

PLM Эксперт

Инновации в промышленности



Искусство побеждать

Высокий темп инноваций
и проведения изменений



SIEMENS

INNOVATION PARTNER

PLM Эксперт

Умные решения — лучший результат

Siemens PLM Software
51 год в мире, 21 год в России
истории, традиций, успеха



Содержание

- | | | | | | |
|----|---|----|---|----|--|
| 2 | Новости | 26 | Черная красotka | 42 | Имитационное моделирование работы аэропортов |
| 6 | Стив Башада: «Сила Siemens PLM Software — в способности удовлетворять запросы и потребности своих заказчиков» | 30 | Успех на гоночной трассе | 46 | Спортивная экипировка |
| 10 | Виртуальное моделирование систем авиалайнера | 34 | Харизматичный лидер. Интервью с Чаком Гриндстаффом | 52 | Оптимизация проектирования и изготовления изделий |
| 14 | Управление стоимостью | 38 | ОКБ «Аэрокосмические системы»: «Мы получили уникальный опыт и колоссальную отдачу от применения систем NX и Teamcenter» | 56 | Поддержка моделирования работы предприятий авиационно-космической и оборонной отраслей |
| 18 | Высокие темпы инноваций | | | | |
| 22 | Надежная опора команды Red Bull | | | | |



Электропоезд «Ласточка»

Единая компания ИНС

Отраслевая стратегия Siemens PLM Software, направленная на создание специализированных решений, помогла завоевать доверие компании ИНС Merwede и расширить бизнес. Многомиллионный контракт заключен между компаниями в рамках крупномасштабной инициативы «Единая компания ИНС», целью которой является согласование ключевых бизнес-процессов и повышение отдачи от работы.

Компания ИНС Merwede выбрала интегрированный пакет решений для управления жизненным циклом изделия от Siemens в качестве корпоративного стандарта для разработки изделий и управления данными на верфях, расположенных по всему миру. В рамках контракта ИНС Merwede будут поставлены лицензии на ряд программных решений компании Siemens PLM Software, в том числе NX™ и Solid Edge®. Такой подход позволяет снизить затраты и оптимизировать рабочие процессы за счет резкого уменьшения числа различных CAD-систем, применяемых в компании ИНС, и создания 3D-моделей изделий, которые прекрасно интегрируются в корпоративные системы управления данными об изделии (PDM) и ERP-системы.

Teamcenter будет применяться как отдельная PDM-система, служащая единым источником огромного объема данных о сложных изделиях компании ИНС Merwede и их многочисленных исполнениях. Недавнее приобретение компании TESIS компанией Siemens позволяет ИНС Merwede внедрить проверенное на практике решение для интеграции PLM- и ERP-систем.



ИНС Merwede

Сегодня ИНС Merwede занимает лидирующие позиции в производстве и продаже высокоэффективных землечерпательных и горнодобывающих судов, а также судов и оборудования инновационной конструкции для морских платформ.

Первая «Ласточка»

Совместное предприятие Группы «Синара» и концерна Siemens — ООО «Уральские локомотивы» — успешно завершило комплексный переход своих конструкторских подразделений на новые версии программных решений от Siemens PLM Software.

PLM-решения от Siemens применяются на ООО «Уральские локомотивы» для конструкторско-технологической подготовки производства электропоезда «Ласточка». Они обеспечивают тщательную проработку конструкции нового изделия при одновременном снижении себестоимости и ускорении его вывода на рынок. Переход на новые версии программных продуктов повысит сквозную управляемость и контролируемость процессов создания нового изделия, а также системную информационную поддержку его последующей эксплуатации.

По словам генерального директора ООО «Уральские локомотивы» Александра Салтаева, система инжиниринга NX стала первым компонентом интегрированной корпоративной информационной системы предприятия. Ее внедрение было реализовано в кратчайшие сроки и позволило значительно повысить эффективность разработки и производства первого российского электропоезда нового поколения «Ласточка».

Первая «Ласточка», спроектированная в NX под управлением Teamcenter, в настоящее время проходит полигонные испытания на кольце ВНИИЖТа в подмосковной Щербинке. По результатам тестов отечественные «Ласточки» смогут присоединиться к поездам немецкого производства, курсирующим по пяти маршрутам, уже в 2015 году.

Уверенный лидер

Siemens PLM Software удерживает лидерство в двух важнейших и быстрорастущих сегментах рынка: в сегменте решений для совместной разработки изделий (сPDm) и в сегменте систем поддержки цифрового производства. Об этом говорится в отчете ведущей исследовательской и консалтинговой компании в области управления жизненным циклом изделия CIMdata, оценки которой основываются на серьезных исследованиях глобального рынка PLM. Отчет был опубликован в мае 2014 года.

Компания Siemens сохраняет лидерство в сегменте решений для совместной разработки изделий на протяжении уже 13 лет, а в сегменте систем поддержки цифрового производства — 9 лет подряд. Кроме того, благодаря расширению линейки программных продуктов для численного моделирования и инженерного анализа, а также приобретению компании LMS компания Siemens упрочила ведущее положение на рынке и заняла четвертое место в данном сегменте, поднявшись на шесть позиций по сравнению с 2013 годом.

По прогнозам CIMdata, в ближайшие пять лет совокупные темпы годового прироста рыночного сегмента сPDm-решений составят 5,2 %, сегментов решений для цифрового производства и решений для численного моделирования и инженерного анализа — 4,1 % и 8 % соответственно.



Niis Versemann / Shutterstock.com



Скутер Piaggio

Расчет долговечности конструкции

Новая модель скутеров Piaggio для индийского рынка создана с использованием системы расчета долговечности LMS Virtual.Lab от компании Siemens PLM Software. Данная система была выбрана компанией Piaggio для разработки двигателя скутера, в конструкции которого был применен ряд оригинальных решений, отвечающих требованиям целевого рынка. В частности, двигатель должен быть очень эффективным и отличаться низким уровнем токсичных выбросов.

Применение LMS Virtual.Lab для расчета усталостной прочности и долговечности коленвала позволило выявить уязвимое место. Выполненный анализ вызывающих разрушение факторов установил, что основным источником усталостных повреждений является переходная

посадка между коленвалом и шатуном и даже незначительные изменения в характере сопряжения этих деталей могут оказать заметное влияние на работу всего коленвала. Путем сравнения результатов расчетов с требованиями стандартов удалось устранить проблему. В результате текущий вариант конструкции, включая наиболее нагруженный участок, соответствует принятому запасу прочности, и проектирование скутера было продолжено.

Рикардо Тести, инженер и многолетний пользователь системы LMS Virtual.Lab, работающий в отделе двигателей компании Piaggio, считает, что применение модуля LMS Virtual.Lab Durability в компании Piaggio позволило вдвое уменьшить число опытных образцов и заметно сократить сроки проектирования.

Безопасность автомобилей Toyota

Toyota расширяет применение программных продуктов компании Siemens PLM Software в рамках инициативы по повышению безопасности выпускаемых ею автомобилей. Система управления информацией о безопасности автомобилей корпорации Toyota Motor основана на решении Teamcenter, внедренном в 2013 году с целью обеспечения соответствия стандарту безопасности ISO 26262.

Среди основных факторов, определивших выбор Teamcenter, компания Toyota называет широкое

распространение системы на предприятиях машиностроительной отрасли по всему миру, а также открытую политику компании Siemens в области PLM-технологий. Успешное внедрение решения Teamcenter в корпорации Toyota позволило значительно улучшить взаимодействие между подразделениями, а также обеспечить полную прослеживаемость информации. Это в полной мере обеспечивает продукции корпорации соответствие стандартам функциональной безопасности.

Осенняя премьера



Этой осенью Siemens PLM Software совместно с издательством «ДМК Пресс» выпускает две новые книги на русском языке, описывающие работу в приложениях NX CAE и NX CAM. Книги адресованы широкому кругу инженеров, которые работают над созданием новых изделий и отвечают за подготовку производства для их выпуска.

В книге «NX Advanced Simulation. Практическое пособие», подготовленной коллективом авторов – Игорем Артамоновым, Павлом Гончаровым, Сергеем Денисихиным, Диной Сотник, Тимуром Халитовым, собраны примеры решений инженерных задач из области

автомобилестроения, турбодвигателестроения, космоса и авиастроения, кораблестроения. Примеры подобраны так, чтобы охватить и рассмотреть широкий круг задач из различных дисциплин с учетом многих физических явлений, а также необходимые для их решения инструменты. NX Advanced Simulation – полнофункциональная программная система для выполнения мультифизических расчетов инженерами различных специализаций: специалистами в области прочности и динамики, специалистами по анализу аэродинамических характеристик, внутренних и внешних течений жид-

костей и газов, по анализу систем охлаждения, инженерами-экспериментаторами.

Авторы книги «Программирование обработки в NX CAM» – Павел Ведмидь и Алексей Сулинов – представляют систему NX CAM, предназначенную для создания управляющих программ для станков с ЧПУ. NX CAM реализует широкий набор функций, в том числе обработку призматических деталей, сложной профильной оснастки, а также деталей типа турбинных лопаток и моноколес. Отдельные главы книги посвящены токарной, токарно-фрезерной обработке и операциям измерения на станке. В книге подробно рассмотрено использование встроенного модуля симуляции станка для проверки управляющих программ вне станка, что позволяет исключить стадию отладки программ на станке и в целом повышает производительность оборудования. Также затронута тема совместного использования NX CAM с системой управления инженерными данными Teamcenter, что открывает перед предприятиями широкие перспективы построения единого информационного пространства предприятия. В ближайшее время книги поступят в продажу в российские книжные магазины, оптовые поставки осуществляет торгово-издательский холдинг «Планета Альянс». Все модели, рассмотренные в книгах, можно найти на корпоративном сайте Siemens PLM Software.

Parasolid и облака

Программный пакет Parasolid® лицензирован компанией GrabCAD (GrabCAD Incorporated) для визуализации и проверки трехмерных моделей в среде Workbench для управления данными о продукте с использованием облачных вычислений. Венчурная компания GrabCAD – лидер PDM-технологий с использованием облачных вычислений для программного обеспечения автоматизации механического проектирования (CAD), ее среда GrabCAD Workbench упроща-

ет процесс управления и предоставления доступа к CAD-файлам, обеспечивает специалистам возможность совместной работы и гарантирует своевременное окончание проектов.

Это третье крупное лицензионное соглашение за последние девять месяцев. Ядро Parasolid становится предпочтительным программным средством поставщиков решений на основе облачных вычислений, которым требуется трехмерное ядро геометрического моделиро-

вания. Ведущий компонент решения автоматизированного проектирования, конструирования и производства в среде трехмерного моделирования – Parasolid – лицензирован как открытая модель более 170 независимыми поставщиками ПО, которыми разработано свыше 350 представленных на рынке программных приложений. Созданные с помощью Parasolid приложения обеспечивают эффективную передачу геометрических данных без их преобразования.



Спортивный электромобиль для соревнований Greenpower, спроектированный в Solid Edge

Solid Edge ST7. Инновационные решения в машиностроении

Разработчики Solid Edge постоянно прислушиваются к запросам пользователей, на основании которых совершенствуют и расширяют функциональные возможности программного решения. Так, новейшая версия Solid Edge – ST7 – включает сотни улучшений, реализованных по заявкам пользователей, и обеспечивает быстрое и гибкое 3D-моделирование, усовершенствованное управление проектами, а функциональные приложения и оптимизированные технологии

взаимодействия с пользователями демонстрируют новые возможности. Кроме того, функциональные приложения для проектирования, технологической подготовки производства и совместной работы существенно повышают производительность. Использование более гибких инструментов и создание фотореалистичных высококачественных изображений, а также легкий доступ к функциям и интуитивно понятный интерфейс позволяют перейти на новый уровень 3D-проектирования.

Тесноматикс Jack для студентов

Siemens PLM Software продолжает инвестировать в развитие Академической программы. В рамках этой программы стала доступной бесплатная студенческая версия ПО Тесноматикс® Jack, которую студенты могут скачать на сайте www.siemens.com/plm, заполнив соответствующую форму. Программный продукт Тесноматикс Jack представляет собой набор решений, предназначенный для моделирования цифровых манекенов и функций человека, а также для оценки соответствия требованиям эргономики на промышленных предприятиях. Цель проекта – обучение специалистов в области безопасности труда и эргономики использованию ПО, позволяющего проводить практический анализ человеческих действий. Подобный анализ помогает принимать корректирующие меры еще до начала производства.



Моделирование кинематики



Представлена новая версия ПО для компьютерных систем моделирования кинематики. KineoWorks 3.0 отличается широким спектром применения, включая робототехнику, проверку простоты использования и тестирования операций сборки/разборки. Версия 3.0 значительно упрощает процесс моделирования сложного движения при автономной работе и работе с системами управления станком в реальном времени. Последняя версия KineoWorks предоставляет новые инструменты оптимизации производственного процесса и последовательности проведенных осмотров. Применение новых алго-

ритмов, учитывающих сложные траектории инструментов, позволяет справиться с трудными задачами при планировании траекторий во время сварки, в процессе окрашивания, обработки режущим инструментом и схожих производственных процессах. Siemens также представил новую версию программного средства, отвечающего за контроль на отсутствие столкновений на высокой скорости – Kineo Collision Detector Version 3.0. Использование передовых инструментов подготовки и комплексной параллельной обработки данных позволяет добиться высокой производительности.

Стив Башада: «Сила Siemens PLM Software — в способности удовлетворять запросы и потребности своих заказчиков»



Программные продукты Siemens PLM Software и отраслевое решение из состава Catalyst Series предлагаются заказчику как единое комплексное решение

В обязанности команды Стива Башады входит сбор и формализация информации о специфических для вертикальных рынков требованиях к PLM и о лучших практиках, выработка стратегии и создание комплектов решений для отраслей промышленности, «заточенных» в соответствии с требованиями того или иного рыночного сегмента.



Стив Башада,
старший вице-президент
по промышленной стратегии
Siemens PLM Software



— Какие главные задачи, включая развитие технологий, стояли перед коллективом Siemens PLM Software в 2013 году? В какой мере они были решены?

— Вы знаете, перед нами поставлено много разных задач. Безусловно, есть финансовые цели, задачи показывать рост и увеличивать долю решений Siemens PLM Software на всех рынках. Эти показатели измеряются и соотносятся каждый год. Мы знаем, какой высоты должны достичь в ближайшие несколько лет. Наши рыночные позиции очень прочны. В последние годы наша компания активно приобретает перспективные технологии, дополняя и расширяя свой портфель решений в рамках представленной рынку PLM-концепции: Kineo CAM, Vistagy, Perfect Costing Solutions, LMS. Когда речь идет об оценке успешности приобретения, очень важно разобраться с двумя моментами – удалось ли достичь синергии и в чем состоит добавочная польза, которую в итоге получает пользователь. Я говорю об этом потому, что нередко наблюдаю, как наши конкуренты покупают компании, о которых большая часть их заказчиков ни-

когда не слышала, и им непонятно, для чего это нужно. С этой точки зрения все приобретения Siemens PLM Software были успешными, так как нам удалось достичь синергетического эффекта от объединения команд разработчиков и решений, что принесло пользу заказчикам. Обычно результаты от поглощения компаний и/или технологий становятся видимыми через 12-18 месяцев после объединения. Одна из моих обязанностей в Siemens PLM Software состоит в том, чтобы интегрировать новые команды и решения в существующие.

Кроме этого, перед нами стоят цели, связанные с развитием технологий для определенных отраслей промышленности. В 2012–2013 годах нашей главной целью был выпуск и поставка на рынок решения Industry Catalyst Series. Это очень важная задача, поскольку такие решения помогают заказчикам существенно ускорить процесс внедрения PLM, легко и быстро преодолеть его начальную фазу. В этот период мы выпустили на рынок ряд новых технологий в составе наших решений – такие как 4GD (Fourth Generation Design) и 4D Planning. Эти технологии уже поддерживаются



в решении для судостроения. Была создана среда Active Workspace, которая совершенствует опыт пользователей по взаимодействию с системой, — она доступна не только в Teamcenter, но и в Tecnomatix и NX.

Еще одна сфера — передовое производство. Сегодня там реализуется так много ответственных этапов, что оно заслуживает постановки собственных целей. Это могут быть как исследовательские задачи — аддитивные технологии производства, например, так и задачи, связанные с реальным использованием нашего ПО. — **Ваша команда отвечает за выработку промышленной стратегии компании, за определение состава и требований к специфическим PLM-решениям для вертикальных отраслей. Какие задачи были поставлены вам на 2014 год?**

— Главная задача компании в целом заключается в достижении заданных финансовых показателей. Задача направления, которое воз-

главляю я, заключается в том, чтобы до конца 2014 календарного года поставить на рынок отраслевые решения Industry Catalyst Series для каждой отрасли из определенного нами списка. Это очень важно для всех нас. Это комплексная работа, в которую вовлечены также и заказчики из конкретных отраслей. Наша задача состоит не только в том, чтобы подготовить эти отраслевые приложения, но и в том, чтобы выделить их на рынке среди других, уже существующих. Примечательно, что один из наших основных конкурентов пока еще не предлагает отраслевых решений и занимается по большей части внедрением у заказчиков PDM-решения. При этом другой конкурент, как и мы, очень серьезно фокусируется на отраслевых решениях — нам приходится конкурировать практически во всех сферах.

Основной отличительной чертой набора Industry Catalyst Series является его полнота, основательность и законченность. Это сильно отли-

чается от стратегии одного из наших прямых конкурентов. Их стратегия собрать воедино все, что было сделано на площадках заказчиков, и представить это как «решение». Было бы намного проще пойти тем же путем, но таких решений были бы тысячи, и выбрать среди них именно то, что нужно заказчику, было бы очень трудно. А теперь представьте, что случилось бы через некоторое время! Наше программное обеспечение постоянно меняется, периодически нужно делать апгрейды систем у наших заказчиков. Как тут суметь перенести все, что надстроено «сверху», на каждую площадку?

Программные продукты Siemens PLM Software и отраслевое решение (из состава Catalyst Series) предлагается заказчику как единое решение, которое и будет поддерживаться нами именно единым, а не как набор разрозненных продуктов. Мы стремимся сделать так, чтобы заказчик смог работать эффективно и получать отдачу как можно скорее. Мы не хотим, чтобы он начинал внедре-

ние с управления изменениями (change management), над которыми уже работали ранее, а также тратил миллионы долларов на услуги сторонних сервисных организаций и все равно оставался неудовлетворенным.

— **Каким образом ваш существующий клиент, внедривший Teamcenter, может получить Industry Catalyst Series?**



— По роду своей прежней деятельности я встречал многих наших заказчиков, которые внедрили Teamcenter, провели глубокую кастомизацию и в итоге через некоторое время поняли, что хотели бы иметь более стандартизированное решение. Из-за кастомизации увеличилась стоимость владения решением и замедлились остальные процессы. Таким заказчикам мы будем демонстрировать преимущества конкретных решений Catalyst для их отрасли, и они сами поймут, что совершить переход не так сложно, как это может показаться сначала. По сути, кастомизировать, расширять и настраивать функциональность различных решений из состава Industry Catalyst Series возможно, но в Catalyst есть определенная область (сердцевина), которая защищена и не может быть изменена клиентом. Самым крупным нашим заказчиком, скорее всего, придется немного подождать до того момента, когда отраслевые наборы Industry Catalyst Series станут настолько всеобъемлющими, что появится смысл переходить на них. Пока же внедрять Catalysts целесообразнее новым заказчикам, поскольку они имеют все необходимое для быстрого старта. Им не придется тратить на запуск рабочей системы много времени — работу можно начинать незамедлительно.



Мы продолжаем постоянно пополнять Catalyst новыми возможностями, но заказчик вправе решать — хочет ли он использовать новые функции или нет. Это не стоит дополнительных денег, если заказчик находится на техподдержке. Главная наша идея заключается в быстром старте и успешном использовании нашего решения.

— **Грядет новая промышленная революция — и это не фантазии оторванных от жизни интеллектуалов. Вероятно, она уже началась — в Германии так уж точно. Совпадает ли Ваше понимание НТР с общепринятым или отличается?**

— Верно, термины «Индустрия 3.8» и «4.0» пришли к нам из Германии. Этому соответствует видение компании Siemens, в которое очень логично вписались представления Siemens PLM Software. Но об этом — чуть позже.

Параллельно актуализовалась тема «интернета вещей» (IoT), охватывающая процессы, уже в меньшей степени связанные с промышленностью. Siemens всегда концентрирует свою деятельность на том, чем реально заняты его заказчики. Планирование новых инициатив начинается с рассмотрения того, что у компании есть сегодня и как с этим работать. Все современные средства, которые сегодня есть в распоряжении Siemens для управления и автоматизации предприятия, относятся к тому, что называется «Индустрия 3.8». Это то, что доступно пользователям сегодня.

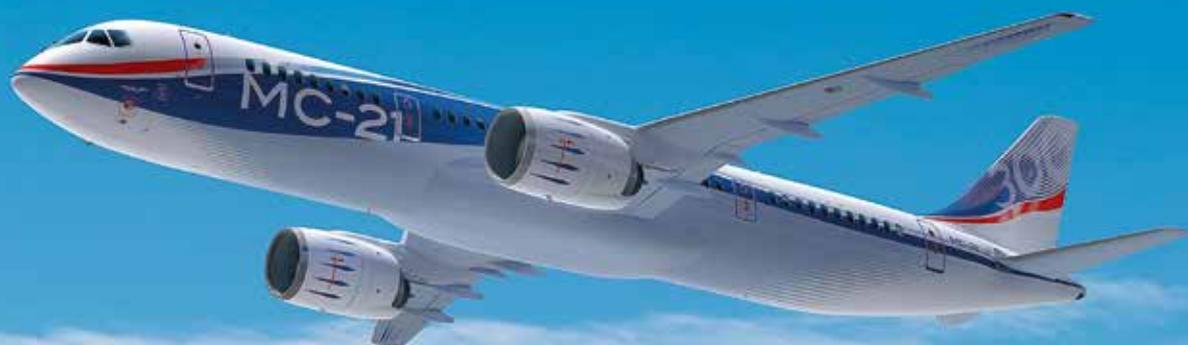
Суть «Индустрии 4.0» в том, что продвинутое компьютеризирован-

ные станки и участки получают возможности для связи и взаимодействия, влияния на скорость работы друг друга и на другие параметры. Эти возможности — уже из разряда тотальной автоматизации процесса производства изделий. Сегодня для реализации этого видения еще есть преграды. Все еще существуют разрывы между различными процессами и механизмами обеспечения обратной связи. Например, если что-то случается на производстве, то как эта информация будет передаваться и учитываться на более раннем этапе создания изделия — проектировании — во избежание повторения ситуации?..

Машины и станки, способные поддерживать коммуникацию друг с другом, и есть «Индустрия 4.0». В этой связи очень большое значение приобретают вопросы информационной безопасности.

Мы постоянно изучаем, какие возможности нам необходимо заложить в программное обеспечение Siemens PLM для поддержки «Индустрии 4.0». Если вы посмотрите на то, как мы развиваем наше отраслевое решение для сферы промоборудования, то убедитесь — все, что делается, согласуется со стратегией Siemens. Все это является частью «большой картины» Siemens, и именно теперь эта концепция и тотальная взаимосвязь обрели свое подлинное значение.

