технология голосового управления уже меняет способ обучения и подключения устройств, осталось увидеть её в действии в цеху.

Блокчейн - инструмент для усовершенствования умного производства

ДЖЕФФРИ ХЕЙМГАРТНЕР (Jeffrey Heimgartner), перевод: АЛЛА СКОБЕЛЕВА

ОТ РЕДАКЦИИ: ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНДУСТРИИ 4.0 ОБЕЩАЕТ РЕВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДЛЯ ВСЕХ СЕКТОРОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, И ОДНИМ ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ЭТИХ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЙ СЧИТАЕТСЯ БЛОКЧЕЙН. СМОГУТ ЛИ БЛОКЧЕЙН-РЕШЕНИЯ ПОМОЧЬ ИСКЛЮЧИТЬ ФАКТ МОШЕННИЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ?



По мере того, как все больше предприятий начали осуществлять переход к умному производству, проблема безопасности данных стала особенно актуальной. Инженеры Национального Института Стандартов и Технологий (National Institute of Standards and Technology) опубликовали отчет, в котором предложили для неё решение - блокчейн.

Блокчейн - это технология, более широко известная благодаря использованию ее в системе "Биткойн" и других цифровых валютах для надежной передачи данных. Помимо этого, блокчейн позволяет отслеживать данные в течение всего производственного процесса. «С помощью этих возможностей блокчейна, мы можем обеспечить безопасность в цифровых производственных сетях», - объясняет Томас Хедберг (Thomas Hedberg), инженер-механик Национального



Института Стандартов и Технологий и один из авторов отчета.

Блокчейн существует уже около десяти лет. По сути, это цепочка блоков, которая отражает данные по отдельным транзакциям. Каждый блок данных включает отметку времени, криптографический хеш и хеш предыдущего блока, который создает цепочку транзакций, связанных с исходным блоком. С таким типом соединения любое редактирование данных изменяет следующие блоки и создает предупреждение, что они подверглись вмешательству.

На производстве вместо бумажных технологических карт и чертежей блокчейн предоставляет цифровую технологическую карту с данными, которые в электронном виде передаются в хронологическом порядке на протяжении всего жизненного цикла продукта. Это устраняет необходимость в интерпретации, переводе или передаче данных человеком, что равноценно сэкономленным времени и деньгам.

«Если я являюсь производителем, создающим деталь для продукта, и я получаю спецификации для этой детали от конструктора, который находится "на предыдущей ступени" в процессе разработки изделия, то блокчейн гарантирует, что я могу доверять полученным данным, и, что они не подвергались модификации во время передачи», - комментирует Сильвера Крима (Sylvere Krima), научный сотрудник Национального Института Стандартов и Технологий, специалист в области компьютерных наук и ведущий автор отчета. *«Поскольку цепь защищена от несанкционированного доступа, и блоки имеют временные метки, блокчейн является надежным решением для аутентификации данных на любой стадии жизненного цикла продукта»*. Согласно отчету, блокчейн представляет собой хороший способ защиты от кражи, взлома и искажения данных.

«Например, конструктор отправляет данные об изделии одному производителю, который затем должен передать обновленные сведения другому производителю для дальнейшей обработки», - рассказывает Хедберг. *«Если похититель данных забирает файл у производителя 1 и пытается отправить производителю 2 модифицированные данные, то благодаря блокчейн-решению производитель 2 сможет быстро отследить внесенные изменения»*.

В отчете также опубликованы коды унифицированного языка моделирования (Unified Modeling Language) и инструкции, необходимые для правильной работы блокчейна в системе умного производства. Эта справочная информация может помочь пользователям аутентифицировать свои блоки, в том числе понять, откуда поступают и куда идут данные, кто выполняет обмен данными, когда происходит обмен и как происходит обмен.