*Александра Суханова
Печатается с сокращениями, полный текст интервью читайте в журнале CAD/CAM/CAE Observer № 5/2014, www.cad-cam-cae.ru*



Виртуальное моделирование систем авиалайнера

Корпорация «Иркут», используя безопасные и оптимизированные процессы моделирования, создала виртуальную модель самолета.

Сроки моделирования систем MC-21 сокращены до 80 % благодаря внедрению LMS Imagine.Lab

Завоевание мировых рынков

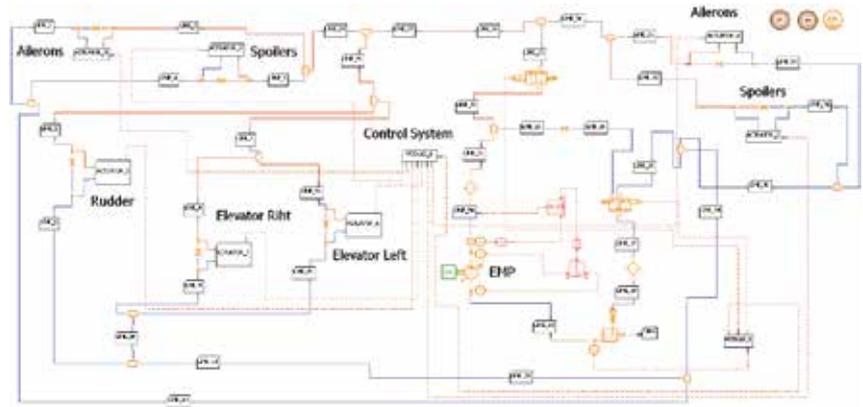
Российская авиастроительная корпорация «Иркут» ставит своей целью выход на мировой рынок с новым семейством авиалайнеров MC-21. В это семейство входят три варианта двухдвигательных ближне- и среднемагистральных самолетов, перевозящих от 150 до 212 пассажиров. MC-21 станет конкурировать с Airbus A320 и Boeing 737.

Внедрение численного моделирования авиационных систем

Корпорация «Иркут» начала применять среду многодисциплинарного моделирования систем LMS Imagine.Lab Amesim™ от подразделения LMS Engineering TM компании Siemens PLM Software для разработки проекта MC-

21 в 2010 году, когда ни одного опытного образца авиалайнера еще не существовало. Стандартная схема работы, принятая в корпорации «Иркут» на тот момент, не позволяла инженерам-конструкторам решать вопросы взаимодействия многочисленных самолетных систем и оценивать их поведение в нештатных ситуациях. LMS Amesim была внедрена на этапе разработки технического проекта, когда основные параметры систем уже были выбраны. Сейчас LMS Amesim применяется при проектировании электрической, топливной, гидравлической и антиобледенительной систем, систем кондиционирования. «Благодаря удобству использования LMS Amesim позволяет нам легко разрабатывать модели систем либо из стандартных библиотечных элементов,

либо путем создания своих собственных. Затем выполняется анализ поведения системы, — рассказывает Антон Поплавский, зам. начальника расчетно-проектного отдела корпорации «Иркут». — В отличие от других инструментов численного моделирования, для работы с LMS Amesim не требуется глубокого знания принципов программной реализации физических законов и формул. Имеющиеся в LMS Amesim стандартные библиотеки, которые проверены на практике и регулярно обновляются, позволяют нашим инженерам проектировать сразу несколько систем. «По сравнению с ранее применявшимся программным решением, решение LMS Amesim до пяти раз сократило сроки создания сложных моделей», — говорит Марина Гришина, инженер расчетно-проектного отдела корпорации «Иркут». «Будучи специалистами по гидравлике, мы вначале работали только над гидросистемой. По мере освоения все большего числа инженерных дисциплин был специально создан отдельный расчетно-проектный отдел для проектирования сразу нескольких самолетных систем, частью этого отдела мы и стали», — отмечает А. Поплавский. Марина Гришина поясняет: «Например, недавно нашему отделу механизации крыла потребовалось проанализировать случай повреждения лонжерона. При помощи имеющейся в LMS Amesim библиотеки планарной механики мы исследовали такую ситуацию и получили результаты, хорошо согласующиеся с



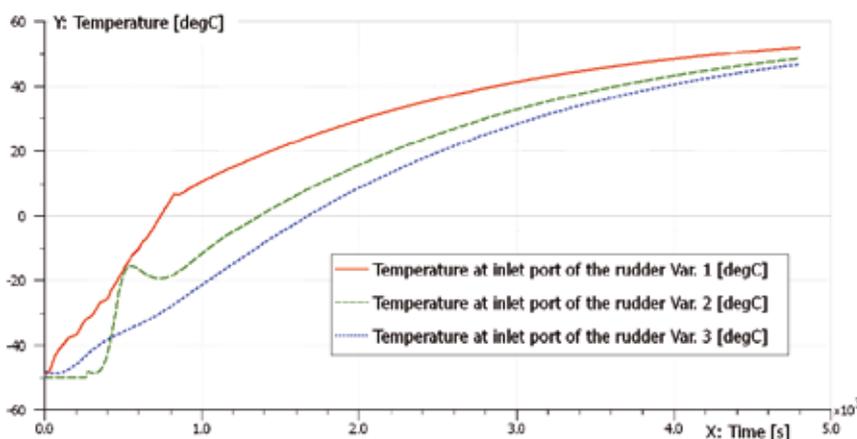
При помощи LMS Amesim корпорация «Иркут» исследует тепловые характеристики гидросистемы самолета

данными, которые позднее были предоставлены поставщиком». Еще одной задачей, успешно решенной в LMS Amesim, стал тепловой расчет пилона крепления двигателя. На самолете МС-21 в пилоне большое количество гидравлических узлов размещается в непосредственной близости от двигателя. Нижняя часть пилона подвержена воздействию потока горячих газов из сопла, а его внешняя поверхность охлаждается воздухом из компрессора. Несмотря на отсутствие опыта проведения такого рода моделирования, сотрудники «Иркута» смогли успешно выполнить анализ распределения температуры внутри пилона при помощи LMS Amesim. «LMS Amesim постоянно развивается в плане повышения удобства работы, — отмечает А. Поплав-

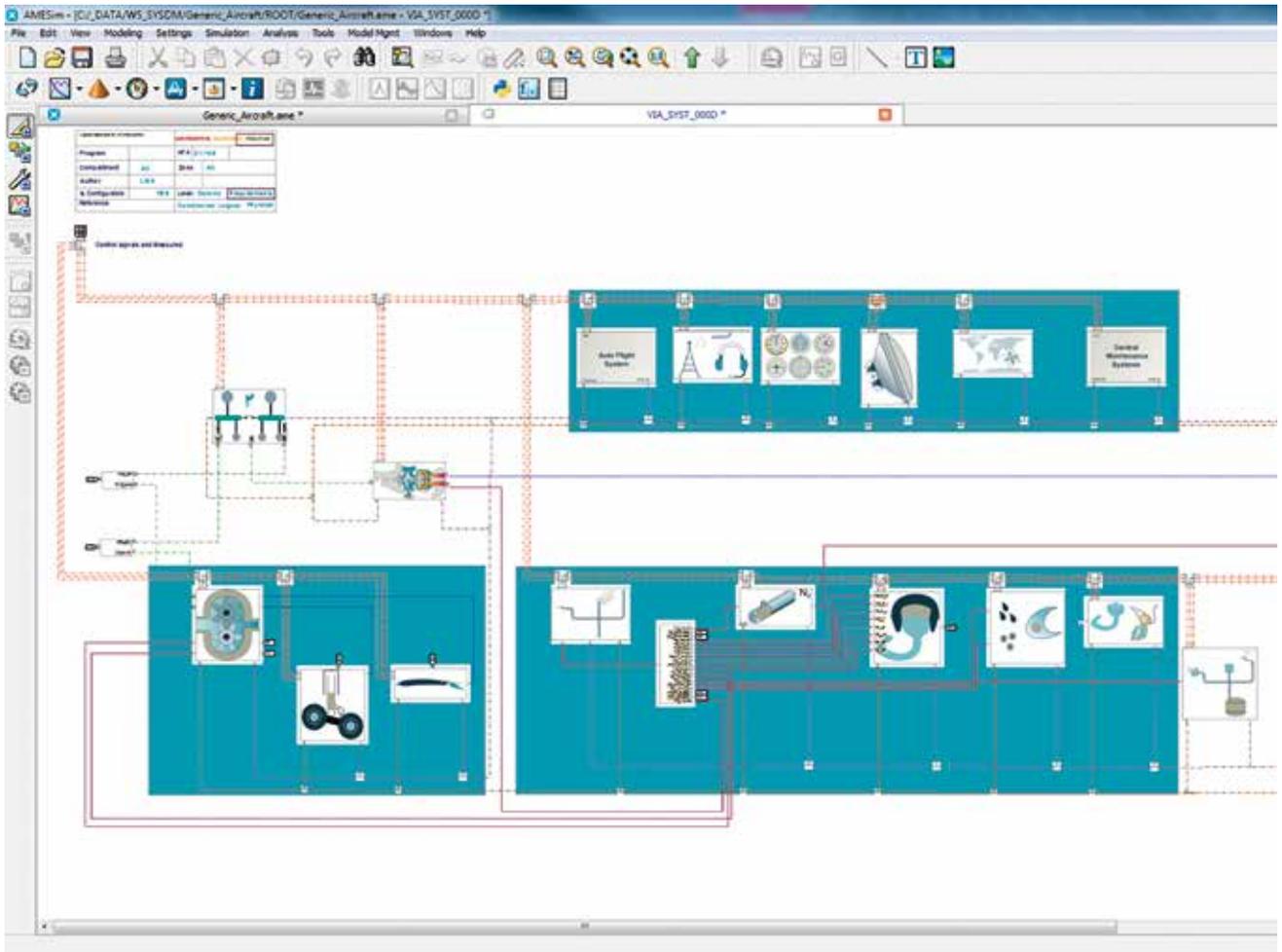
ский. — В последней версии LMS Imagine.Lab Amesim введены улучшения, направленные на повышение удобства задания параметров модели, а также реализована мгновенная визуализация результатов при изменении значений параметров. Казалось бы, такие улучшения не слишком важны с точки зрения процесса проектирования, но на самом деле они значительно облегчают моделирование и сокращают сроки анализа проектных данных». «Компания Siemens PLM Software предоставляет великолепную техническую поддержку, — добавляет А. Поплавский. — Мы легко получаем всю необходимую информацию и расширяем наш опыт благодаря учебным семинарам, на которых специалисты компании Siemens PLM Software рассказывают об оптимальных приемах работы при моделировании систем».

Создание виртуальной интегрированной модели самолета

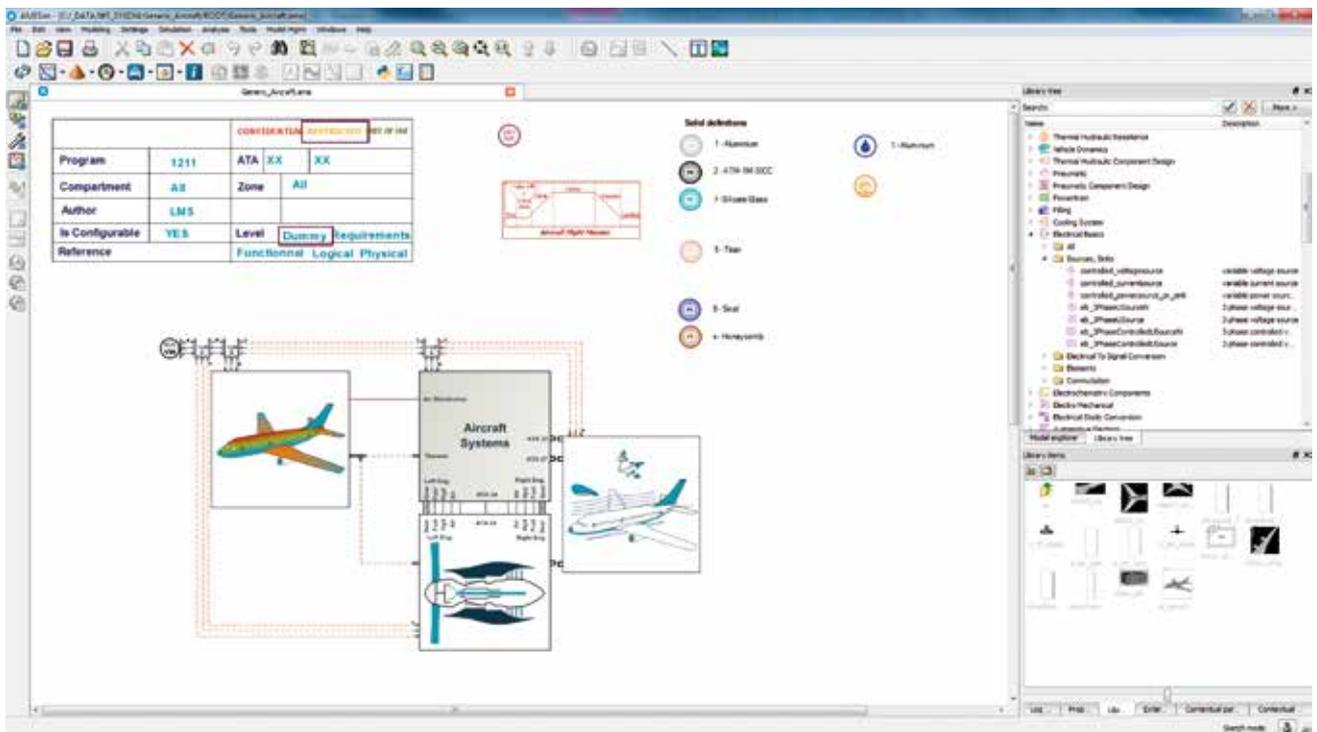
Специалисты корпорации «Иркут» регулярно посещают проводимые Siemens PLM Software конференции для пользователей продуктов компании в авиационно-космической отрасли. Под впечатлением от презентации, посвященной выполнению тепловых расчетов в LMS Amesim, корпорация «Иркут» приняла решение начать проект по созданию модели для теплового расчета самолета МС-21 с учетом заданных характеристик систем, в том числе двигателя,



В корпорации «Иркут» оценивают, за какое время жидкость в гидравлической системе нагреется до необходимой для запуска температуры



В рамках проекта создания математической модели виртуального самолета гидросистема рассматривается с учетом ее взаимодействия с другими самолетными системами



При помощи LMS Amesim корпорация «Иркут» исследует тепловые характеристики систем самолета

антиобледенительной, гидравлической, топливной и электрической. При помощи сотрудников технической поддержки компании LMS™ Engineering данный проект стал первым шагом на этапе внедрения концепции комплексной модели виртуального самолета (KMBC), в рамках которой на ранних этапах проектирования проводится оценка взаимодействия систем изделия и прогнозирование их функционирования при совместной работе на борту самолета.

Внедренные системы управления данными моделирования и конфигурациями LMS Imagine.Lab™ Sysdm и LMS Imagine.Lab™ System Synthesis прекрасно дополняют решение LMS Amesim.

Система управления и хранения данных моделирования LMS Sysdm повысила производительность процессов численного моделирования в корпорации «Иркут» и улучшила взаимодействие между подразделениями и с поставщиками за счет внедрения эффективной технологии моделирования систем и управления архитектурой изделия в соответствии со структурой данных, созданной совместными усилиями специалистов «Иркута» и LMS Engineering.

Применяемая в корпорации «Иркут» система LMS System Synthesis обеспечивает системный подход к созданию конфигураций архитектурных решений систем. LMS System Synthesis реализует среду автоматизированной сборки сложнейших моделей, в которой сохраняются все взаимосвязи между системами и каждый участник моделирования постоянно имеет доступ к актуальным данным моделирования других участников проекта. Таким образом, все участники моделирования имеют возможность постоянно контролировать изменения в сопрягаемых системах.

«Мы видим несколько позитивных аспектов нашего сотрудничества с командой LMS Engineering, — говорит А. Поплавский. — Благодаря опыту работы с авиационно-космической промышленностью, эти специалисты предоставляют нам проверенные на практике высоко-

Решение LMS Amesim до пяти раз сократило сроки создания сложных моделей

эффективные методики, оптимизирующие наш процесс моделирования, к которому подключается все больше собственных и сторонних специалистов. Мы должны извлечь максимальную пользу из нашего сотрудничества, чтобы применять концепцию KMBC при разработке будущих проектов».

Подведение итогов и перспективы на будущее

«Немногие компании предлагают такое полнофункциональное решение для математического моделирования, — отмечает Юрий Логвин, зам. директора конструкторского бюро инженерного центра корпорации «Иркут». — Моделирование в программе LMS Imagine.Lab позволило нам сократить число ошибок, выявляемых на этапе контроля проектных решений, и в кратчайшие сроки решать проектные задачи. Мы можем менять и проверять последствия изменений практически любого параметра, не затрачивая на это таких больших финансовых и человеческих ресурсов, какие требуются для проведения натурных испытаний. Наша цель — добиться 90%-й точности численного моделирования».

«Мы стремимся создать конкурентоспособный самолет, а компания

Siemens PLM Software предлагает средства, которые решают подавляющее большинство наших задач, — подчеркивает Ю. Логвин. — Например, недавно мы нашли решение технической проблемы с элеронами. Наш отдел испытаний пытался решить ее на протяжении

трех месяцев, а при помощи LMS Amesim это удалось сделать всего за полтора дня, смоделировав поведение элерона в воздушном потоке. Я считаю, что наше будущее — это многодисциплинарное математическое моделирование». «Проектирование систем на основе результатов моделирования позволило корпорации «Иркут» заметно сократить число натурных испытаний, — отмечает А. Поплавский. — При помощи LMS Amesim мы можем прогнозировать и устранять потенциальные проблемы уже на этапе проектирования, что позволяет избежать трудоемкого процесса поиска неисправностей на поздних этапах разработки». Помимо среды многодисциплинарного моделирования LMS Imagine.Lab (включающей LMS Amesim, LMS Sysdm и LMS System Synthesis), сегодня в корпорации «Иркут» применяется и решение LMS Virtual.Lab™, в котором выполняются расчеты и проектирование шасси. Уже определены новые области сотрудничества между компанией ОАО «Иркут» и компанией Siemens PLM Software. Следующая задача — адаптация комплексной модели виртуального самолета, созданной в LMS Amesim, в модель реального времени для использования ее на стенде «железная птица».

Управление СТОИМОСТЬЮ

Одной из основных сфер применения решения Teamcenter® Product Cost Management является анализ закупочной стоимости. Если продукция более чем наполовину состоит из покупных комплектующих, перед производителем стоит задача максимальной оптимизации закупочной цены.

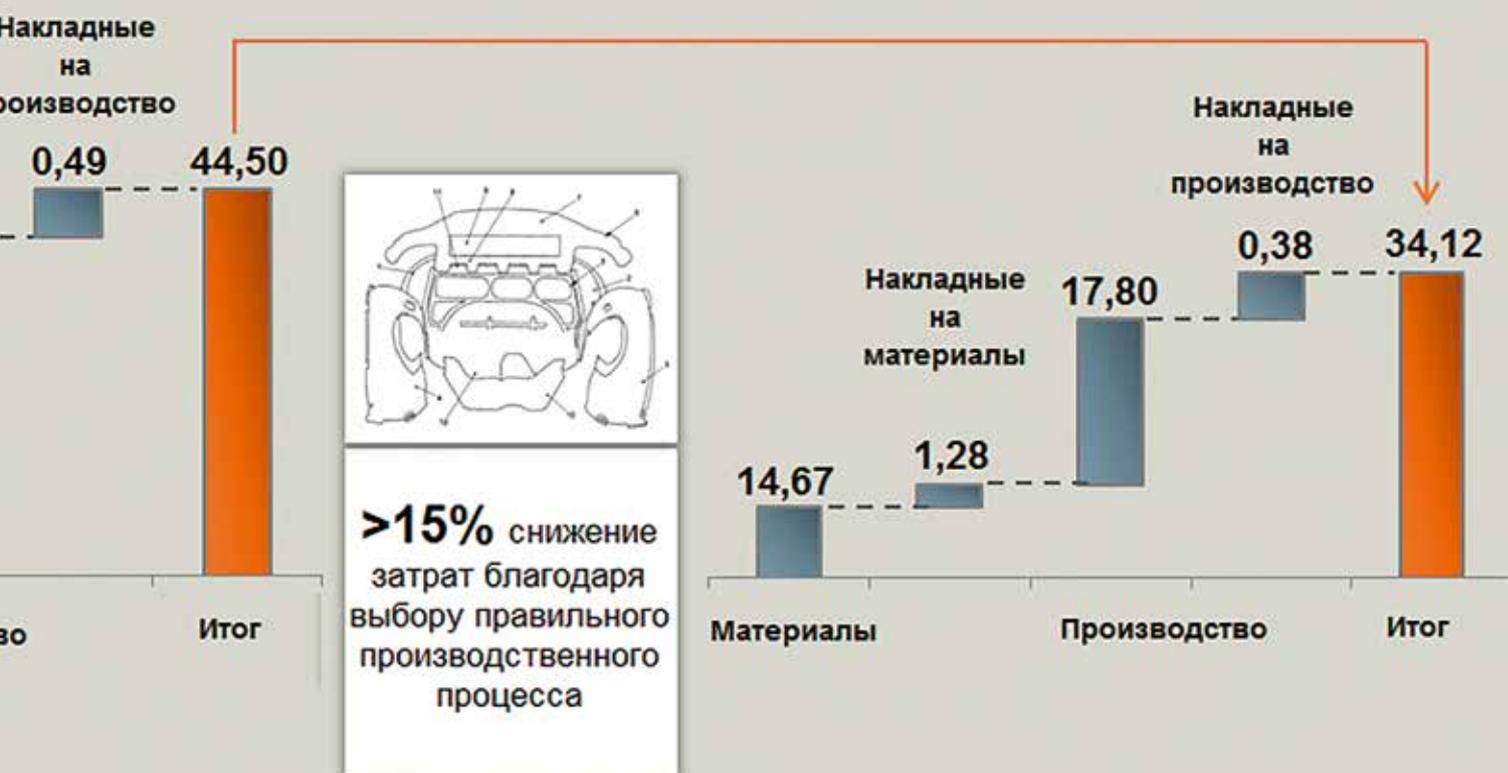


Анастасия Зорина,
консультант по PLM-решениям
компании Siemens PLM Software,
представляет решение для
управления стоимостью



Количество: 20.000/Год
Целевая стоимость: 37,50 р.

Штамповка



Как современное предприятие может обеспечить рост прибыли? Существует два пути: реализовать товары по максимально высокой цене или же сократить издержки и снизить стоимость вывода изделия на рынок. Первый способ не всегда возможен, особенно в высококонкурентной среде, и управление затратами — эффективное планирование ресурсов, повышение производительности, снижение издержек — выступает главным средством достижения высоких экономических показателей.

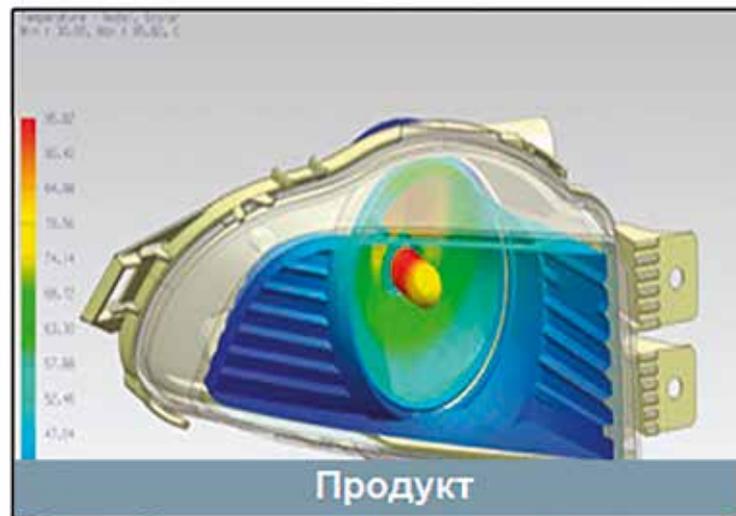
Для отраслей с высокой конкуренцией — автомобилестроения, электроники, тяжелого машиностроения — решение проблемы управления стоимостью наиболее критично. Испытывая давление со стороны рынка, для успешной работы они должны иметь возможность оптимизировать затраты, управлять ими, но чем сложнее производственный процесс, состав изделия, короче его жизненный цикл, тем сложнее затраты отследить.

Проблема учета затрат

Как ведется учет затрат на предприятиях? В подавляющем большинстве случаев это «котловой» метод, гру-

бая прикидочная оценка, основанная на аналогах и экспертных знаниях (часто уже после начала производства), применение малоприменяемых инструментов для расчетов. Нередко используются разрозненные системы, данные в которых не коррелируют между собой, нет инфраструктуры для управления информационными потоками и обмена знаниями в пользовательской сети компании.

Например, ситуация с управлением стоимостью изделия усложняется, когда отсутствует взаимосвязь между ERP- и PLM-системами. Так, с одной стороны, расчет затрат производится в ERP-системе и, как правило, уже после начала серийного производства, то есть когда имеются фактические данные по закупочным ценам, производственным площадкам, материалам и т.д. С другой стороны, в PLM-системе выполняется общее агрегирование затрат по составу изделия, которого также недостаточно для максимально точного расчета себестоимости. Когда же речь идет об управлении затратами на этапе разработки изделия и проектирования, то есть до начала производства продукта, выбор инструментов для решения этих задач очень ограничен.



Требования

Разработка

Результат отсутствия стандартизированной методологии управления затратами — это ошибочные расчеты, невозможность ответить на вопрос, как то или иное инженерное изменение влияет на себестоимость изделия и какие факторы являются затратообразующими, превышение затрат, непопадание в целевую себестоимость, низкий возврат инвестиций и упущенная прибыль. Очевидно, предприятиям нужна полноценная выработанная методология.

Инструмент для принятия решений

Программный продукт Teamcenter Product Cost Management позволяет решить вышеперечисленные проблемы и уже успешно используется ведущими автопроизводителями, поставщиками оборудования и другими производственными предприятиями. Teamcenter Product Cost Management закрывает пробел между PLM и ERP, охватывает такие области применения, как расчет целевой себестоимости, проектирование под заданную стоимость, анализ закупочной стоимости, расчет стоимости оснастки и оценка рентабельности.

Анализ затрат

Teamcenter Product Cost Management включает большое количество справочников и библиотек нормативно-справочной информации (НСИ), которые существенно облегчают расчет стоимости и улучшают анализ затрат. В системе уже заложены:

- данные по ставкам оплаты труда на всех значимых мировых производственных площадках, включая российские: Москва, Санкт-Петербург, Ленинградская область, Нижний Новгород, Новосибирск, Тольятти и т.д. (Данные предоставлены Федеральным бюро внешне-торговой информации (GTAI) и обновляются ежегодно.) У производителей с несколькими производственными участками появляется возможность сравнивать стоимость производства на разных площадках и выбирать наиболее приемлемый вариант;
- библиотека сырья и материалов;
- объемная база оборудования (около 2300 единиц) для стандартных производственных процессов;

- шаблоны типовых производственных процессов (содержат информацию по оборудованию, инструментам, оснастке, требуемой квалификации рабочих);
- калькулятор продолжительности цикла обработки изделия.

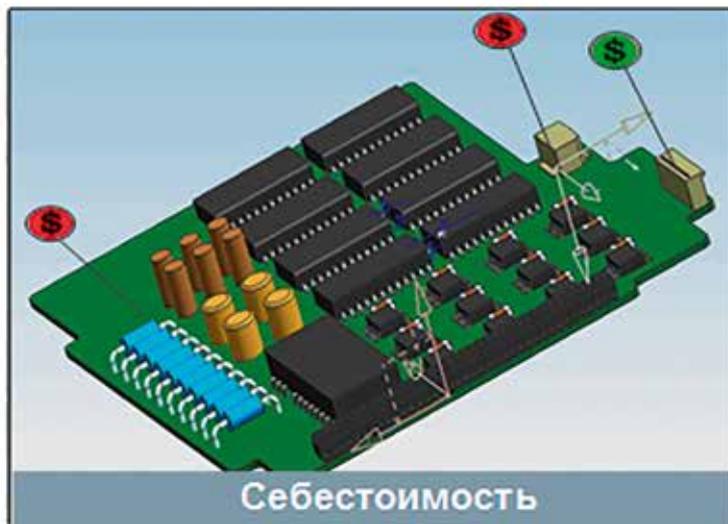
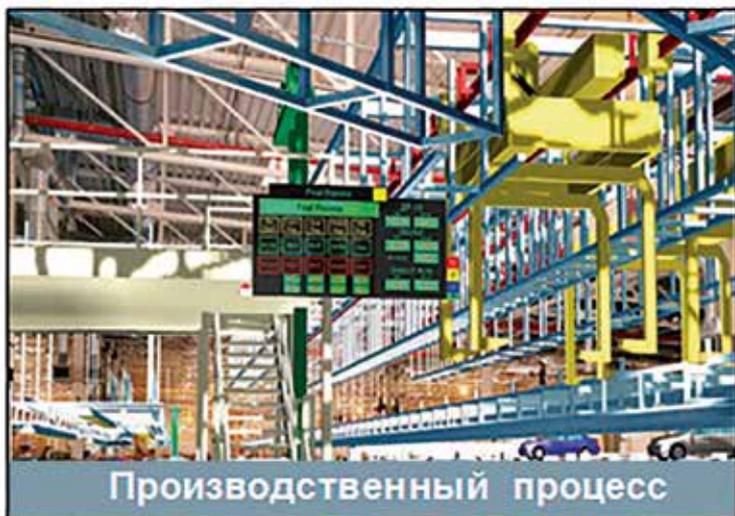
Расчет целевой себестоимости

Чтобы удержать цену на приемлемом уровне, все чаще применяется таргет-костинг (от англ. target costing — целевая стоимость) — метод управления целевой себестоимостью изделия. При таком подходе из установленной рыночной цены вычитается величина ожидаемой прибыли, и задача предприятия — изготовить изделие, не превышающее допустимый размер себестоимости.

Но если предприятия приступают к расчету стоимости только перед началом производства, то они не попадают в целевые показатели, в то время как резервов для снижения затрат практически нет. Прозрачность структуры затрат важна уже при проектировании и разработке изделия: 80 % стоимости изделия определяется решениями, принятыми в первые 20 % времени разработки продукта. Правильно рассчитать себестоимость важно уже на этапе эскизного проекта, чтобы оценить, соответствует ли продукт требованиям, диктуемым рынком. Именно на этой стадии должно быть принято решение «make or buy» — покупать или производить самим, а также задана целевая себестоимость. Согласно подходу к управлению целевой себестоимостью, реализованному в Teamcenter Product Cost Management, изделие декомпозируется по основным узлам и агрегатам с назначением уровня максимально допустимой себестоимости. Далее предлагается проводить укрупненный расчет «снизу вверх», контролируя отклонения от заданной стоимости на верхнем уровне при помощи соответствующих отчетов.

Анализ закупочной стоимости

Одной из основных сфер применения решения Teamcenter Product Cost Management является анализ закупочной стоимости. Если продукция более чем на-



Анализ

Обоснование

Изменения

Производство

Анализ и видимость затрат

Знания

половину состоит из покупных комплектующих, перед производителями стоит задача максимальной оптимизации закупочной цены.

Но цена закупки — «черный ящик»: неизвестно, что в нее включено. И, как вариант, предлагается запросить у поставщика разбивку стоимости (спецификацию) и проанализировать ее на возможность сокращения затрат путем замены материалов, оборудования, изменения техпроцессов, смены производственной площадки. В итоге можно выявить потенциальную экономию, повлияв на затратную составляющую цены, предлагаемой поставщиком, и принять взаимовыгодное решение относительно закупочной цены. Данный метод, активно применяемый на западных предприятиях, позволяет выбирать не «привычного» поставщика, а того, чья цена с точки зрения затрат является самой оптимальной.

Проектирование под заданную стоимость

Подход позволяет проводить анализ влияния различных технических изменений на себестоимость. После того как задана целевая себестоимость по основным узлам, должны быть приняты такие инженерные решения, которые ее не превысят.

Предположим, технолог прописал техпроцесс на сварку. Инженер по затратам, проведя расчет, пришел к выводу, что процесс в данном виде не позволяет стоимости изделия уложиться в целевую. Благодаря библиотекам и шаблонам техпроцессов инженер по затратам имеет возможность в режиме реального времени проанализировать альтернативные сценарии, например, рассчитать стоимость аналогичного процесса штамповки и выбрать экономически эффективный вариант. Подробные графики и отчеты помогают визуализировать информацию и заметно облегчают сравнительный анализ и процесс принятия решения в целом. Данная концепция позволяет отойти от привычного метода экспертной оценки и аргументированно принимать решения, имея возможность в любой момент времени обосновать каждую копейку.

Оценка рентабельности

Инновации, более короткий жизненный цикл и вариантность изделий увеличивают потребность в инвестициях. Чтобы оценить потребность в капитале, необходимо знать не только себестоимость единицы продукции, но также иметь возможность оценить рентабельность экономического проекта.

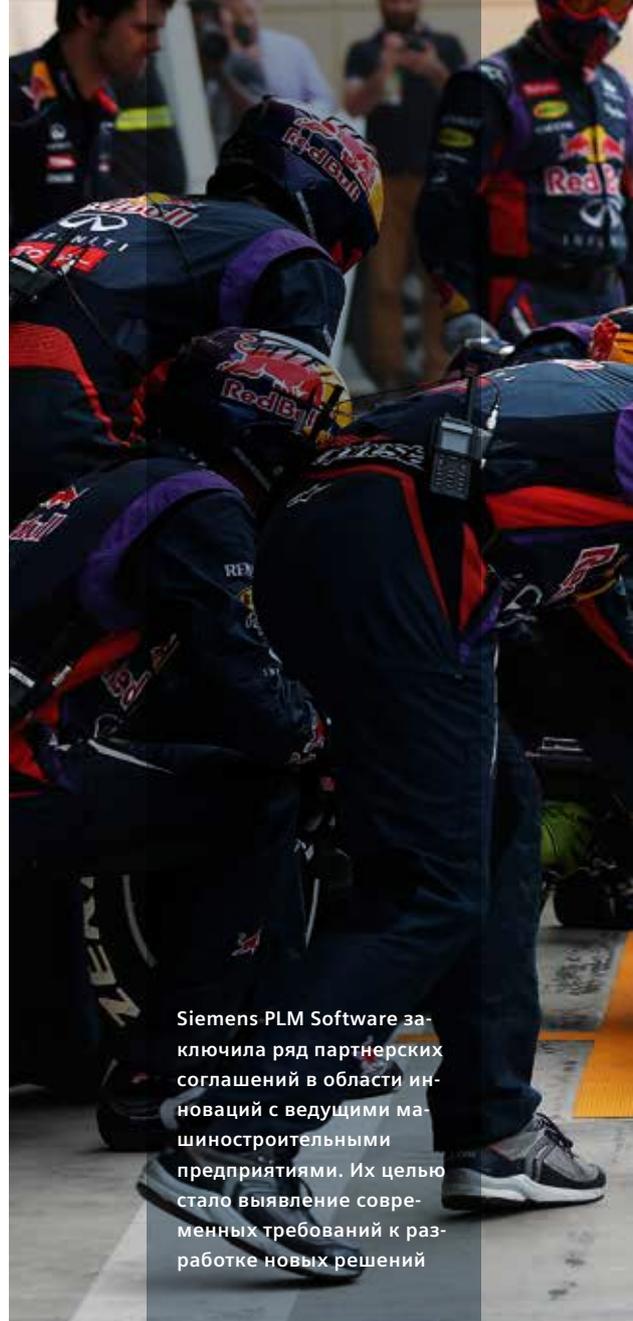
Teamcenter Product Cost Management на основании данных о стоимости изделия позволяет сформировать отчет о прибылях и убытках, прогнозировать будущие денежные потоки, рассчитать доходность инвестиций, продаж, определить срок окупаемости капиталовложений с учетом рыночных рисков. Этот анализ также следует производить на этапе разработки и проектирования продукта, чтобы своевременно оценить экономическую целесообразность проекта еще до начала его реализации.

Прозрачность структуры затрат

В ситуации, когда поставщикам необходимо обосновать отпускные цены, метод открытой книги позволяет вывести перечень статей калькуляции, их содержание и распределение по составу изделия. Отчеты могут быть настроены в соответствии с требованиями той или иной организации.

Применение Teamcenter Product Cost Management позволяет предприятию не просто урезать стоимость изделия. Он гарантирует эффективный и своевременный анализ, который помогает оптимизировать и сокращать затраты, находить новые резервы, рассматривать альтернативные сценарии, вести аргументированный диалог с поставщиками, понимать затратнообразующие факторы, заметно сократить время от разработки изделия до его выхода в производство, а значит — быстро реагировать на изменчивые запросы рынка и получать конкурентные преимущества.

Высокие темпы инноваций



Siemens PLM Software заключила ряд партнерских соглашений в области инноваций с ведущими машиностроительными предприятиями. Их целью стало выявление современных требований к разработке новых решений

Партнерство команды Infiniti Red Bull с компанией Siemens PLM Software в области инноваций помогает ей побеждать на чемпионатах и открывает преимущества широкому кругу пользователей. Репортаж Джастина Каннингхэма



Команда «Формулы-1» должна поддерживать высокие темпы инноваций и очень быстро проводить изменения



Когда-то конструкторские бюро были завалены бумажными чертежами, отчетами о проведенных испытаниях, эскизными проектами, зачастую выполненными на клочках бумаги. А поиск нужного фрагмента сборочного чертежа, даже при первоклассной организации работы, занимал много времени. Процесс фиксации идей и знаний конструкторов сложно поддавался формализации, и потому решение сложных задач возлагалось на старших сотрудников с многолетним опытом работы.

Времена изменились. Автоматизация процессов проектирования привела к появлению целого класса систем (и соответствующих аббревиатур), которые ускорили и облегчили структурирование конструкторских данных и доступ к ним. Благодаря этому предприятия получили возможность аккумулировать знания и данные обо всех аспектах бизнеса и направлять их для поддержки процесса проектирования.

CAD, PDM, ERP, SLM и прочие инструменты объединились под зонтиком системы управления жизненным циклом изделия (PLM), которая работает не только с конструкторскими данными, а покрывает практически

все аспекты работы современного производственного предприятия. PLM фиксирует и управляет данными и знаниями, относящимися ко всем бизнес-процессам компании.

Концепция «Управляемый данными бизнес» оказала существенное влияние на рост эффективности и на способы создания изделий. Она обеспечила систематизированный подход к планированию работ, конструированию, организации взаимодействия с поставщиками, организации технологических процессов и способов утилизации отслуживших свой срок изделий. Оценивать и принимать решения стало гораздо проще. Безусловно, это повышает общую производительность, уменьшая количество циклов внесения изменений благодаря улучшению взаимопонимания между конструкторским отделом и другими службами предприятия.

Мечты сбываются

Чтобы отвечать потребностям производителей, компания Siemens PLM Software заключила ряд партнерских соглашений в области инноваций с ведущими маши-



ностроительными предприятиями. Их целью стало выявление современных требований и разработка новых решений на их основе. Впечатляющий список партнеров включает в себя крупнейшие мировые инжиниринговые бренды, такие как Rolls Royce и Infiniti Red Bull Racing. «У каждой отрасли имеются свои проблемы и потребности, — отметил Нил Даншмир, вице-президент по маркетингу компании Siemens PLM Software в регионе EMEA (Европа, Африка и Ближний Восток). — И мы должны гарантировать, что наша PLM-система может равно успешно применяться как, например, в компании BAE Systems для проектирования подводной лодки, состоящей из двух миллионов деталей и имеющей пятидесятилетний срок эксплуатации, так и в компании по производству бытовой техники, которая каждые шесть месяцев выпускает новые изделия миллионными тиражами с жизненным циклом, составляющим, как правило, около двух лет. Infiniti Red Bull представляет собой пример, когда необходимо вносить огромное количество изменений в проект и само изделие. Команда «Формулы-1» должна поддерживать высокие темпы инноваций и очень быстро проводить изменения. Безусловно, это задает темп и направление для развития наших решений».

Infiniti Red Bull Racing постоянно расширяет применение созданных Siemens PLM Software систем NX и Teamcenter. Система Teamcenter обеспечивает широкие возможности настройки, что гарантирует ее эффективное применение на предприятиях практически любого размера и в любой отрасли. Например, в Infiniti Red Bull Racing рабочие процессы настроены так, чтобы поддерживать быстрое создание деталей высокой сложности. Оперативное проведение конструкторских изменений — ключевой момент в достижении конкурентных преимуществ команды.

«Нам требуется производительное решение, обеспечивающее быструю работу с очень сложными деталями, — отмечает Элан Пислэнд, руково-

дитель по развитию технологического партнерства Infiniti Red Bull Racing. — Бывают недели, когда технический отдел выпускает документацию на тысячи деталей, и мы успешно справляемся с таким объемом, причем в рамках тех же процессов, что и любое другое предприятие, использующее систему Teamcenter от компании Siemens. По возможности мы стараемся сохранять исходные настройки программных продуктов». В Infiniti Red Bull Racing тщательно анализируют производительность рабочих процессов на предмет узких мест, чтобы предусмотреть и исключить возможные задержки в работе над проектом.

«Сохраненная модель в NX передается в базу данных Teamcenter, доступ к ней получают специалисты в зависимости от заданных параметров настройки и прав доступа, — поясняет Пислэнд. — Конфигурация процесса определяется важностью вносимого изменения с точки зрения безопасности, типом детали, распространением изменения, например, на электронику гоночного автомобиля. Различным наборам атрибутов соответствуют различные рабочие процессы и различные схемы передачи, согласования и утверждения проектных решений».

Нередко процессы конструирования и изготовления детали выполняются параллельно. Цифровая PLM-платформа обеспечивает эффективную совместную работу, а также прослеживаемость и контроль выполнения заданий — от производства детали до ее доставки на гоночные трассы в любую точку мира.

«Нам требуется контролировать технические характеристики и отслеживать работу над каждым проектом, чтобы понимать текущую ситуацию и соблюдать установленные сроки, — говорит Пислэнд. — Поэтому нам требуются соответствующие инструменты, достаточно мощные, чтобы поддерживать параллельную работу очень активных и динамичных сотрудников». Решения компании Siemens PLM Software направлены

на поддержку, фиксацию и управление инновациями. Это правильный подход, который позволяет избежать трудоемких процессов ручного ввода данных, что является наиболее существенным препятствием для создания инноваций.

«Возможности наших программных продуктов должны соответствовать высокому темпу, принятому в Infiniti Red Bull Racing и у других наших пользователей, — отмечает Нил Даншмир. — Команде «Формулы-1» требуется вносить огромное число изменений в конструкцию за ограниченное время — от этого зависит победа в гоночном сезоне. Если не совершенствовать программные решения и не создавать инновации совместно с этой командой, то можно стать тормозом инноваций».

Система Teamcenter от Siemens применяется практически в каждом аспекте деятельности Infiniti Red Bull Racing. В частности, компания широко применяет имеющийся в Teamcenter модуль визуализации — просмотрщик облегченных 3D CAD-моделей. Он используется для просмотра деталей и сборок большинством сотрудников Infiniti Red Bull Racing — от механиков на трассе до высшего руководства.

«Мы можем обмениваться огромными объемами данных со всеми сотрудниками практически в любой точке мира, — отмечает Пислэнд. — Механики просматривают 3D-модели деталей, которые они должны устанавливать на трассе. Благодаря открытой архитектуре, Teamcenter удобно интегрируется с другими решениями, в частности с нашей ERP-системой и с системой поставок деталей. Ряд этих систем является нашими собственными разработками, а ряд представляет собой приобретенные готовые решения. Таким образом, решения компании Siemens PLM Software интегрируются с различными предложениями, объединяя их. Это действительно основа всей нашей работы».

Впервые эта статья была опубликована в журнале Eureka, www.eurekamagazine.co.uk

A close-up portrait of Justin Cunningham, a man with a shaved head and a slight smile, wearing a dark blue jacket. The background is a solid red color. The text is overlaid on a semi-transparent green and yellow gradient box.

Джастин Канингхэм в беседе с Эланом Пислэндом, специалистом, ответственным за выбор совершенных технологий для организации работы инженеров команды «Формулы-1» Infiniti Red Bull Racing, решил выяснить — каково работать в компании, которая, согласно рекламе бренда, «окрыляет»

Надежная опора команды Red Bull

TOTAL

Pepe Jeans
LONDON



Десять лет назад, когда компания Red Bull, производящая «высокооктановые» энергетические напитки, вошла в действительно высокооктановый мир «Формулы-1», ее шансы на успех были сомнительны. В 2004 году компания приобрела у Ford команду Jaguar Racing «Формулы-1», которая к тому моменту уже неудачно выступала пять сезонов подряд и фактически выбыла из соревнований. Многие считали, что если даже богатые традиции и техническая мощь марок Jaguar и Ford не помогли создать конкурентоспособный болид, то шансы на успех у австрийского производителя энергетических напитков, не имевшего опыта в сфере автомобильного спорта, были просто смешными. Однако, как известно, хорошо смеется тот, кто смеется последним. Сегодня каждый болельщик «Формулы-1» знает, что уже четыре сезона подряд команда Infiniti Red Bull Racing лидирует как в зачете гонщиков, так и в кубке конструкторов. Секрет успеха команды «Формулы-1», как и любого другого начинания, — в людях. А также в том, что специалистам доступны самые современные технологии и инструменты, что дает заметное конкурентное преимущество. В мире «Формулы-1» совершенствуются не только пилоты. Механики, инженеры и конструкторы в этом виде спорта входят в число лучших специалистов мирового класса. Так какой же образ мышления присущ сотруднику компании, чья команда — победитель чемпионата «Формулы-1»?

Выиграть гонку

«Миссия команды Red Bull сформулирована просто — выигрывать гонки! — рассказывает Элан Пислэнд, руководитель по развитию технологического партнерства Infiniti Red Bull Racing. — Это объединяет всех членов нашей команды. Каждый из нас, приходя на работу, задается вопросом: что сделаем мы сегодня, что приблизит нас к победе в гонке?» Пислэнд курирует вопросы сотрудничества с технологическими партнерами, предоставляющими технологии и решения, используемые командой. Это очень непростая задача — выбрать лучшие технологии из множества аналогичных предложений на рынке. В его задаче входит выбор технологий, при-

менение которых окажется наиболее эффективным: ведь в мире «Формулы-1» конкурентное преимущество может принести любая, казалось бы, незначительная деталь. Чтобы иметь обратную связь и

Четыре сезона подряд команда Infiniti Red Bull Racing лидирует как в зачете гонщиков, так и в кубке конструкторов

быть уверенным, что технологические партнеры предоставляют команде действительно необходимые решения для достижения победы, Пислэнд тесно взаимодействует со всеми главами отделов завода Infiniti Red Bull в городе Милтон-Кейнс. Он всегда открыт для контакта с потенциальными партнерами, способными предложить лучший продукт, активно изучает требования и запросы инженеров для понимания направления поиска новых технологий. «Можно получить по-настоящему быстрый болид, только когда коллектив, все сферы производства и бизнес-системы высокоэффективны, надежны и работают слаженно, — отмечает он. — Мы уделяем каждому аспекту бизнеса не мень-

шее внимание, чем вопросам улучшения показателей и повышения надежности конструкций болида».

Сейчас у команды Infiniti Red Bull Racing около 16 высокотехнологичных партнеров, которые различаются как по размеру, так и по продолжительности взаимодействия. В числе самых крупных и наиболее долгосрочных — технологическое

партнерство с Siemens PLM Software, также команда связана партнерством с разработчиками средств численного моделирования, метрологического оборудования и даже с поставщиками спортивных тренажеров и пасты для полировки кузова. «Мы не сможем побеждать без применения технологий мирового уровня, — отмечает Пислэнд. — Поэтому мы и выбрали именно этих партнеров». Отличительными чертами Пислэнда как специалиста являются его знания и опыт применения решений компании Siemens PLM Software, в том числе комплекса средств автоматизированного проектирования NX и PLM-системы Teamcenter. Он лично занимался проектированием коробок

Биография

Элан Пислэнд работает в Red Bull Racing на протяжении семи лет, присоединившись к команде в качестве руководителя по CAD/PLM. Элан — дипломированный инженер с большим опытом работы. Начиная трудовую деятельность в авиационно-космической отрасли, а затем занялся проектированием автомобильных трансмиссий. Уже свыше 20 лет он работает в 3D CAD- и САМ-решениях, а также применяет системы управления данными. Опыт работы в качестве преподавателя и консультанта по CAD-системам позволил Пислэнду перейти с должности инженера-конструктора на пост руководителя и администратора, а в конечном итоге — войти в состав технического руководства «Формулы-1».



передач на стороне поставщика комплектующих, а также обучал инженеров работе с программными решениями.

Роль наставника

«Я в общем-то не был специалистом по созданию коробок передач, — отмечает он. — Однако я хорошо владел CAD-системами, поэтому меня и привлекли к процессу обучения инженеров. Именно так я и получил работу в компании Siemens в качестве преподавателя CAD-систем. Мы смогли составить по-новому учебные курсы, повысив их эффективность, и это, несомненно, понравилось членам команды «Формулы-1».

Отличное знание CAD-систем и опыт наставничества позволили Пислэнду сделать следующий шаг и занять должность руководителя и администратора PLM-систем. Это в конечном итоге способствовало его вхождению в сложный мир «Формулы-1», где он возглавил направления CAD/PLM в команде Infiniti Red Bull Racing. «Отработав семь лет инженером, я понял, что так и не «попробовал шампанского», — шутит он (каждый раз, выигрывая ту или иную гонку, профессиональные гонщики, находясь на подиуме, устраивают праздничный душ из шампанского, «угощая» игристым вином всех, кто находится поблизости). — Я решил, что переход на новую позицию сможет исправить эту ситуацию».

Его роль руководителя по развитию технологического партнерства заключается в том, чтобы обеспечивать команду действительно надежными стратегическими партнерами, решения которых способствуют созданию быстрого и эффективного высококонкурентного болида.

Работа без брака

«Особенностью «Формулы-1» является проектирование и изготовление как можно большего числа новых деталей за максимально короткое время, — поясняет Пислэнд. — Брак при производстве недопустим; нам требуется изготавливать детали в короткие сроки и в точном соответствии с замыслом конструктора. Кроме того, мы долж-

ны убедиться в работоспособности новых деталей, поэтому применение систем численного моделирования для нас жизненно необходимо.

Число набранных в общем зачете очков и число изменений, внесенных в конструкцию автомобиля, прямо взаимосвязаны. Требования каждый год усложняются — год за годом в течение сезона мы все больше вносим изменений в конструкцию болида. При этом количество сотрудников и финансирование остаются на том же уровне, да и число часов в сутках не увеличивается. Поэтому для успеха нам необходимы эффективные инструменты, и именно их нам предоставляют партнеры. Это во-

прос не только технических характеристик предлагаемых решений, но также их эффективности, надежности и качества».

Эффективное взаимодействие и сотрудничество на всех уровнях очень важны, и Пислэнд гордится своим вкладом. А основой функционирования информационной платформы команды Infiniti Red Bull служит PLM-система Teamcenter от компании Siemens, объединяющая все аспекты деятельности от конструкторско-технологической подготовки до снабжения и управления поставками деталей.

Впервые эта статья была опубликована в журнале Eureka, www.eurekamagazine.co.uk



Черная красotka

История создания гоночного автомобиля



Автомобиль Nissan DeltaWing впечатляет не только своим внешним видом, но и содержанием, скрытым под матовой поверхностью черного капота. Таня Уивер посетила офис компании-разработчика RML, усилиями которой машина вышла на гонки в городе Ле-Ман в рекордно короткие сроки.

В мире автоспорта машины должны не только быстро ездить, но и быстро разрабатываться. В компании RML Group одновременно работают над реализацией четырех-пяти программ и хорошо знают, что значит работать в сжатые сроки.

Компания, основанная в 1984 году в городе Веллингборо, графство Нортгемптоншир, специализируется на создании гоночных автомобилей, а также прототипов спортивных и гоночных машин, которые участвуют во всех важнейших соревнованиях и чемпионатах. Автомобили создаются для партнеров компании, в числе которых Nissan, Vauxhall и Chevrolet. У каждого проекта свои сроки и объемы — одни выполняются за считанные месяцы, другие, как, например, увенчанная неоднократными победами программа создания гоночного автомобиля для участия в Чемпионате мира по шоссейно-кольцевым автогонкам (WTCC), продолжают многие годы.

В компании работает 120 человек, и в их числе небольшая команда конструкторов и инженеров. «Когда рассказываешь, где и кем ты работаешь, люди сразу представляют полный блеск и гламура мир гоночных трасс. В действительности для меня это уже окончание процесса. Все начинается гораздо раньше — с создания компоновки автомобиля в CAD-системе, — поясняет Дэниел Менз, инженер-конструктор, работающий в компании RML девять лет. — Люди часто

удивляются, какие мелочи учитываются при создании гоночных машин. Например, мы создаем собственную конструкцию бампера, за счет этого улучшается геометрия подвески, и самостоятельно проектируем двигатели, среди которых и тот, который установлен на модели автомобиля Chevrolet Cruze, победившего на чемпионате WTCC».

Успешное партнерство

Компания Nissan — давний партнер RML. С 1990 года они вместе работают над проектами гоночных автомобилей, одним из которых стал кроссовер Nissan Juke-R, выпущенный в 2011 году. «От Nissan поступил заказ на разработку концепции, которая бы подчеркивала спортивные характеристики моде-



ли Juke. Мы предложили скрестить кроссовер Juke и спортивный авто-

мобиль GT-R. Примечательно, что в обеих моделях применяются одни и те же базовые технологии, в частности векторизация крутящего момента», — поясняет Майкл Мэллок, менеджер по развитию бизнеса, он же бывший автотюнер и главный испытатель компании RML.

Внешне автомобиль выглядит как обычная модель Juke, однако под капотом у него скрывается двигатель V6 объемом 3,8 литра с двухступенчатым турбонаддувом, что обеспечивает разгон до 100 км/ч всего за 3,7 секунды, а максимальная скорость может достигать 260 км/ч. «Реализация проекта началась в июне 2011 года, и уже через 22 недели первый тестовый автомобиль был готов к испытаниям. Сроки разработки были предельно сжатыми», — поясняет Мэллок. После создания успешного концепт-кара началось мелкосерийное производство. Первые машины были поставлены заказчику в середине 2012 года.

Еще до завершения проекта Juke-R компания Nissan обратилась к RML с еще одним заказом, в этот раз — на создание принципиально нового гоночного автомобиля DeltaWing. Болид предназначался для участия в 24-часовой гонке 2012 года в Ле-Мане, во Франции, проводимой каждое лето с 1923 года.

Оригинальная идея прототипа DeltaWing принадлежит Бену Баулби — британцу, проживающему сегодня в Калифорнии.



Изначально машина разрабатывалась для участия в гонке IndyCar 2012 года, которая проводится одноименной американской ассоциацией. Задача заключалась в создании высокоэффективного автомобиля с расходом топлива в два раза меньше по сравнению с современными гоночными автомобилями IndyCar. Мощность двигателя должна была быть на 50 % выше, а потребность в замене шин в два раза ниже. Необходимо было обеспечить снижение массы болида вдвое, что значило и сокращение сопротивления движению, и увеличение скорости автомобиля на трассе. Автомобиль имеет форму крыла дельтаплана (в переводе с английского delta wing — «треугольное крыло») — колея передних колес составляет 0,6 м, а задних — 1,7 м. На автомобиле нет передних или задних антикрыльев — прижимная сила создается нижней частью кузова. В гонке IndyCar автомобиль DeltaWing участие так и не принял, предпочтение было отдано традиционной модели гоночных машин — Dallara. Однако Бен Баулби представил свой концепт оргкомитету гонок в Ле-Мане — Automobile Club de l'Quest (ACO), и в июне 2011 года было получено разрешение на участие модели DeltaWing в гонке 2012 года в категории Garage 56, отведенной для автомобилей необычной конструкции. Над созданием машины работали несколько партнеров: например, компания Michelin создала уникальные шины. Вместе с тем проблемы с поиском производителя двигателя для DeltaWing оставались до самого последнего момента. Именно на этом этапе к проекту подключилась компания Nissan. Совместно со специалистами RML был разработан эффективный и сверхлегкий четырехцилиндровый двигатель с турбонаддувом мощностью 300 л. с. и рабочим объемом 1,6 л. Впоследствии по согласованию с Nissan компания RML взяла на себя координацию всего проекта в целом и Бен Баулби со своей командой вошли в состав RML. «Первый двигатель был установлен на автомобиль уже в конце февраля 2012 года, и это при том, что проектирование двигателя было начато только в третьем квартале. График был очень жестким», — поясняет Мэллок.

Новые задачи

Период испытаний был не менее простым. В теории подобные экспериментальные автомобили тестируются как минимум год — этот тестировался три месяца. «Первый выезд DeltaWing на трассу состоялся менее чем за 100 дней до начала гонок в Ле-Мане», — уточняет Мэллок.

Задача еще более усложнялась необходимостью максимально облегчить все детали и узлы. Разрешенная масса автомобиля, допускаемого к гонкам в Ле-Мане, составляет около 900 кг, DeltaWing должен был весить менее 500 кг, чтобы соответствовать заданным техническим характеристикам.

Как и все разработки RML, этот проект с самого начала реализовывался командой конструкторов в CAD-системе. Компания применяет систему NX от Siemens PLM Software для решения CAD/CAE/CAM-задач и для управления жизненным циклом изделия на протяжении последних пяти лет, пользуясь при этом поддержкой британского реселлера Siemens PLM Software — TEAM Engineering.

«Весь процесс создания гоночного автомобиля происходит в CAD-системе. За последние годы отказоустойчивость технологий выросла, что существенно ускорило выполнение проектов, особенно когда вес изделия является ключевым. CAD-система позволяет достаточно точно оценить массу отдельных узлов, что очень помогает конструктору при проектировании гоночного автомобиля, вес которого должен быть минимальным», — говорит Мэллок.

«Разработка конструкции коленвала стала одной из наших ключевых задач при проектировании DeltaWing. Традиционно он представляет собой тяжелый кусок сплошного металла. Было потрачено немало сил и времени на уменьшение его массы. Мы высверлили большое количество отверстий в коленвале и поместили противовесы в весьма неожиданных местах. Созданное изделие выглядит довольно симпатично, хотя совершенно и непохоже на традиционный коленвал», — отмечает Мэллок.



В 2012 году компания RML по заказу компании Nissan спроектировала автомобиль DeltaWing для участия в 24-часовой гонке в Ле-Мане

Проект DeltaWing прошел виртуальные испытания с применением метода конечных элементов и инструментов инженерных расчетов. Проведенный анализ подтвердил, что напряжение и вибрации находятся на приемлемом уровне, несмотря на легкость автомобиля. Конструкторы RML в значительной степени полагаются на виртуальное тестирование, вместе с тем на последующих этапах разработки ряд малогабаритных узлов (например, воздухопроводы охлаждения тормозов) были изготовлены по технологии быстрого прототипирования.

Совершенство конструкции

Проектирование автомобиля не заканчивается с его выездом на испытательную трассу. На протяжении всего периода испытаний вплоть до начала соревнований в отдельные узлы продолжали вноситься небольшие изменения. «Больше всего проблем возникло с коробкой передач — из-за того, что мы пытались создать конструкцию заданного веса. Нам все же удалось решить эту задачу перед самым стартом гонки», — рассказывает Мэллок.

Разработка такого проекта — большой стресс для всех участников. Вместе с тем работа оказалась столь захватывающей, что это помогало справиться с эмоциональным состоянием, отмечает Мэллок: «Быть вовлеченным в подобный проект и быть частью новаторской и передовой команды — фантастика».

Эту точку зрения разделяли далеко не все. Машина в стиле «бэтмобиля» еще до выхода на старт гонок в Ле-Мане вызвала немало критики и сомнений по поводу управляемости и возможности проходить повороты. Несмотря на это, автомобиль получил широкую известность и за пределами мира автоспорта. «Репортаж с презентации DeltaWing в Лондоне был показан в вечернем выпуске новостей Би-би-си. Это первый случай упоминания гоночного автомобиля в программе новостей», — отмечает Мэллок. — На следующий день [после гонок] мы прибыли в США. Пока DeltaWing откатывал свои первые круги перед зрителями, на канале Network News был показан репортаж о лондонском

дебюте машины. Именно тогда я понял, что этот проект получит освещение не только на страницах автомобильных изданий».

Прибытие в Ле-Ман

Автомобиль DeltaWing стал отличной рекламной кампанией для Nissan. Болид был представлен вместе с моделью Nissan Juke, оснащенной аудиосистемой Ministry of Sound и тоже выполнявшей показательные заезды на трассе в Ле-Мане. К сожалению, после столкновения с одной из машин модели Toyota LMP1 болиду DeltaWing пришлось сойти с дистанции на шестом часе соревнований в Ле-Мане. Он выполнил 75 кругов. На протяжении соревнований DeltaWing упоминался в прессе в три раза чаще, чем ставшая в итоге победителем Audi. Позже машина приняла участие в американской гонке Petit Le Mans, где завоевала пятое место в общем зачете.

В RML один проект сменяет другой. В 2013 году компания защищала титул чемпиона мира на чемпионате WTCC. В гонках успешно выступили машины Chevrolet Cruze, спроектированные и построенные в компании RML. Компания и ее команда конструкторов продолжают работать над большим числом заказов.

«Люди, не связанные с нашей отраслью, всегда удивляются, когда узнают, что проектирование болидов «Формулы-1» вовсе не мечта каждого инженера-конструктора, — отмечает Менз. — Вершина автоспорта представляет большой интерес с технической точки зрения. Но все это не может сравниться с разнообразием и глубиной задач, которые я решаю, работая в компании RML. Когда автомобиль выигрывает гонку, я получаю истинное наслаждение, ведь это моя машина».

rmlmallock.co.uk | nissan.co.uk

Впервые эта статья была опубликована

в журнале DEVELOP3D

(<http://www.develop3d.com/profiles/black>)

Успех на гоночной трассе

При проектировании инновационных гоночных машин компания RML доверяет технологиям Siemens PLM Software.



На базе NX и Teamcenter была создана выдающаяся платформа для поддержки проектирования, что преобразовало всю работу RML

Все гоночные автомобили, спроектированные или созданные под руководством компании RML с момента ее основания в 1984 году, побеждали на соревнованиях.



RML предъявляет самые жесткие требования ко всем выполняемым проектам. Она создает болиды с высокими эксплуатационными характеристиками, автомобили для кольцевых гонок, экспериментальные спортивные машины для ведущих мировых производителей General Motors, Honda, Nissan, Mercedes-Benz и Opel. Чтобы добиться успеха, RML тщательно выбирает технологии. Все гоночные автомобили, спроектированные или созданные под руководством компании RML с момента ее основания в 1984 году, побеждали на соревнованиях. RML в партнерстве с Chevrolet заняла призовые места в кубке гонщиков и инженеров-конструкторов на Всемирном чемпионате Международной автомобильной федерации (FIA) по кольцевым гонкам в 2010, 2011, 2012 и 2013 годах. На этом же соревновании компания побилла ранее установленный командой BMW абсолютный рекорд по наибольшему числу пройденных кругов и максимальному числу кругов, пройденных за наименьшее время. Именно RML создала ряд наиболее существенных технических инноваций в автомобильной отрасли. Например, она участвовала в создании автомобиля ZEOD

RC (англ. «гоночный автомобиль без вредных выбросов») — самого быстрого гоночного электромобиля в мире, представленного в 2013 году компанией Nissan на гонках в Ле-Мане.

«Все проекты мы доводим до конца, — отмечает Энди Кинг, коммерческий директор компании RML. — Страсть к автомобилям заложена даже в названии нашей компании. RML успешно работает около 30 лет, на протяжении которых мы заслужили уважение благодаря точному соблюдению стандартов и высокому мастерству. Мы ценим командную работу. Наши принципы — постоянное внесение улучшений, качество, добросовестность и внимание к потребностям заказчика. В компании работают выдающиеся таланты, которым мы помогаем развиваться. Сохранение и поддержание такой корпоративной культуры для нас очень важно».

«RML — высокопрофессиональный поставщик интегрированных решений, способный успешно проектировать гоночные автомобили и их элементы. В этом заключается наше главное конкурентное преимущество, — считает Джордж Лендрум, управляющий



директор RML. — Наш принцип взаимоотношений с заказчиком — точно выполнять его требования». Обладая уникальным преимуществом на рынке, компания должна сохранять гибкость и творческий подход. «Мы предлагаем нашим конструкторам значительно больше свободы для проектирования автомобилей по сравнению, например, с инженерами «Формулы-1», — отмечает Кинг. — Все наши заказчики не похожи друг на друга. Они принадлежат к различным культурам и каждый работает по-своему. Если они приходят к нам с конкретной задачей или проблемой, то мы должны быстро отреагировать и проявить нестандартное мышление. Для этого требуются соответствующие инструменты — нас не должны ограничивать технологии». Твердая приверженность компании RML к созданию проектных решений исключительно высокого

качества означает, что ей нужны самые передовые технологии. Поэтому специалисты компании выбрали решение для конструкторской разработки NX от Siemens PLM Software. «Мы уверены, что выбрали самую выдающуюся CAD-систему», — подчеркивает Лендрум. «Система NX незаменима в нашей ежедневной работе, — добавляет Рон Хартвельт, руководитель проекта Всемирного чемпионата FIA в компании RML. — NX обеспечивает высокую производительность и эффективность наших процессов проектирования, что очень важно в автоспорте». С применением NX компания RML спроектировала ряд гоночных автомобилей мирового уровня. Например, автомобиль, победивший на Всемирном чемпионате, создан на базе модели Chevrolet Cruze в NX. «Болид был построен на базе обычной модели, при этом под кузовом скрываются

наши самые современные проектные решения, — отмечает Хартвельт. — Двигатель объемом 1,6 литра с турбонаддувом создавался с чистого листа, он полностью спроектирован собственными силами. Достиженные результаты говорят сами за себя — это фантастический двигатель». С этим согласен и Том Чилтон, бывший чемпион Великобритании по кольцевым автогонкам и один из участников команды RML на Всемирном чемпионате 2013 года: «Это лучший автомобиль для кольцевых гонок из всех, которыми я когда-либо управлял. Я поражен тем, насколько в этой машине все продумано до мельчайших деталей». Проект Nissan DeltaWing также разрабатывался с применением технологий компании Siemens PLM Software. Революционная конструкция болида задумана как основа для будущих гоночных и дорожных автомобилей. Его масса в два раза

меньше, чем у типичного автомобиля гонок в Ле-Мане. Такие показатели, как сопротивление движению и расход топлива, также снижены наполовину. Сердце Nissan DeltaWing — созданный компанией RML высокоэффективный 4-цилиндровый двигатель Nissan объемом 1,6 л с турбонаддувом и мощностью 300 л. с., масса которого составляет всего 91 кг. На гонках в Ле-Мане в 2012 году машина была представлена в категории Garage 56 (номинация для экспериментальных автомобилей). По словам Майкла Мэллока, руководителя по развитию бизнеса RML, это был непревзойденный успех. «Система NX сыграла критически важную роль в создании двигателя и коленвала для DeltaWing, — отмечает он. — Было потрачено много времени на снижение массы коленвала. Имеющиеся в системе NX инструменты расчетов оказались при этом незаменимыми». Работы по дальнейшему развитию технологической платформы RML, поддержке NX и внедрению решения Teamcenter для управления жизненным циклом изделия осуществ-

ляет компания TEAM Engineering — один из старейших реселлеров программного обеспечения компании Siemens PLM Software в Великобритании.

«Последние два года мы работаем рука об руку со специалистами RML. Была создана выдающаяся платформа для поддержки проектирования, что преобразовало всю работу компании RML, — поясняет Нил Джонсон, технический руководитель компании TEAM Engineering. — Пришло время идти дальше. Внедрение Teamcenter позволит компании RML улучшить процессы создания и управления информацией, а также обмениваться проектными решениями не только внутри организации, но и за ее пределами».

Teamcenter основан на Microsoft SharePoint и SQL-сервере, применяется в качестве корпоративной базы данных PLM-решения. Конструкторам RML предоставляется только самая актуальная информация, они работают только с корректными версиями документов, при этом все данные синхронизи-

руются между различными подразделениями. «Интеграция NX с Teamcenter — это не только управление CAD-данными и рабочими группами. Эти системы обеспечивают совместную работу произвольного числа конструкторов, находящихся в распределенной среде, а также всех участников цепочки поставок, что оптимизирует процессы разработки изделий, — отмечает Джонсон. — Вся создаваемая в NX конструкторская информация сохраняется и доступна в единой безопасной среде Teamcenter». Данное решение основано на технологиях корпорации Microsoft, поэтому дорогостоящие программы обучения оказываются ненужными. «Сотрудников не приходится специально обучать этим технологиям, — подчеркивает Джонсон. — Они уже знакомы с пользовательским интерфейсом программ Microsoft, а работа с системой Teamcenter интуитивно понятна по своей природе». Teamcenter — мощное решение с низкой стоимостью владения, что обеспечивает максимальную отдачу при минимальных затратах. «Высокая производительность стала ключевым фактором, — отмечает Джонсон. — Запуск приложения на компьютере с твердотельными накопителями позволил компании RML повысить производительность в 21 раз. Более того, данное решение отлично масштабируется и дает гораздо более высокую отдачу инвестиций, чем конкурирующие платформы».

«Мы уверены, что NX и Teamcenter — это беспроигрышная комбинация, которая гарантирует компании RML новые успехи. Технологии компании Siemens уже играют важнейшую роль во всей нашей работе, — заключает Кинг. — Мы очень тесно сотрудничаем с компаниями Siemens PLM Software и TEAM Engineering. Фактически это трехсторонний союз, направленный на решение перспективных задач. Мы строго соблюдаем жесткие графики работ, что указывает на степень доверия между партнерами. Я уверен, что в дальнейшем наши отношения с этими компаниями будут только крепнуть».



Харизматичный лидер

Чак Гриндстафф работает в отрасли PLM более 30 лет. Его достижения отмечены в том числе Американской академией кинематографических искусств и наук. В 2010 году он возглавил Siemens PLM Software

За чашкой кофе Чак Гриндстафф, главный исполнительный директор и президент компании Siemens PLM Software, рассказал об удержании лидирующих позиций в отрасли, а также о мечте заняться виноделием на своей ферме в Калифорнии.



Patrick Foto / Shutterstock.com



Чак Гриндстафф работает в отрасли PLM более 30 лет и за эти годы совершил немало выдающихся дел. Его достижения отмечены в том числе и премией Американской академии кинематографических искусств и наук. С момента назначения на должность главного исполнительного директора и президента компании Siemens PLM Software, которое состоялось в 2010 году, г-н Гриндстафф показал себя дальновидным руководителем.

— Какие тенденции на рынке PLM Вы наблюдаете? В чем заключается преимущество Siemens PLM Software?

— Мы наблюдаем, что для машиностроительных предприятий перевод всех данных об изделии в цифровой вид, начиная с самого раннего этапа разработки, становится критически важным. Вместе с тем все больше предприятий начинает применять системотехнический подход при создании изделий, что гарантирует учет различных аспектов взаимодействия систем изделия. И хотя эти тенденции мы наблюдаем на протяжении

последних нескольких лет, однако только сейчас они стали объединяться в единое целое. Преимущество нашей компании заключается в том, что мы всегда прислушиваемся к мнению заказчиков и реализуем их пожелания в своих продуктах. Мы предлагаем широкую линейку продуктов, причем речь идет не только о решениях направления PLM, но и о решениях всех направлений бизнеса корпорации Siemens.

— Как решения Siemens PLM Software помогают машиностроительным предприятиям справляться с задачами и не упускать новые возможности?

— Доступ к информации в рамках географически распределенного предприятия часто оказывается затруднительным. Эта проблема усугубляется скоростью внесения изменений в современные изделия. Наши решения помогают производителям систематизированно и в нужное время организовать и разграничить доступ к данным различных специалистов, обеспечивая необходимую защиту и возможность визуализации. Важно отметить, что в наших решениях

предусмотрены средства контроля соответствия проектных решений нормативным требованиям.

— **Недавно Вы объявили о реализации нового подхода к выпуску программных продуктов, в основе которого разделение их на приложения. В чем преимущества такого подхода для Ваших заказчиков?**

— Раньше новые версии программных продуктов выходили совершенно независимо друг от друга. Из-за этого ИТ-отделам приходилось устанавливать все сразу: и платформу, и инфраструктуру, и приложения. По мере расширения системы Teamcenter число приложений значительно выросло. Появились новые — Substance Compliance (соответствие материалов нормативным требованиям), Product Cost Management (расчет себестоимости изделий), Quality Management with CAPA (управление качеством по методике CAPA), Briefcase Browser (обмен данными с поставщиками). Согласно новому подходу, система делится на модули, а это означает, что сначала можно установить базовую платформу и инфраструктуру, а затем по мере необходимости добавлять нужные приложения вне зависимости от версии продукта. Например, если компания использует Teamcenter 9.1, то она, продолжая работать на этой версии, сможет установить на нее и те приложения, которые выйдут в последующих версиях Teamcenter. Это позволяет предприятиям не откладывать установку новых приложений, а сразу получать все преимущества от новой функциональности, что способствует ускорению отдачи от инвестиций.

— **Как недавние Ваши приобретения, в том числе приобретение компании LMS, усиливают положение компании на рынке?**

— Все наши приобретения направлены на развитие системотехнического подхода при создании изделий и устранение нестыковок между виртуальным и ре-

альным миром на каждом этапе жизненного цикла. Благодаря новым приобретениям мы смогли повысить точность наших расчетных моделей — теперь наши заказчики могут проводить более точные расчеты параметров технологических процессов. В частности, приобретение компании LMS позволило повысить точность анализа на ранних этапах конструирования изделия, то есть еще до построения геометрии изделия.

— **В 2011 году Вы объявили, что компания особое внимание будет уделять решениям для вертикально интегрированных отраслей. Как развивается это направление?**

— Мы представили нашим заказчикам серию отраслевых решений Industry Catalyst, которые устанавливаются поверх базовой инфраструктуры системы Teamcenter. Если, к примеру, несколько лет назад поставщик оборонной техники хотел приобрести Teamcenter, нам приходилось настраивать ее, чтобы реализовать всю функциональность, требуемую в данной отрасли. Теперь мы объединили все эти настройки в единый удобный пакет, содержащий руководства по оптимальным приемам работы, шаблоны и приложения. Туда же входят средства контроля соблюдения нормативных требований, стандартов качества и управления проведением изменений. В результате их использования машиностроительные предприятия получают такие преимущества, как сокращение сроков внедрения и более быструю окупаемость капиталовложений. Нами уже разработаны подобные пакеты для различных отраслей, в частности для производства медицинской техники, автомобилестроения, электронной промышленности, производства потребительских товаров, судостроения, энергетики, машиностроения и авиационно-космической отрасли.



— **Siemens PLM Software и корпорацию Microsoft связывает технологическое партнерство. Какую роль Вы отводите этому партнерству и технологиям Microsoft в вашем бизнесе?**

— Наше партнерство с корпорацией Microsoft — одно из самых важных, если не самое важное. Решение Teamcenter полностью интегрировано с пакетом Microsoft Office. Это означает, что предприятия могут работать с PLM-системой в хорошо знакомом пользовательском интерфейсе. При помощи интерфейса Teamcenter Office Live наши заказчики могут взаимодействовать с Teamcenter из программ Word и Excel. Это крайне важно, поскольку Excel — вероятно, самое популярное средство выполнения инженерных расчетов. Нашим заказчикам очень важно, чтобы их системы были как можно более простыми и понятными, и в этом плане огромным преимуществом является пользовательский интерфейс, аналогичный применяемому в пакете Office. В приложении Teamcenter для сбора и анализа данных, а также подготовки достоверных отчетов применяется сервер баз данных Microsoft SQL Server. При этом приложение Teamcenter Community работает на платформе Microsoft SharePoint, поддерживая совместную работу исполнителей по всей цепочке поставок. Мы также работаем над облачным решением на базе операционной системы Windows Azure корпорации Microsoft и над решениями для ОС Windows 8.

— **Какая технология оказала наибольшее влияние на Вашу карьеру и жизнь?**

— Самая существенная перемена последних лет — это создание полнофункциональных операционных систем для настольных компьютеров. Если раньше нам приходилось собирать собственные рабочие станции, то с выпуском операционной системы Windows для персональных компьютеров схема по-

ставки наших продуктов полностью изменилась — нам больше не надо заниматься разработкой аппаратного обеспечения. Безусловно, следует упомянуть доступность Интернет и так называемую «социальную компьютеризацию». Достижения в области расчетов позволили предприятиям перерабатывать терабайты «больших данных», создаваемых благодаря упомянутым технологиям. Хотя в этой области предстоит еще сделать очень многое. В личном плане — возможность работать из любой точки мира оказала существенное влияние на мою жизнь.

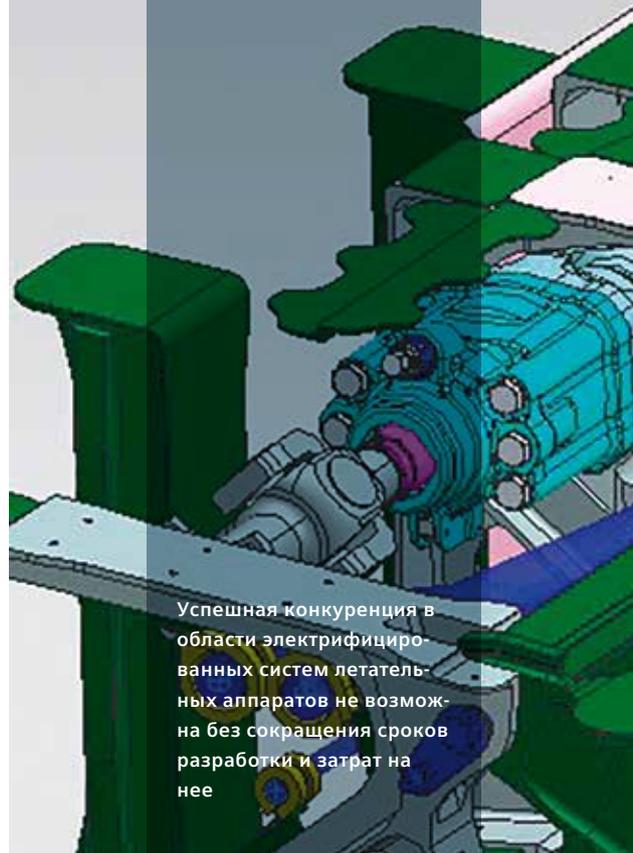
— **Кто в наибольшей степени вдохновлял Вас как в профессиональном, так и в личном плане?**

— Мне трудно назвать какого-то одного человека. Внимание моего отца к мелочам и стремление к высокому качеству работы несомненно повлияло на мое становление и на мой стиль руководства. Мой отец работал в индустрии развлечений и изо всех сил старался все делать вовремя и наилучшим образом. Мой дядя очень старался удовлетворить все запросы заказчиков, что также вдохновляло меня. В этом мой дядя похож на нашего бывшего главного исполнительного директора Тони Аффузо — он тоже всегда стремился превзойти ожидания заказчиков. Мой подход к работе сформировался под влиянием стремления к высокому качеству, соблюдения рабочей этики и соответствия ожиданиям заказчика.

— **У Вас есть хобби?**

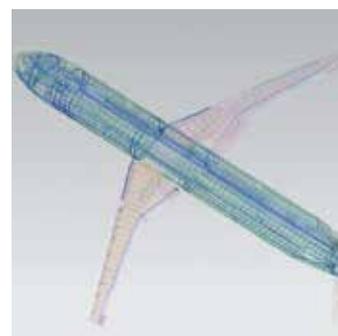
— Примерно четыре года назад мы всей семьей начали выращивать виноград на нашей ферме. В этом году мы впервые сможем снять урожай. Это здорово, но потребуются немало подготовительной работы, направленной на создание нужной инфраструктуры. Мы мечтаем, что однажды будем выпускать собственное вино! Помимо этого, я люблю сыграть пару партий в гольф и, конечно, мне нравится проводить время с семьей.

**ОКБ «Аэрокосмические системы»:
«Мы получили
уникальный опыт
и колоссальную отдачу
от применения систем
NX и Teamcenter»**

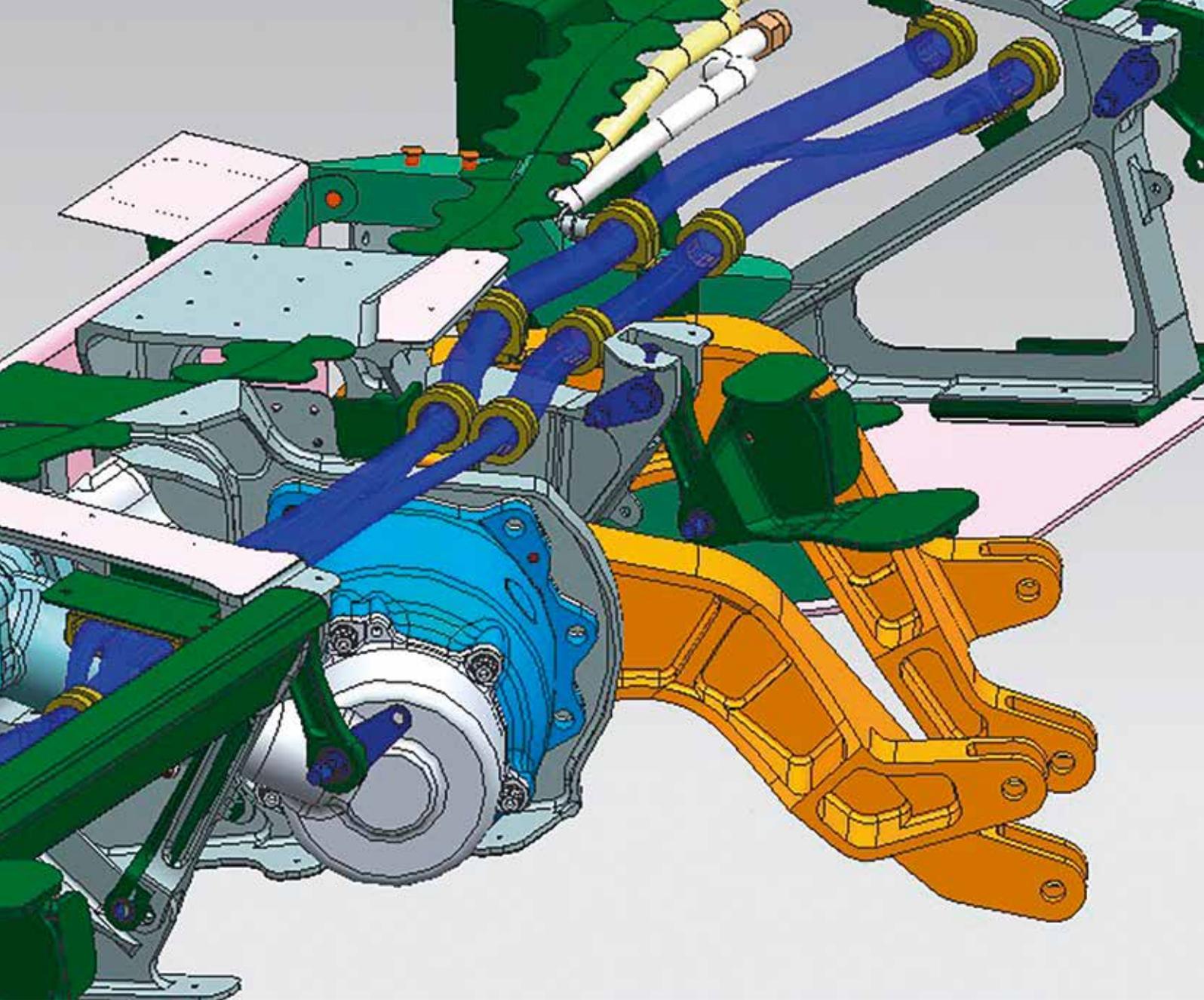


Успешная конкуренция в области электрифицированных систем летательных аппаратов не возможна без сокращения сроков разработки и затрат на нее

Применение NX и Teamcenter в ОКБ «Аэрокосмические системы» позволило резко повысить производительность. PLM-технологии на 85 % ускоряют проведение конструкторских изменений.



Разработанная 3D-модель на 99 % соответствует реальности



Компания ЗАО «Опытно-конструкторское бюро «Аэрокосмические системы» располагается на территории инновационного кластера города Дубна Московской области. Компания ведет разработки и интеграцию электрифицированных, гидравлических и пневматических систем летательных аппаратов, а также проводит модернизацию бортовых систем общесамолетного и радиоэлектронного оборудования, используя для этого современную систему автоматизированного проектирования NX и систему сквозного управления жизненным циклом изделия (PLM) Teamcenter. Обе системы созданы компанией Siemens PLM Software. ОКБ «Аэрокосмические системы» разрабатывает электронное бортовое оборудование, а также занимается проектированием и изготовлением электросистем и подготовкой эксплуатационной документации. Среди заказчиков компании — ОАО «Корпорация «Иркут», ОАО «АК им. С.В. Ильюшина», ОАО «Компания «Сухой» и ОАО «Казанский вертолетный завод». Как и большинство других предприятий мировой авиационной промышленности, российские компании становятся все более специализированными, передавая

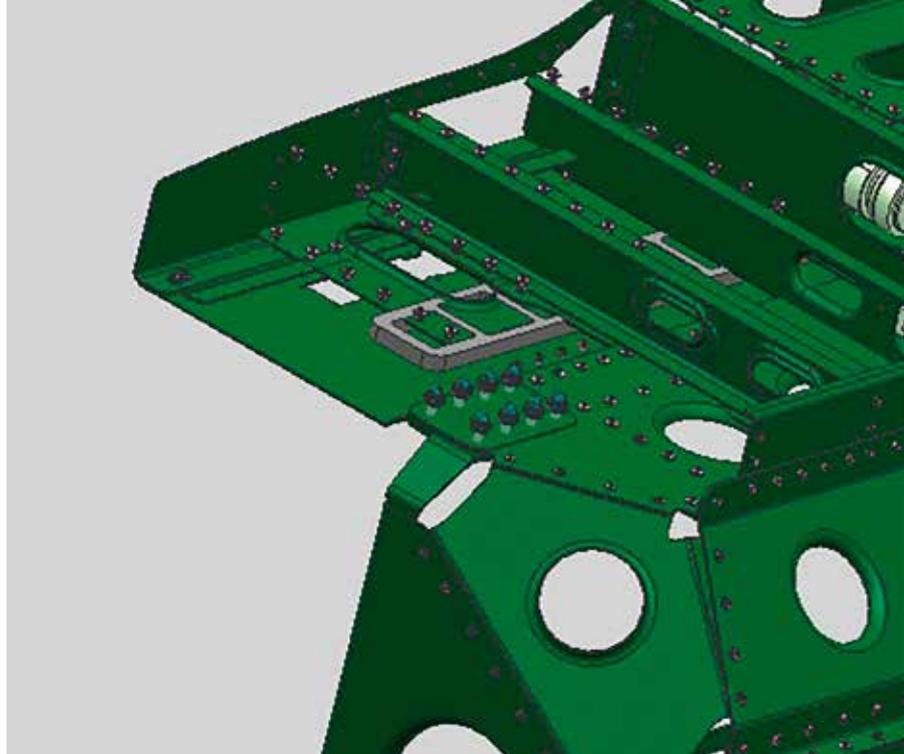
выполнение многих видов работ субподрядчикам. При этом обмен информацией с поставщиками должен проводиться в единой информационной среде, что гарантирует соответствие документации требованиям заказчика и международным стандартам.

Выбор NX и Teamcenter

«Успешная конкуренция на мировом рынке разработки и интеграции электрифицированных систем летательных аппаратов невозможна без сокращения сроков разработки и затрат на нее, а значит — и без масштабного внедрения CAD- и PLM-систем, — говорит начальник отдела информационных технологий ОКБ «Аэрокосмические системы» Илья Пизик.

— Основными критериями при выборе системы для нас были возможности ее адаптации, поддержки и легкость внедрения».

В ОКБ «Аэрокосмические системы» были изучены различные предложения для автоматизированного проектирования и управления жизненным циклом изделия. Учитывались следующие факторы: удобство пользовательского интерфейса, полнота интеграции



PLM-системы с CAD-системой, возможность управления данными программных продуктов сторонних разработчиков, возможности управления требованиями, наличие возможности конвертирования проектных данных в разные форматы, наличие многопользовательского режима, а также возможности интеграции со сторонним конструкторским программным обеспечением.

В результате проведенного анализа было принято решение использовать продукты Siemens PLM Software. «Мы, безусловно, рассмотрели различные CAD-системы, позволяющие решать необходимые конструкторам задачи, в том числе узкоспециализированные, — говорит начальник отдела информационных технологий ОКБ «Аэрокосмические системы» Илья Пизик. — Но возможности большинства протестированных систем не полностью удовлетворяли наши потребности. Из тех систем, которые смогли обеспечить выполнение предъявляемых нами требований, NX имела наилучшие технико-экономические показатели».

Процесс внедрения программных продуктов проходил в несколько этапов. Первичная установка программного обеспечения на серверы и компьютеры, настройка минимальных требований и тестирование системы на серверах организации заняли около двух месяцев. Работы по новым проектам уже проводились с использованием NX, одновременно проводились работы по обучению сотрудников и внедрению Teamcenter.

«Мы строим бизнес-процессы с учетом потребностей компании, требований наших заказчиков и нормативной документации, — рассказывает Илья Пизик. — Сразу было решено применять не только CAD-систе-

му NX для создания электронных макетов, но и PLM-среду Teamcenter, сформировав виртуальную среду проектирования. Важно было кастомизировать систему под нашу организацию и предметную область, организовать взаимодействие сотрудников в Teamcenter, оптимизировать процесс многопользовательской разработки и ввести принцип параллельного проектирования с целью повышения эффективности процессов разработки и качества изделий».

В настоящий момент ОКБ заканчивает интеграцию решений Siemens PLM Software со специализированной ECAD-системой E³.Series с целью синхронизации работы данных систем в режиме реального времени.

Устранение потребности во множестве физических прототипов

В системе NX создаются 3D-модели, которые позволяют провести эталонирование длин и разработать монтаж полностью без создания натуральных макетов. «Система NX способна создавать полные электронные макеты, служащие источниками данных для подготовки документации, по которой изготавливается изделие, — говорит Илья Пизик. — Затем цифровые модели уточняются, а физические свойства анализируются на соответствие требуемым характеристикам изделия. «Благодаря использованию системы NX нам больше не приходится изготавливать множество дорогостоящих физических прототипов изделий для проверки собираемости, правильности электросхемы и работоспособности изделия, — отмечает заместитель начальника конструкторского бюро ОКБ «Аэрокосмические системы» Павел Воробьев. — Конечный



«Благодаря использованию NX нам больше не приходится изготавливать множество дорогостоящих физических прототипов изделий для проверки собираемости, правильности электросхемы и работоспособности изделия»

Павел Воробьев

результат разработки 3D-модели практически на 99 % соответствует реальности, что обеспечивает низкий процент будущих доработок на борту ВС. Все изменения в моделях изделий проводятся онлайн, и все участники процесса проектирования сразу получают доступ к данным изменениям. Это позволяет принимать обоснованные решения и достигать лучших результатов».

Teamcenter помогает ОКБ «Аэрокосмические системы» управлять всеми процессами создания изделия и управления его изменениями, начиная с момента получения исходных данных и заканчивая передачей изготовленной продукции заказчику. Все данные хранятся в одной системе, обеспечивая тем самым безопасность и отказоустойчивость. При помощи функционала Multisite системы ОКБ «Аэрокосмические системы» обменивается данными с заказчиками. В ходе внедрения на предприятии были созданы специальные справочники и библиотеки, в том числе и по методологии оценки надежности и отказобезопасности. Эти методики интегрированы в процесс проектирования, поэтому уже на первых этапах разработки удается получать количественные показатели надежности разрабатываемого изделия. Любые несоответствия предъявляемым требованиям своевременно выявляются, а технические решения корректируются.

Существенное сокращение сроков проведения изменений

«Применение системы NX кардинальным образом снизило трудозатраты и внесение изменений в проект, — отмечает заместитель начальника конструктор-

ского бюро ОКБ «Аэрокосмические системы» Павел Воробьев. — По нашим оценкам, внесение изменений в проект при помощи NX происходит на 85 % быстрее по сравнению с аналогичным процессом, выполненным вручную. По построенным физически моделям уже не приходится проводить ручное эталонирование, что также снижает трудозатраты и повышает точность».

«Мы получили уникальный опыт и колоссальную отдачу от применения систем NX и Teamcenter, — говорит заместитель генерального директора — Начальник КБ ОКБ «Аэрокосмические системы» Александр Акимов. — Построенная система учитывает все нюансы конструкции и условий эксплуатации. Процесс проектирования — от этапа получения исходных данных до выпуска полного комплекта конструкторской документации — теперь полностью автоматизирован. Как следствие, уменьшаются сроки и финансовые затраты на разработку и производство. Снижаются массогабаритные характеристики наших изделий, обеспечиваются требуемые качество и надежность проектируемых систем, соблюдаются требования по электромагнитной совместимости и стойкости к воздействию радиочастотных полей высокой интенсивности, унифицируются технологические процессы. Благодаря использованию решений Siemens PLM Software было значительно сокращено время выполнения работ по проектам. Это позволяет нам чувствовать себя уверенно, глядя на наши перспективные проекты, и развивать новые направления и новые компетенции».

Имитационное моделирование работы аэропортов



Аэропорт — сложная организационная структура, в задачи которой входит достижение экономической эффективности и обеспечение экологичности. Он уже давно перестал быть просто местом временного пребывания пассажиров. Сегодня это транспортные пересадочные узлы с колоссальным культурным многообразием, функционирование которых требует внедрения эффективных процессов и технологий.





Удобство аэропорта для пассажиров — ключевой вопрос, решение которого включает обеспечение высоких стандартов комфорта и соответствующего уровня услуг. Поток пассажиров должны быть распределены в соответствии с направлением и временем, а нагрузка мощностей по обработке багажа, таможни и службы авиационной безопасности заранее спланирована. В связи с большим количеством подсистем и элементов в системе аэропорта и высокой сложностью их управления, прогнозирование поведения системы аэропорта традиционными статическими методами не обеспечивает достаточной точности. Однако при помощи решения Tecnomatix Plant Simulation от компании Siemens PLM Software можно смоделировать различные варианты ситуации, проанализировать работу систем в условиях пиковых нагрузок. Продукты компании Siemens способны повысить не только эффективность транспортировки багажа, но и экологическую безопасность конвейерных систем в аэропортах, а также сократить время ожидания пассажиров в очередях.

Цифровые модели

Имитационное моделирование — эффективный способ разработки и проверки инновационных подходов, оптимизации баланса затрат и отдачи от принимаемых технологических решений.

В ходе моделирования создаются цифровые модели практически любых транспортных потоков, в том числе багажа, грузов и пассажиров, а также модели управления работой транспортных средств и воздушных судов. Пользователи Tecnomatix Plant Simulation могут проводить виртуальные эксперименты, создавать сценарии типа «что будет, если...» и исследовать характеристики и показатели без вмешательства в работу действующей системы. Имитационное моделирование применимо на всех этапах жизненного цикла аэропорта — от проектирования, строительства и ввода в эксплуатацию до оптимизации пропускной способности и непрерывного улучшения функционирования в ходе эксплуатации.

Моделирование обеспечивает заблаговременное обнаружение и устранение дорогостоящих и трудозатратных



проблем — до их выявления при эксплуатации комплекса, что минимизирует расходы и оптимизирует работу аэропорта.

Предлагаемый компанией Siemens способ управления энергоэффективностью транспортного оборудования, которое применяется в сложных и многоуровневых системах аэропорта, содержит колоссальный потенциал экономии финансов и энергии.

Широкие возможности моделирования материальных потоков, их визуализации и оптимизации приносят существенную пользу. Сложная логика управления, реализуемая при помощи программируемых логических контроллеров (ПЛК) SIMATIC S7, проверяется до начала эксплуатации аэропорта.

Решения компании Siemens PLM Software позволяют программистам ПЛК виртуально проверять создаваемый код, устраняя сбои и выявляя возможности для дальнейшей оптимизации. В ряде проектов сравнимого масштаба время подготовки к началу эксплуатации удалось сократить до 75 %.

Объекты моделирования

Раньше, как правило, моделирование ограничивалось традиционными расчетами материальных потоков багажа и грузов, размещения и функционирования конвейеров, а также тестированием управляющего программного обеспечения. Теперь же возможности значительно расширились, в частности в плане моделирования пассажиропотока. Такое моделирование дает общую информацию о пропускной способности аэропорта и обслуживании пассажиров в моменты пиковых нагрузок. Затем на основе этих данных разрабатываются стратегии управления пассажиропотоком, оптимизации длины очередей, планируются зоны ожидания и сокращаются сроки обслуживания.

Кроме того, результаты профилирования потока пассажиров и анализ

процедур обеспечения авиационной безопасности также позволяют повысить эффективность работы аэропорта.

Моделирование обработки багажа и грузов применяется, чтобы гарантировать обеспечение требуемой пропускной способности, оценить энергоэффективность текущей и будущей работы транспортных систем, оптимизировать затраты ресурсов.

Применительно к наземному обслуживанию воздушных судов выполняется координация работы транспортных средств, самолетов и грузовых контейнеров. Выявляются узкие места и рассчитываются наикратчайшие траектории перемещения. Это позволяет оптимизировать работу, упростить техническое обслуживание и календарное планирование.

При строительстве новых аэропортов численные модели применяются при разработке планировок помещений и выявлении оптимальной последовательности проведения работ. Кроме того, численное моделирование используется для обучения операторов и распределения рабочей силы, что позволяет сократить сроки подготовки аэропорта к вводу в эксплуатацию. Также с помощью Tecnomatix Plant Simulation можно анализировать варианты эвакуации людей из здания.

Результаты и преимущества

Многочисленные проекты по всему миру уже продемонстрировали высокую эффективность технологий имитационного моделирования. Полученная с их помощью экономия составляет миллионы долларов, что сокращает сроки амортизации фондов и повышает отдачу от инвестиций.

Имитационное моделирование применяется для решения задач повышения экологичности работы

аэропортов, помогая более рационально использовать ресурсы (материальные, транспортные и трудовые), оптимизировать потребляемую мощность систем и затраты ресурсов, что позволяет экономить до 25 % энергии. Требуемые объемы инвестиций сокращаются за счет проверки правильности выбранных концепций на ранних этапах, что снижает инвестиционные риски. Производительность труда удается повысить до 20 % за счет оптимального планирования рабочих смен и графиков. Кроме того, растут доходы от розничной торговли на территории аэропорта, повышается качество обслуживания и степень удовлетворенности пассажиров.

Система Tecnomatix Plant Simulation от компании Siemens PLM Software представляет собой среду дискретного имитационного моделирования. В ней создаются математические модели систем аэропорта с целью исследования характеристик и оптимизации их работы. Широкий набор имеющихся инструментов позволяет находить узкие места, выполнять статистический анализ и строить графики, что помогает оценивать различные сценарии функционирования аэропорта. Полученные результаты дают возможность принимать обоснованные решения на ранних этапах разработки и оценки проектов систем.

Спортивная экипировка



Экипировка — главная составляющая любого вида спорта. И профессионалу, и любителю необходимо специальное снаряжение, позволяющее правильно организовать занятия. Применение современных автоматизированных технологий проектирования и появление новых синтетических материалов открывают компаниям широкие возможности в области создания совершенной спортивной одежды, обуви и другого снаряжения.

Лыжи под заказ

Швейцарское предприятие Stöckli AG производит 50 тысяч пар лыж в год — каждая пара делается вручную.

Джозеф Стокли был не только страстным лыжником, но и не менее страстным их конструктором. В 1935 году он превратил свое увлечение в профессию, и с тех пор небольшое швейцарское предприятие Stöckli AG с успехом занимается производством лыж на заказ. Сегодня компания изготавливает 50 тысяч пар лыж в год и поставляет их заказчикам в десятки стран мира — при этом каждая пара делается вручную! На ребре любой лыжи легко различима фирменная структура — не менее семи слоев, плотно спрессованных друг с другом.

Ручные технологии изготовления за 80 лет существования компании изменились мало, однако сказать то же о процессе проектирования лыж нельзя: теперь они создаются с помощью современных решений от Siemens PLM Software. В конце 90-х Stöckli выбрала программное обеспечение Solid Edge от Siemens PLM Software, которое исключило путаное и сложное проектирование с использованием расчетов в электронных таблицах Excel. Благодаря специальному программному модулю удалось легко экспортировать наработанные в Excel данные в CAD-систему Solid Edge, которая позволяет создавать новые конструкции с учетом особенностей всех используемых материалов. Сегодня весь процесс проектирования лыж автоматизирован, включая расчет скругления кантов. Каждый радиус точно примыкает к сопряженным эле-

ментам детали, что значительно повышает точность изготовления. С помощью программного обеспечения Solid Edge компании Stöckli удалось добиться ускорения производственного процесса — если раньше создание индивидуальной модели занимало несколько дней, то теперь на это требуется менее часа. Возможно, в этом и состоит главный секрет компании Stöckli, позволяющий ежегодно производить 50 тысяч пар лыж по индивидуальному заказу.

Технологичная обувь для бега

Популярность спортивной обуви марки ASICS связана с ее прекрасной функциональностью, которую обеспечивают непрерывные усилия компании по совершенствованию продукции.

Широкое применение средств инженерного анализа стало одним из основных факторов достижения этой

Компании Stöckli, ASICS, Black Diamond, Adams Golf объединяет приверженность технологиям Siemens PLM Software. Для создания инновационных изделий они выбрали решения Siemens





Используя Femap с NX Nastran, компания ASICS сократила время разработки изделий на 30-35 %

обувью выдающихся характеристик. Более 25 лет специалисты ASICS — расчетчики, инженеры и исследователи — активно применяют системы инженерного анализа. Используя Femap™ с NX Nastran, компания ASICS сократила время разработки изделий на 30-35 %. Проектирование обуви — это тот редкий случай, когда результаты компьютерного моделирования полностью согласуются с результатами натуральных испытаний. Однако чтобы результаты совпадали, нужно точно знать свойства материалов, ограничения и нагрузки. Если хотя бы одна характеристика неизвестна, получить точный результат не удастся. При проектировании спортивной обуви учитывается физиология человека, причем значительная часть информации либо имеет большой разброс значений, либо вообще неизвестна. Например, гибкость или жесткость мышц зависит от психического состояния человека. «Хотя многие специалисты по биомеханике изучали движения человеческого тела применительно к конструкции обуви, полученные результаты раньше не использовались для оптимизации процесса разработки новых изделий», — отмечает доктор Цуйоши Нишиваки, научный сотрудник и старший генеральный управляющий Института

спортивных исследований корпорации ASICS.

Чтобы выразить численно те характеристики, которые ранее оценивались только путем натуральных испытаний, компания ASICS предложила восемь функциональных групп свойств обуви: амортизирующие свойства, устойчивость, гибкость, удобство надевания, долговечность, посадка на ноге, масса и вентиляция. Затем компания ASICS ввела показатели для каждой из групп, получаемые на основе экспериментов и проверки гипотез. Например, чтобы получить показатели амортизирующих свойств, специалисты компании ASICS выдвинули гипотезу, что эти свойства тесно связаны с ускорением голени. После серии опытов удалось выяснить, что если подошва поглощает низкочастотные колебания, то обувь в целом будет отличаться повышенными амортизирующими свойствами. Опираясь на эти данные, компания ASICS решила рассчитать отдельные показатели амортизирующих свойств в CAE-системе. «Процесс разработки обуви для профессионального спортсмена и для начинающего бегуна совершенно одинаков, — отмечает д-р Нишиваки. — Тем не менее обувь для простого бега трусдой отличается более высокими характеристиками». Спортивная обувь

выполняет две основные функции. Первая — повисить спортивные показатели; вторая — защитить от травм. Для профессионала функция защиты от травм оказывается менее важной. Наличие защиты, конечно, приветствуется, но для любого спортсмена приоритетом является повышение спортивных результатов. Для непрофессиональных атлетов и молодых людей, только начинающих спортивные занятия, на первый план выходит именно защита от травм. Более того, спортивная обувь для широкого потребительского рынка должна отвечать самым разнообразным требованиям и подходить большинству людей.

«Неважно, насколько великолепной получилась пара обуви: если ее дизайн непривлекателен, то завоевать любовь потребителя не удастся, — говорит д-р Нишиваки. — Мы полагаем, что для создания функциональной, качественной и красивой обуви наши конструкторы обязательно должны применять средства численного моделирования. Именно с этой целью мы внедряем Femar с NX Nastran».

Внедрение Femar с NX Nastran позволило повысить эффективность обмена информацией между инженерами и остальными сотрудниками ASICS. Улучшилось и взаимодействие с потребителями. «Это просто феноменально! Теперь мы применяем в рекламных целях результаты численного моделирования совместно с экспериментальными данными, и оказалось, что это

очень ценная информация, — рассказывает д-р Нишиваки. — Если использовать численное моделирование, то весь процесс разработки можно представить в виде анимации. Теперь даже люди, незнакомые с техникой, могут понять процесс создания нашей обуви и увидеть, сколько науки и искусства вложено в бренд ASICS. Подобные видеоролики уже применяются на совещаниях по продажам с дистрибьюторами и представителями компании ASICS, а также на открытых семинарах для наших потребителей».

Удобство в работе и великолепная функциональность, удовлетворяющая даже специалистов в области инженерных расчетов, — вот основные отличительные черты решения Femar с NX Nastran. В результате разработчики получают явные преимущества, особенно с точки зрения инженеров, не являющихся экспертами в области численного моделирования.

Проектирование без границ

Ботинки Black Diamond, созданные при помощи программных решений компании Siemens, в полной мере отвечают потребностям современного фрирайдера — в них удобно и подниматься в гору, и спускаться с нее.

Несколько лет назад компания Black Diamond, изготавливающая снаряжение для скалолазания и альпинизма, приняла решение со-

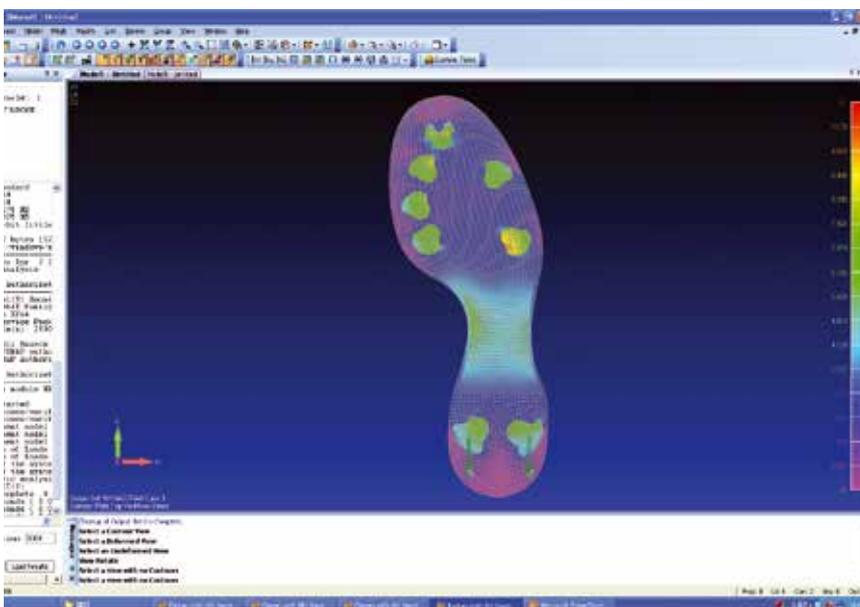
здать ботинки для фрирайда. Такие ботинки используются в особом виде горнолыжного спорта — свободном спуске. Спортсмен берет лыжи за спину, поднимается по склону на гору, а затем спускается вниз по снежной целине. Для подъема в гору обувь должна обладать удобством и функциональностью туристических ботинок, а на спуске — плотно удерживать ногу и иметь все характеристики горнолыжной обуви.

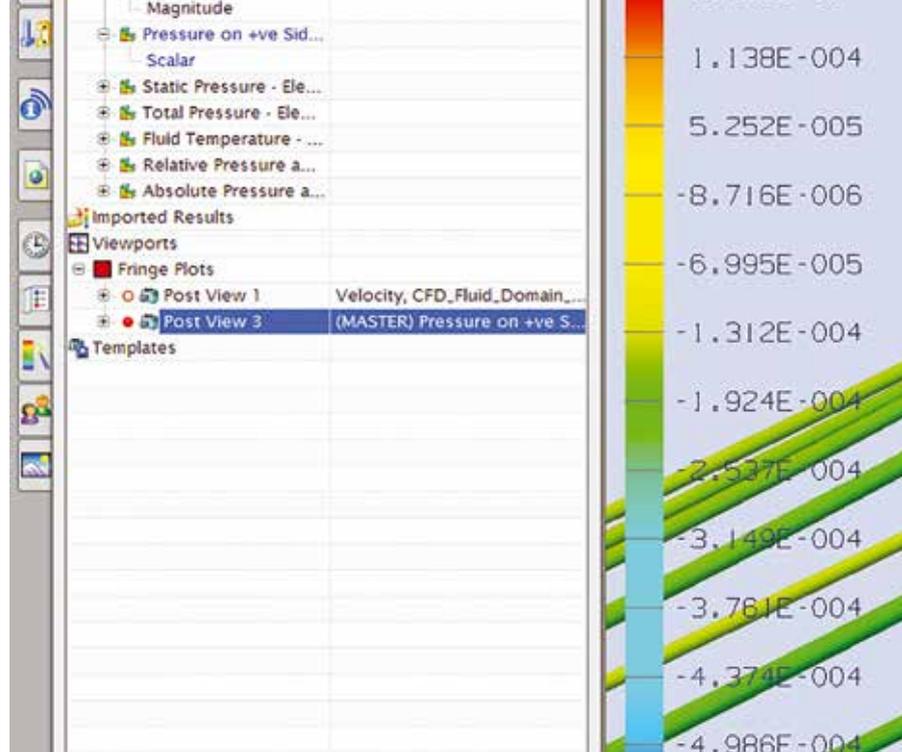


3D-модель ботинка для фрирайда

Выпускаемые в то время ботинки были настолько неудобны, что многие спортсмены использовали две пары, неся одну из них в рюкзаке и переобуываясь по мере необходимости. Целью компании Black Diamond стало объединение двух наборов требований в одной модели, к тому же имеющей отличный внешний вид. «Нашей задачей было не просто догнать конкурентов, обладающих более чем 50-летним опытом, но и опередить их, создав лучший продукт», — вспоминает Дэвид Нарайовски, руководитель перспективных проектов компании Black Diamond.

Практически весь проект создания ботинок для фрирайда выполнен при помощи программных решений компании Siemens. Эта система поддерживает моделирование поверхностей свободной формы, что необходимо для фиксации дизайнерских идей, а также предоставляет мощные функции конструирования изделий, помогающие превратить замысел в конкурентный товар. «При работе в NX Shape Studio можно непосредственно редактировать поверхности, что позволяет, например, учитывать анатомические особенности в





конструкции ботинка. При этом данная функциональность интегрирована с имеющимися в NX инструментами проектирования изделий, в частности — с модулем WAVE. Это позволяет легко переходить от концептуальной модели к трем семействам изделий, в каждое из которых входят ботинки десятка различных размеров», — рассказывает Дэвид Нарайовски. В компании отмечают, что одной из самых трудных задач при проектировании горнолыжных ботинок является то, что требования функциональности и эстетики очень сложно разделить. Удобство ношения, спортивные характеристики и эстетика едины. Поэтому для создания успешного изделия требуется полная интеграция вопросов, относящихся к конструкции, дизайну и технологичности. Любые нестыковки приводят к получению некачественного проектного решения. Исключительно мощное средство поверхностного моделирования NX Shape Studio предоставляет необходимые для проекта возможности гибридного поверхностного и твердотельного моделирования. Тесная интеграция между средами концептуального и технического проектирования в NX стала важнейшим фактором оптимизации характеристик обуви, причем для решения этой задачи понадобилось провести немало испытаний опытных образцов при помощи реальных подъемов в гору и спусков на лыжах. «Если пользователь жаловался на то, что ботинки где-то давят или жмут, мы легко перетаскивали точки на поверхности в Shape Studio и вносили требуемые изменения», — отмечает Нарайовски. — Любые вносимые изменения существуют не в вакууме. Мы не можем просто передать проект от дизайнеров инженерам и надеяться на то, что исходный замысел при этом сохранится. Поэтому мы применяем имеющиеся в NX инструменты и созданную в NX Shape Studio геометрию для анализа характеристик ботинок и конструирования форм для литья под давлением. С нашей точки зрения, именно в этом и заключается вся мощь системы NX». Новые ботинки, созданные при помощи программных решений Siemens, были представлены отраслевым специалистам и вызвали оживленные дискуссии. Бо-

тинки Black Diamond в полной мере отвечают потребностям современного фрирайдера. Компания поставила задачу создать наилучшую обувь для лыжников, в которой удобно и подниматься в гору, и спускаться с нее, и ее специалистам это удалось.

Жажда скорости: гольф и аэродинамика

Компания Adams Golf воспользовалась средствами Advanced Simulation от Siemens PLM Software при разработке клюшки нового поколения для игры в гольф. Улучшенные аэродинамические характеристики позволяют увеличить скорость клюшки при ударе и дальность полета мяча.

Для относительно небольшой компании Adams Golf из Техаса, производящей клюшки и другое снаряжение для гольфа, настоящим прорывом стал выпуск драйвера Speedline FAST 10 — клюшки для удара на самую дальнюю дистанцию. Головка у этой клюшки осталась большой по размерам, но аэродинамическое сопротивление при ударе уменьшилось. В истории компании данное изделие стало первым, в процессе разработки которого был задействован пакет NX Flow от Siemens PLM Software для газогидродинамического анализа. Кроме того, были проведены натурные испытания в аэродинамической трубе.

«Мы всего лишь маленькая рыбка в большом пруду, поэтому мы постоянно соревнуемся с другими компаниями за место на рынке. NX Flow действительно дал нам конкурентное преимущество», — считает Джефф Альбертсен, инженер-проектировщик фирмы Adams Golf.

Разработка Speedline FAST 10 началась после того, как специалисты компании Adams Golf заметили определенную тенденцию при игре в гольф. «Мы обратили внимание, что в последние годы дальность полета мяча стала уменьшаться, — говорит г-н Альбертсен. — Толчком для нас послужили результаты, продемонстрированные на турнире PGA Tour. Поскольку в нем участвуют лучшие игроки мира, мы поняли, что отмеченные тенденции, скорее всего, распространятся на всю индустрию в целом. Мы решили провести испы-



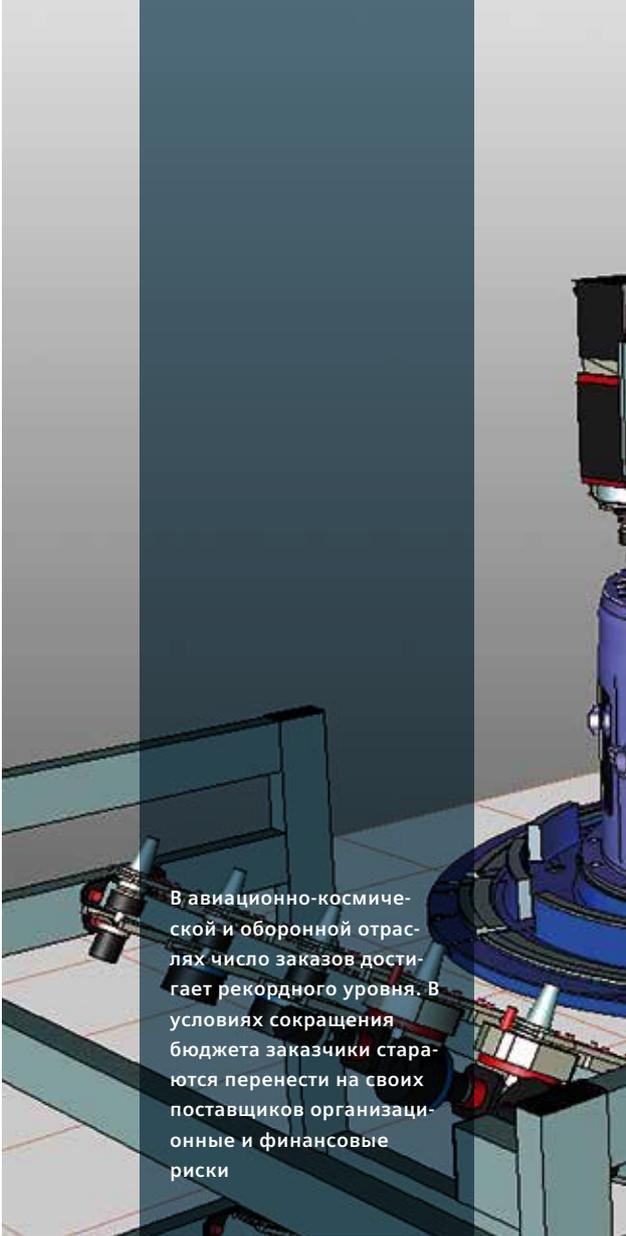
Используя возможности 3D-проектирования совместно с инструментами инженерного анализа, Adams Golf сумела значительно сократить цикл разработки изделия. На высококонкурентном рынке экипировки для гольфа это гарантирует возможность выпускать новинки в короткий срок

тания, чтобы понять, почему это происходит. Почему дальность полета мяча уменьшается?»

В ходе всесторонних игровых испытаний больших клюшек, объем головок которых составляет порядка 460 см³, а также экспериментов в аэродинамической трубе специалисты Adams Golf установили, что аэродинамическое сопротивление достаточно заметно влияет на уменьшение скорости движения клюшки. И так, стала понятна причина возникновения проблемы: производители, стремясь обеспечить соответствие изделий всем требованиям и стандартам регулирующих организаций — Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews (R&A) и ассоциации USGA (United States Golf Association), пришли к такой форме головок клюшек, которая из-за плохих аэродинамических свойств стала отрицательно влиять на дальность полета мяча. «Это исследование вывело нас на путь разработки больших головок с низким аэродинамическим сопротивлением, — подтверждает г-н Альбертсен. — Мы хотели предложить игрокам такие драйверы, которые будут отправлять мяч дальше, чем любые другие в истории гольфа». И так, компания Adams Golf поставила перед собой задачу создать клюшку с крупногабаритной головкой объемом 460 см³ обтекаемой формы, чтобы уменьшить аэродинамическое сопротивление воздуха при ударе, что позволило бы увеличить скорость ее движения и, соответственно, дистанцию полета мяча. Для улучшения исходной формы драйвера с целью создания новой модели — Speedline FAST 10 — компания Adams Golf решила прибегнуть к инженерному анализу средствами NX Flow. «Клюшки Speedline FAST 10 стали первыми изделиями, форму которых мы изменяли, основываясь на данных, полученных с помощью программы NX Flow, — говорит г-н Альбертсен. — Мы смогли сделать едва заметные модификации формы ударной поверхности головки и области перехода головки в рукоятку, чтобы воздушный поток обтекал клюшку более плавно, и аэродинамическое сопротивление снизилось. Используя программное обеспечение NX Flow, мы смогли провести инженерный анализ нескольких вариан-

тов конструкции и в итоге нашли решение, обеспечивающее наименьшее сопротивление». Используя возможности 3D-проектирования совместно с инструментами инженерного анализа, компания Adams Golf сумела значительно сократить цикл разработки изделия. На высококонкурентном рынке экипировки для гольфа это гарантирует возможность выпускать новинки в короткий срок. «В нашей сфере продолжительность типичного процесса разработки, от появления концепции изделия до изготовления опытного образца, составляет от 30 до 60 дней, — говорит г-н Альбертсен. — Теперь, используя NX, мы можем спроектировать, проверить конструкцию, убедиться в работоспособности концепции и получить готовый прототип менее чем за 20 дней. Таким образом, благодаря NX мы сокращаем продолжительность производственного цикла, сокращаем производственные расходы, сокращаем период проверки конструкции». Появление в 2009 году клюшки Speedline FAST 10 с крупной головкой и низким аэродинамическим сопротивлением, что обеспечивает увеличение скорости ее движения и дальности полета мяча, было встречено с восторгом. С момента появления эта клюшка не только внесла свой вклад в победы в нескольких гольф-турнирах, но и получила множество наград — в том числе заняла первую позицию в топе журнала Golf Digest в 2010 году. Из всех производителей экипировки для гольфа компания Adams Golf стала первой, которая удостоилась награды Progressive Manufacturing (PM100) за использование CFD-анализа в процессе разработки изделий. Программные продукты NX отныне являются неотъемлемой составляющей успеха компании Adams Golf и ее процесса создания инноваций. Вот какое заключение сделал Тим Рид, вице-президент по R&D: «Роль NX в конечном итоге состоит в ускорении вывода продукта на рынок. Система дает нам возможность невероятно гибко реагировать и приспосабливаться к беспрестанно меняющимся условиям индустрии гольфа».

Оптимизация проектирования и изготовления изделий

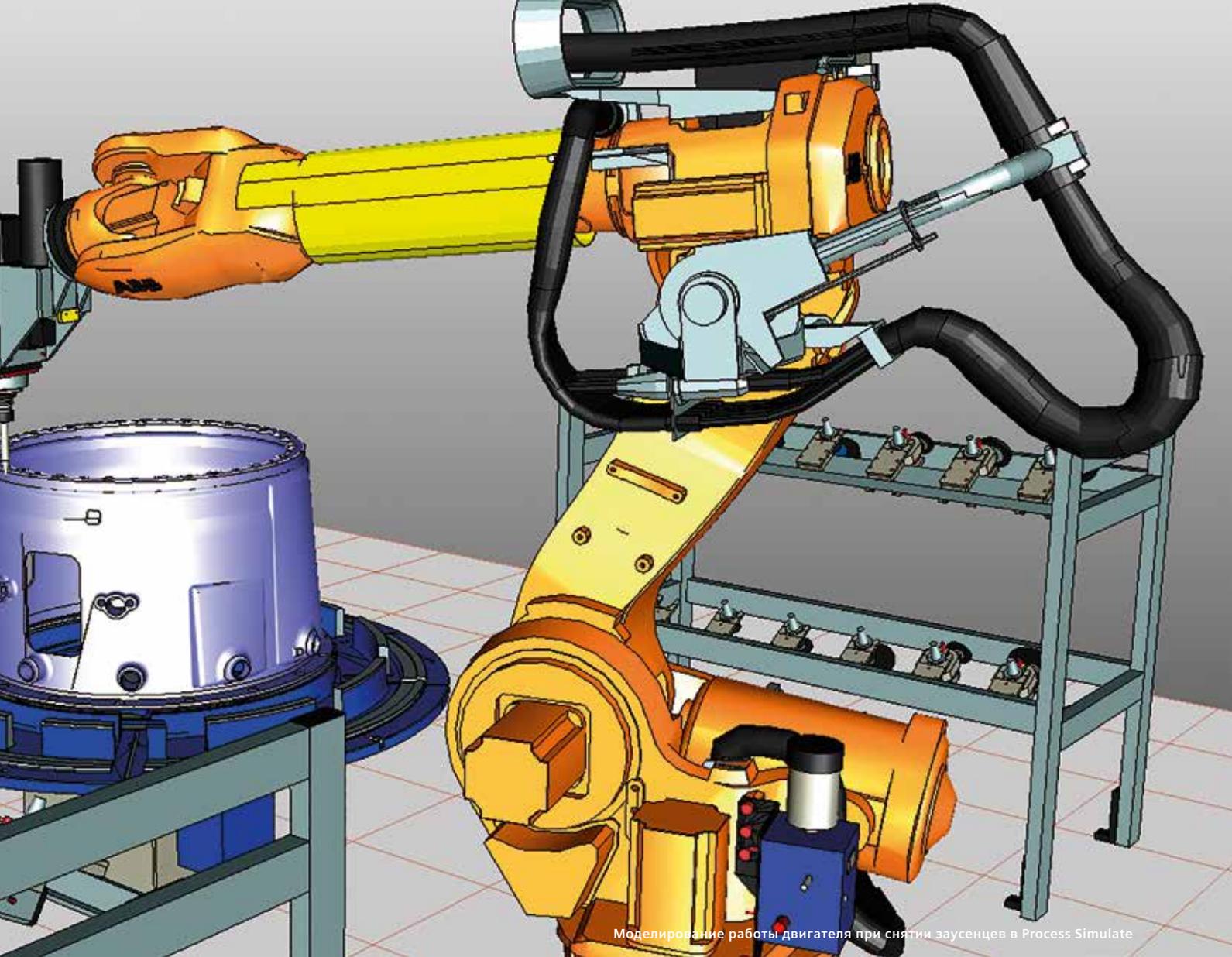


В авиационно-космической и оборонной отраслях число заказов достигает рекордного уровня. В условиях сокращения бюджета заказчики стараются перенести на своих поставщиков организационные и финансовые риски

В авиационно-космической и оборонной отраслях продолжается рост конкуренции. Число заказов на гражданские самолеты достигло рекордного уровня. В условиях сокращения военных бюджетов государство старается перенести на поставщиков организационные и финансовые риски, что требует дополнительных усилий по управлению себестоимостью, сроками изготовления и соблюдению все более жестких требований к изделиям.



Мирко Баекер, директор по маркетингу продукта Tecnomatix в регионе EMEA (Европа, Ближний Восток и Африка), Siemens PLM Software

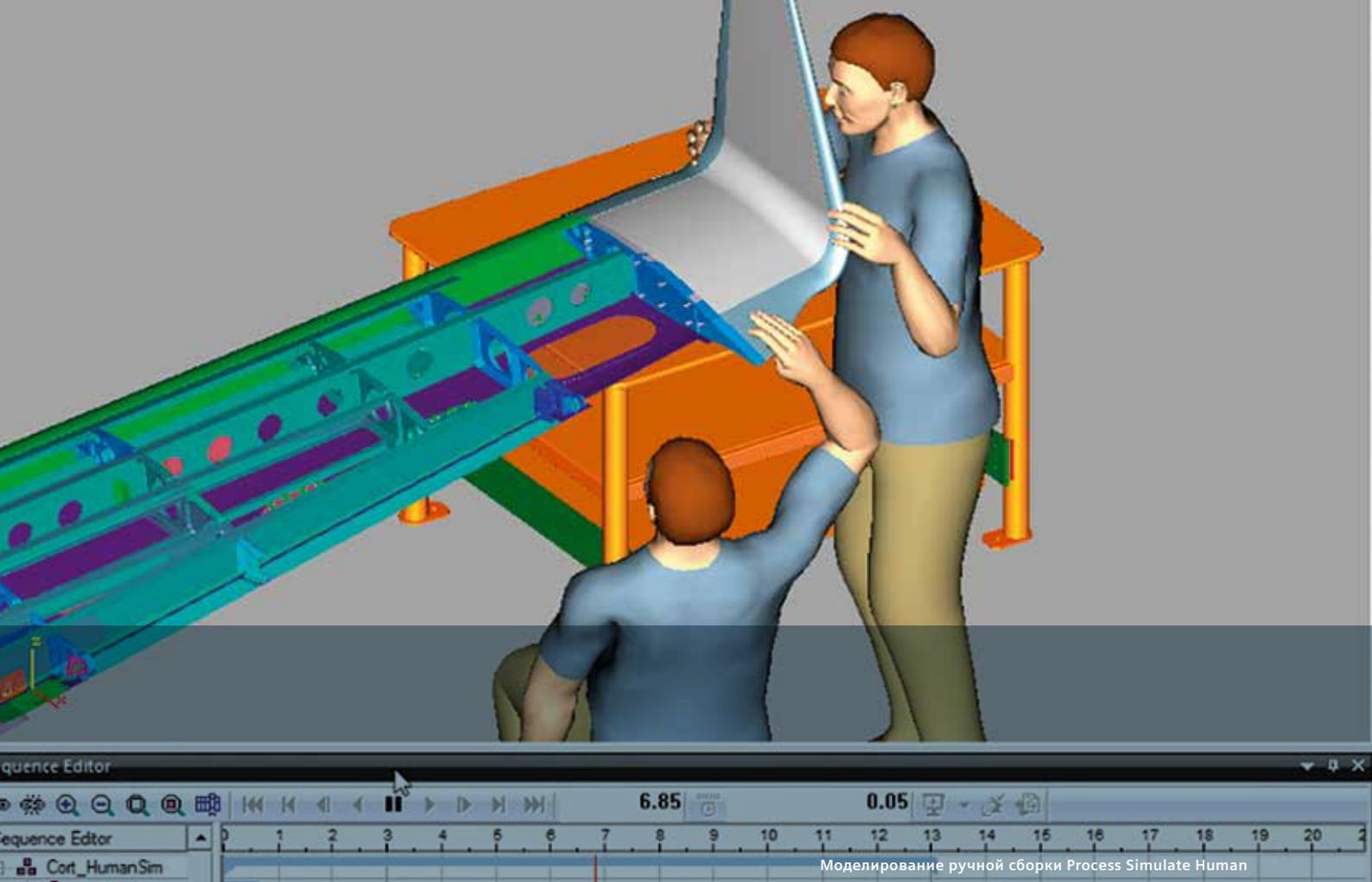


Моделирование работы двигателя при снятии заусенцев в Process Simulate

Технологическое проектирование на ранних этапах

Современные изделия авиационно-космической и оборонной промышленности относятся к наиболее сложным видам создаваемой техники. В то же время нормативные требования все больше ужесточаются. Например, в гражданском авиастроении практически каждый выпускаемый самолет отличается по конструкции от других и проходит отдельную сертификацию. Поэтому приходится не только проектировать и контролировать каждое новое исполнение (это инженерная задача), но и изготавливать продукцию, поставлять ее и обеспечивать послепродажное обслуживание в условиях все более жестких нормативных требований. Крайне важна для этого возможность создания цифровых моделей производственных систем, что помогает оценивать их характеристики и оптимизировать показатели работы. Такие цифровые модели позволяют проводить виртуальные эксперименты и оценивать различные варианты сборочных процессов задолго до монтажа реального технологического оборудования. Для моделирования производственных систем и технологических процессов применяются средства дискретного численного моделирования, например модуль Plant Simulation.

Модуль Plant Simulation предназначен для создания цифровой расчетной модели производственной системы, оценки ее характеристик и оптимизации показателей работы. Такая расчетная модель позволяет проводить виртуальные эксперименты и моделировать варианты типа «что будет, если...» как в рамках уже существующей производственной системы, без вмешательства в ее работу, так и в ходе подготовки производства — то есть задолго до реального монтажа технологического оборудования. Широкий выбор инструментов анализа, статистической обработки и подготовки графиков помогает оценивать различные варианты технологических процессов. В результате удастся выявлять и устранять проблемы, которые могли бы привести к существенным потерям времени и денег уже в ходе запуска производства, а также минимизировать инвестиционную стоимость производственных линий при обеспечении заданной производительности. Кроме того, выполняется моделирование последовательности операций ручной сборки. С учетом того, что освоить такое моделирование теперь значительно проще, данная функция часто применяется производителями авиационной техники. При помощи модуля Plant Simulation предприятия авиационно-космической и оборонной отраслей оптимизируют материальные потоки, использование



ресурсов (включая анализ износа инструмента) и логистические процессы на всех уровнях — как на глобальном, так и на отдельных заводах и производственных линиях. Получаемая информация помогает быстро принимать обдуманные решения на ранних стадиях подготовки производства.

Управление конструкторскими спецификациями и технологическими процессами

Еще одна критически важная с точки зрения управления данными область — передача информации с этапа проектирования на этап изготовления. Вопрос о составе спецификации постоянно обсуждается. Обычно предлагается ряд разрозненных вариантов: конструкторская спецификация, технологическая спецификация, ведомость технологических процессов. Когда речь идет об очень сложных конструкциях авиационно-космического и оборонного назначения, инженеру удобнее организовывать данные иным образом по сравнению с их представлением в ERP-системе.

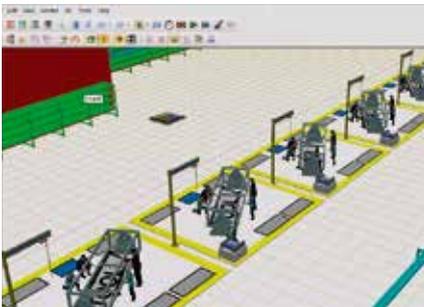
Наличие отдельных конструкторской и технологической спецификаций позволяет независимо вносить изменения в модели деталей и в конструкторскую спецификацию. Однако если такие изменения взаимно не синхронизируются, то это приведет к ошибкам. Чтобы этого не допустить, в модуле Teamcenter Manufacturing Process Planner применяются проверки конструкторской спецификации и ведется ведомость технологических процессов, в которой пошагово описан процесс изготовления изделия. Новейшая концепция ведомости технологических процессов предприятия упрощает работу в условиях глобализации производства и повышает эффективность сборочных процессов при производстве продукции авиационно-космического и оборонного назначения. Выявленные оптимальные операции включаются в ведомости технологических процессов в виде шаблонов. Благодаря этому объединяются все ресурсы, оснастка, оборудование и варианты их применения и создается основа для оптимизации использования активов предприятия. При помощи ша-

блонов технологи применяют принятые ранее проектные решения, что повышает отдачу от капиталовложений в оборудование и позволяет уделять основное внимание обеспечению гибкости производственных мощностей. Кроме того, появляется возможность разрабатывать технико-экономическое обоснование задолго до вложения средств и ресурсов в производство, автоматически передавать элементы сборки в структуры техпроцессов конкретного завода, а также сравнивать ситуацию на разных заводах с целью максимально быстрого внедрения оптимальных приемов работы.

Контроль и оптимизация проектных решений

Остановки производства, вызванные внедрением новых или модернизированных средств автоматизации программирования, а также внесением изменений в конструкцию на поздних этапах подготовки производства, обходятся очень дорого. В ходе запуска производства и его вывода на полную мощность риски возникновения таких событий сложно предотвратить.

Подавляющее большинство изменений можно выявить и предотвратить на ранних этапах, когда сделать это значительно проще и дешевле. Использование численного моделирования позволяет с высокой точностью проверить различные виды технологических процессов и выявить вариант, наиболее подходящий для внедрения в производство. Подобранный анализ вариантов типа «что будет, если...» на этапе технологической подготовки производства выполняется быстро, удобно и без существенных затрат. Численное моделирование сокращает потребность в реальных испытаниях, а абсолютно необходимые испытания



Моделирование этапа производства в Plant Simulation

проводятся значительно быстрее. Система Tecnomatix поддерживает быстрое и бережливое производство, позволяет оптимизировать и контролировать характеристики технологического процесса до начала изготовления изделий, а также устранять неэффективные операции, сокращая время наладки и повышая качество продукции. Параллельно с этим модуль разработки документации Teamcenter Electronic Work Instruction (TC EWI) передает все технологические процессы с этапов разработки и моделирования в цеха в web-формате. Разумеется, подробные, визуальные и актуальные технологические инструкции способствуют повышению качества продукции, снижению числа переделок и сокращению сроков производства. Такие визуальные средства крайне необходимы для того, чтобы рабочие в цехах эффективно выполняли свою работу. Управление технологической документацией в соответствии с исполнениями изделия не только дает массу преимуществ при разработке такой документации, но и обеспечивает требуемую гибкость и быстроту проведения изменений. Хотя первоначальная разработка документации достаточно трудоемка, управле-

ние проведением конструкторских изменений и их учет в технологической структуре, а также в документации — один из самых трудозатратных процессов подготовки производства.

В отличие от бумажной документации, создаваемые в модуле TC EWI электронные документы могут содержать 3D-модели входящих в собираемый узел деталей, информацию об инструментах, а также конструкторско-технологическую информацию, представленную на 3D-моделях. Кроме того, такие документы поддерживают интерактивность: пользователь может манипулировать 3D-изображением, воспроизводить анимированные ролики процесса сборки, а также просматривать этапы работы в соответствии с производственным заданием.

Многие производители приняли электронную документацию в качестве стандарта. С учетом особенностей авиационно-космической и оборонной отраслей разумное внедрение средств разработки электронной документации позволяет значительно сократить число ошибок в производстве и сэкономить время разработки, а также рабочее время технологов.

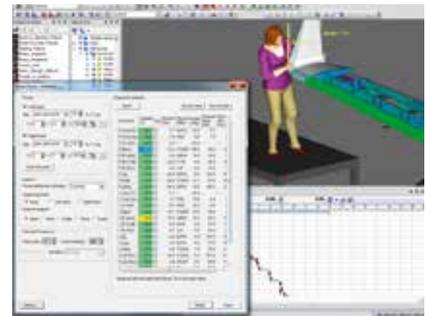
Создание петли обратной связи между проектированием и производством

Пожалуй, важнейшая составляющая заключается в создании контура обратной связи в системе управления производством. Благодаря этому контуру предприятия авиационно-космической и оборонной отраслей могут легко передавать готовую технологическую информацию в цеха.

Для этого требуется тесная интеграция PLM-решения с автоматизированной системой управления производством (MES). Это гарантирует объединение всех элементов систем, достижение оптимальных показателей качества и эффективности производства в глобальном масштабе.

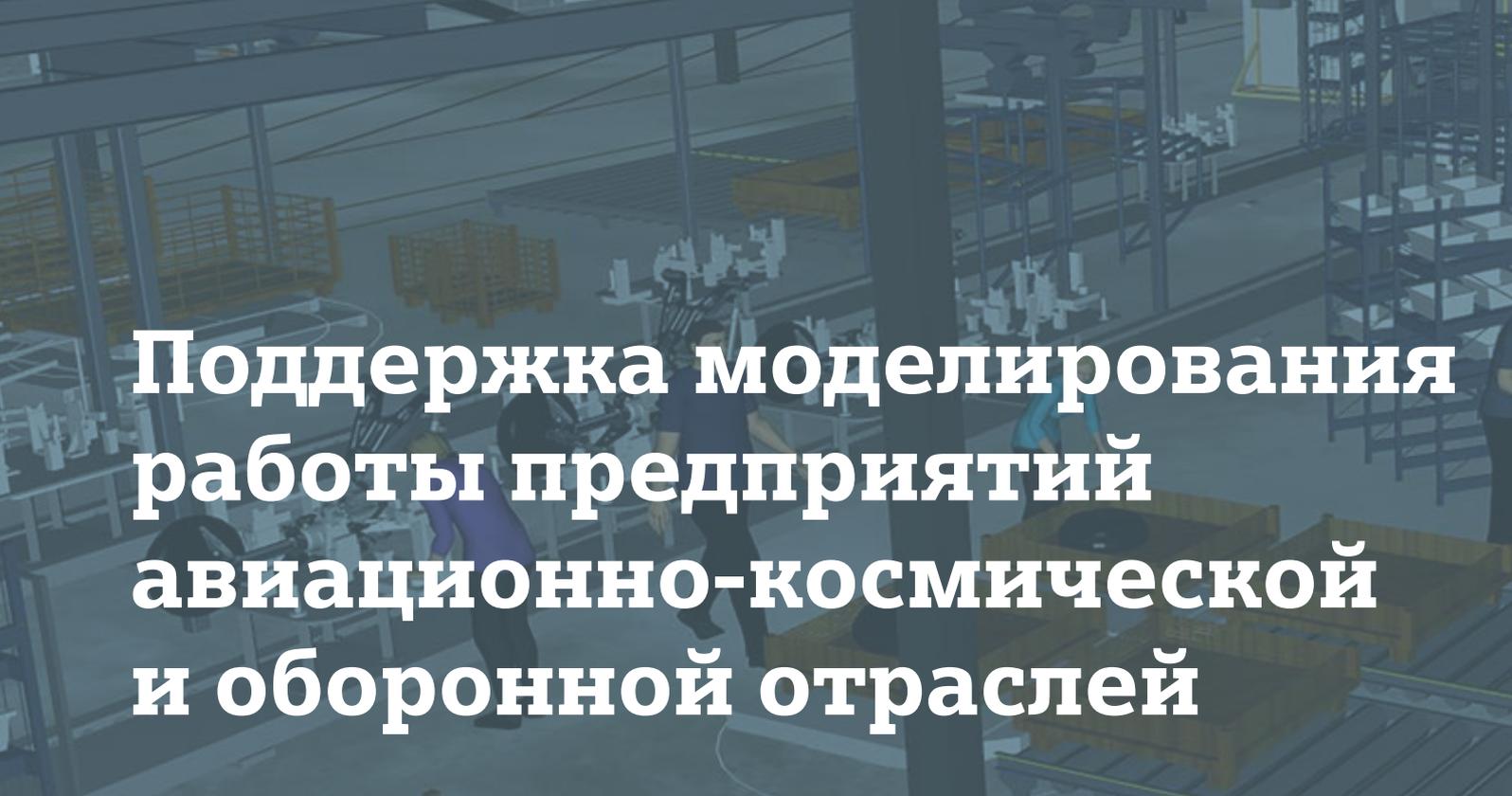
Производители могут значительно сократить время реагирования разработчиков на проблемы, выявленные при производстве (так называемые несоответствия), сравнивать изделие в состоянии изготовления с проектом и с высокой эффективностью обрабатывать данные при помощи интегри-

рованной PLM-MES-системы. Конечным результатом станет создание интегрированной среды принятия и исполнения проектных решений, которая выполняет управление производством и обеспечивает прослеживаемость, соответствие требованиям и непрерывное улучшение технологических процессов. Более того, интеграция MES с ERP-системами и ранее применявшимися системами собственной разработки с использованием стандартных интерфейсов удачно дополняет общую стратегию применения информационных технологий на предприятии.



Моделирование ручной сборки в Process Simulate Human

Таким образом, привлечение подрядчиков в глобальном масштабе, рост конкуренции, необходимость более эффективного использования производственных мощностей и сокращения сроков вывода изделий на рынок — вот лишь некоторые из тех проблем, с которыми сегодня сталкиваются работающие на мировом рынке предприятия авиационно-космической и оборонной отраслей. В результате появляются новые информационные технологии, обеспечивающие успешное использование рыночных возможностей. Возникает потребность в интегрированных решениях и стандартизации информационной среды. Инновационные предприятия уже осознали всю ценность всеобъемлющей PLM-стратегии. Система Tecnomatix представляет собой полнофункциональный пакет решений для поддержки цифрового производства, способствующий созданию инноваций и объединяющий все технологические аспекты с разработкой изделия: от проектирования технологии и производственных участков до численного моделирования, контроля проектных решений и изготовления продукции.



Поддержка моделирования работы предприятий авиационно-космической и оборонной отраслей

*Мирко Баекер,
директор по маркетингу продукта
Tecnomatix в Европе, на Ближнем Востоке
и в Африке, Siemens PLM Software*



Знания, полученные в ходе проектирования и производства изделия, используются для обеспечения надежности, ремонтпригодности, работоспособности и долговечности

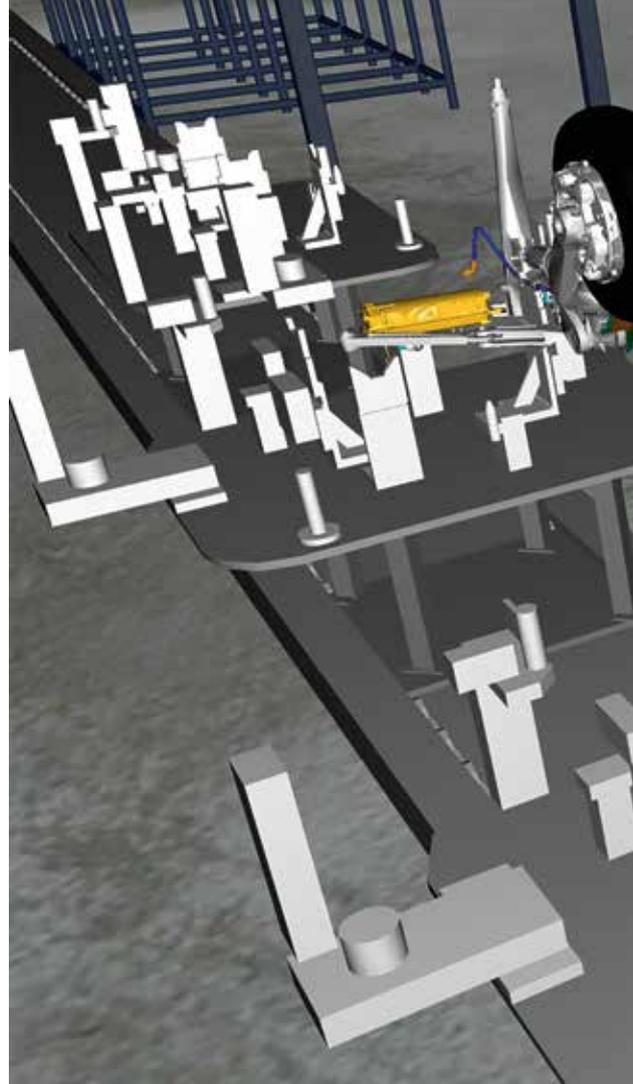
Широкий глобальный спрос и необходимость ускорять цикл изготовления вызывают потребность в управляемой производственной среде. Многие производственные операции на предприятиях авиационно-космической и оборонной отраслей выполняются крайне неэффективно, что приводит к большому объему отходов, переделкам, нестабильному качеству продукции, появлению отклонений от технических требований, непрохождению контрольных испытаний, а также затрудняет непрерывное повышение производственных показателей. Указанные недостатки вызваны отсутствием прозрачности и управляемости технологическими процессами, что, в свою очередь, приводит к отклонениям от требований конструкторско-технологической документации и значительным убыткам из-за несоответствия изделий заявленным характеристикам.

Конструирование изделия

И конструкторы, и технологи привыкли работать с 2D-чертежами, представляющими собой юридически значимое описание готового изделия. На чертежах применяются стандартные, общепринятые обозначения.

Однако в ряде случаев наличие параллельно существующих, избыточных возможностей описания детали [в 2D] при изготовлении приводит к отклонениям финальной 3D-геометрии от желаемой. Ошибки интерпретации, ошибки при копировании, нестыковки между версиями документов могут вызывать значительные убытки, падение качества и производительности. Аналогично проведение комплексных изменений по всем подразделениям предприятия вызывает задержки процесса разработки изделия. Подход, основанный на использовании 3D-моделей, позволяет устранить все эти недостатки путем встраивания [производственной] 2D-информации непосредственно в 3D-модель. Поддержка конструкторско-технологической информации (Product Manufacturing Information — PMI) дает возможность записывать технические требования непосредственно в 3D-модель. Такой подход в полной мере раскрывает замысел конструктора, устраняет необходимость в 2D-чертежах и гарантирует, что готовое изделие будет соответствовать техническим требованиям.

Встроенные в 3D-модели данные PMI позволяют оптимизировать целый ряд производственных процессов. Такие данные применяются при автоматическом анализе размерных цепей и оценке наилучшего варианта сочетания допусков при сборке. Кроме того, PMI можно использовать при разработке документации на импортированные модели деталей и узлов. При вводе PMI можно применять логические связи и ограничения, что позволяет интеллектуально реагировать на изменения в мастер-модели изделия и появление новых исполнений и вариантов конструкции. Кроме того, эта информация обеспечивает автоматическую генерацию управляющих программ для станков с ЧПУ и координатно-измерительных машин. Все это оптимизирует цикл проектирования и сокращает его сроки — благодаря тому, что команда разработчиков уже на этапе конструкторского проектирования может вводить в CAD-описание изделия технологическую информацию. Кроме того, подобный подход улучшает обмен информацией, сокращает число ошибок, упрощает процессы конструкторско-технологической



подготовки производства, а также ускоряет проведение изменений.

В авиационно-космической отрасли, как ни в какой другой, механическая обработка сталкивается с двумя вызовами: высокой вариантностью (или вариативностью) конструкции и жесткими допусками. Чтобы минимизировать число дорогостоящих изменений, вносимых на поздних этапах разработки, конструкторам необходимо учитывать соображения технологичности уже на этапе проектирования.

Кроме того, небольшие отклонения размеров отдельной детали, не выходящие за установленные допуски, могут при сборке сойтись так, что выйдут за допустимые пределы допусков на узел. Модуль анализа размерных отклонений Teamcenter Visualisation Variation Stackup Analysis (Vis VSA) выполняет проверку допусков в размерных цепях, чтобы отклонения размеров отдельных деталей не приводили к невозможности сборки всего узла в целом.

Платформа NX предлагает полный набор функций по разработке управляющих программ для станков с ЧПУ, реализованный в виде единой CAM-системы, а также имеет ряд интегрированных приложений для решения технологических задач. Эти приложения облегчают подготовку 3D-моделей деталей для обработки, проектирование оснастки и разработку программ для координатно-измерительных машин (КИМ). Разработанный компанией Siemens PLM Software технологический модуль NX CAM позволяет реализовать широ-

кий спектр стратегий многокоординатной обработки сложных поверхностей, полностью устранить столкновения инструмента, а также выполнять размерный контроль в ходе обработки.

В частности, предусмотрены быстрые и точные стратегии черновой и чистовой обработки. Это облегчает изготовление деталей сложной формы, характерных для изделий авиационно-космического и оборонного назначения.

Кроме того, модуль программирования координатно-измерительных машин — NX CMM — генерирует готовые программы контроля качества обработки. Интеграция с CAM и широкие возможности продвинутого программирования позволяют сократить сроки, высвободить дорогостоящее рабочее время координатно-измерительных машин и быстро реагировать на внесение изменений в конструкцию.

Контроль соответствия требованиям и производство

Возможности управления исполнениями и вариантами конструкции изделий способны принести большую пользу предприятиям авиационно-космической и оборонной отраслей.

Основанное на применении 3D-моделей решение для поддержки и технического обслуживания изделий позволяет компаниям систематически генерировать спецификации для различных конфигураций, указания по техническому обслуживанию и ремонту, а так-



же управлять ими, поддерживать в актуальном состоянии и снабжать ими заказчиков.

Наличие полностью интегрированной платформы технологической подготовки производства дает возможность проследить историю внесения изменений, повторно использовать знания о техническом обслуживании и ремонте изделий в глобальном масштабе и эффективно формировать техническую документацию. Применение средств контроля и оптимизации на последующих этапах жизненного цикла (обслуживание, текущий и капитальный ремонт — MRO) обеспечивает высокую эффективность и бережливость этих этапов, а также заметное сокращение расходов на выполнение гарантийных обязательств и сервисное обслуживание.

Более того, возможности систем NX и Teamcenter помогают авиационно-космическим предприятиям при расчете применимости деталей в различных вариантах исполнения изделия. Например, при проектировании серии реактивных самолетов, каждый из которых отличается по исполнению, имеющаяся в Teamcenter функция расчета применимости позволяет управлять единой структурой изделия, содержащей информацию по всем самолетам серии. Работая в NX, конструктор загружает детали и узлы, относящиеся к конкретному экземпляру самолета. Затем в контексте данной конструкции пользователь вводит конструкторско-технологическую информацию (PMI) на уровне сборки. Эта информация будет отобра-

жаться только для этого конкретного экземпляра самолета.

Предусмотрена возможность фильтрации PMI и ассоциированной геометрии по различным критериям. Кроме того, если в том или ином исполнении соответствующий узел не применяется, то не связанная с ним базовая геометрия и конструкторско-технологическая информация также не отображаются.

Эти новые возможности моделирования и анализа помогают сократить сроки проектирования и изготовления технологической оснастки. А устранение информационного разрыва между этапами проектирования (as designed) и изготовления позволяет фиксировать реальные результаты обмеров выпускаемых деталей (as made) и передавать их в полностью ассоциативную модель данных жизненного цикла изделия. Благодаря этому процесс управления качеством распространяется на все предприятие и цепочку поставок, что гарантирует высокое качество изделий независимо от того, где осуществляются процессы проектирования, изготовления и поставок.

Создание петли обратной связи между проектированием и производством

Обмен информацией о качестве продукции между разработчиками и производством нередко затруднен из-за того, что в него вовлечены различные области знаний, так что процессы оказываются изолированными, а для получения нужного результата приходится

применять множество различных программных средств. Если информация о качестве не передается разработчикам, то ошибки в конструкции сохраняются, что приводит к длительным задержкам.

PLM-системы поддерживают процессы конструкторско-технологической подготовки производства, а производственные исполнительные системы (MES) обеспечивают выполнение принятых проектных решений. Интеграция этих систем замыкает контур и создает обратную связь.

Такой контур включает в себя этапы конструирования, технологической подготовки производства и изготовления продукции в цехах. Благодаря этому предприятия авиационно-космической и оборонной отраслей могут быть уверены, что фактические характеристики изделия в цехе будут проверены на соответствие заданным конструкторами требованиям к изделию.

Подобный подход поддерживает и компания Siemens PLM Software: созданная в NX конструкторско-технологическая информация управляется из системы Teamcenter, а затем модуль разработки технологических процессов (Manufacturing Process Planner — TC MPP) преобразует данную информацию в объекты контроля, сопоставляемые с конкретными контрольными операциями. Кроме того, информация без проблем передается из TC MPP в модуль SIMATIC-IT, применяемый наладчиками в цехах. В результате ни одно требование не упускается из виду и все они проверяются при изготовлении. Затем реальные данные, собранные персоналом в цехах, сравниваются с требованиями к изделию. Как следствие, заказчику поставляется продукция, полностью отвечающая заданным техническим характеристикам.

Таким образом, создается интегрированная среда принятия и исполнения проектных решений, обеспечивающая контроль в ходе производства, его прослеживаемость, соответствие требованиям и непрерывное улучшение технологических процессов.

Интеграция MES- и PLM-систем да-

ет стратегические преимущества, включая повышение эффективности и темпов производства, уменьшение числа ошибок, сокращение сроков выхода изделий на рынок, а также полную прослеживаемость соблюдения требований к изделию. Производству необходимы данные, которые уже созданы конструкторами. К этим данным добавляются технологические атрибуты, которые хранятся в единой среде вместе со всей информацией об изделии и предприятии. Этот этап является критически важным. Подобный подход превращает интегрированное PLM/MES-решение в платформу для хранения всех данных, применяемых в промышленности.

Более того, интеграция систем технологической подготовки производства и систем контроля качества с помощью стандартных интерфейсов удачно дополняет общую стратегию применения информационных технологий на предприятии.

Заключение

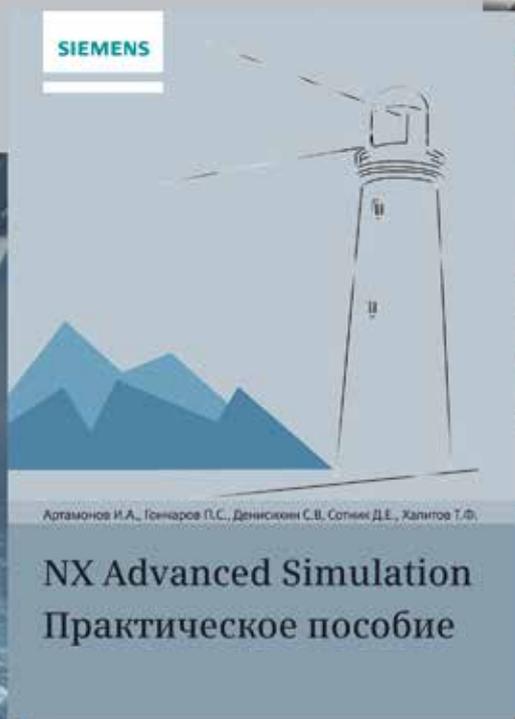
Привлечение подрядчиков в глобальном масштабе, рост конкуренции, необходимость более эффективного использования производственных мощностей и сокращения сроков вывода изделий на рынок – вот лишь некоторые из тех проблем, с которыми сегодня сталкиваются работающие на мировом рынке предприятия авиационно-космической и оборонной отраслей. Поэтому спрос на средства обмена данными и поддержки совместной работы продолжает расти; при этом необходима полная совместимость информационных систем, применяемых географически распределенными группами разработчиков.

В целом достижение всех указанных целей принесет предприятию значительные преимущества. «Бесшовное» перетекание информации между этапами эскизного и технического проектирования, численного моделирования и изготовления значительно сокращает сроки подготовки производства. Интеграция этапов конструирования (CAD) и численного моделирования (CAE) позволяет проводить расчеты на более ранних стадиях и

уменьшить количество реальных опытных образцов. Интегрированные средства проектирования оснастки, программирования обработки на станках с ЧПУ и измерений с помощью КИМ (этап САМ) позволяют предприятиям авиационно-космической и оборонной отраслей сократить себестоимость и сроки выпуска продукции. Это повышает степень повторного использования и адаптации проектных решений, что, в свою очередь, также снижает себестоимость. Наконец, обеспечивается поддержка инноваций на основе постоянной совместной работы сотрудников в управляемой среде.

Инновационные предприятия уже осознали пользу от всеобъемлющей PLM-стратегии и перехода к моделированию работы всего предприятия в целом. NX — уникальная система разработки изделий для авиационно-космической промышленности, так как в ней предусмотрены революционные технологии проектирования, средства междисциплинарного численного моделирования и полная поддержка технологической подготовки производства. Система Teamcenter предусматривает использование конструкторской информации и управляет всеми процессами конструкторско-технологической подготовки производства. Вместе с системой Tecnomatix от компании Siemens PLM Software это формирует полнофункциональный пакет решений для поддержки цифрового производства, способствующий созданию инноваций и увязывающий все технологические аспекты с разработкой изделия: от проектирования технологических процессов и планировки производственных участков, симуляции и валидации процессов до управления процессом изготовления и контроля качества продукции.

SIEMENS



Спрашивайте в книжных магазинах

Умные решения — лучший результат

Книги о программных продуктах
Siemens PLM Software

В 2014 году Siemens PLM Software совместно с издательством «ДМК Пресс» подготовила три новые книги на русском языке, описывающие работу в Solid Edge, NX CAE и NX CAM. Книги адресованы широкому кругу инженеров, работающих над созданием новых изделий и отвечающих за подготовку производства для их выпуска.

Сложность изделий растет. Одновременно с этим конструкторские и технологические службы предприятий все чаще сталкиваются с методологической проблемой доступа и оперативного получения информации.

Важной составляющей стратегии Siemens PLM Software является обеспечение российских пользователей специализированной литературой. Книги по программным продуктам обеспечивают доступ к методологии, упрощающей поиск и работу с информацией. Все книги имеют практическую направленность и подготовлены с учетом пожеланий и потребностей российских заказчиков. Ознакомиться с полным перечнем книг можно на сайте www.siemens.ru/plm. Оптовую продажу осуществляет торгово-издательский холдинг «Планета-альянс» www.aliants-kniga.ru.

siemens.ru/plm

Над номером работали:

Ольга Акулова

Оксана Шарпилова

Дарья Оскирко

Рената Гиматдинова

Валерия Станкевич

PLM Эксперт. Инновации в промышленности № 4, октябрь 2014.

Учредитель: Общество с ограниченной ответственностью
«Сименс Индастри Софтвр».

Номер свидетельства о регистрации: ПИ № ФС 77-52601

Главный редактор: Акулова Ольга Ивановна

Подписан в печать: 15.09.2014

Тираж: 2000 экземпляров.

Распространяется бесплатно

Адрес редакции: 115184, Россия, Москва,

ул. Большая Татарская, д. 9

Отдел маркетинга Siemens PLM Software

Тел.: +7 (495) 223-36-46

Факс: +7 (495) 223-36-47

Отпечатано в типографии: Полиграфический комбинат

«Богородский», 142403, Россия, Московская область,

г. Ногинск, ул. Индустриальная, д. 40 Б

Все права защищены © 2014 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All rights reserved. Siemens и логотип Siemens являются товарными знаками Siemens AG. D-Cubed™, Femap, Geolus, GO PLM, I-deas, Insight, JT, NX, Parasolid, Solid Edge, Teamcenter, Tecnomatix и Velocity Series™ являются товарными знаками Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. или ее филиалов в США и других странах. Все прочие упомянутые логотипы и товарные знаки являются собственностью их владельцев

