

Цифровые технологии как конкурентное преимущество

Виктор Ежов, научный редактор журнала “ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ”

Создание сложной электроники сегодня требует внедрения цифровых методов и технологий на всех этапах жизненного цикла изделия: от идеи и разработки нового продукта до технологической подготовки производства и оперативного планирования производственного процесса. Среди ведущих мировых компаний, успешно внедряющих решения в этой области, только *Siemens* предлагает полный набор инструментов для автоматизации разработки и производства электроники любой степени сложности. В основе подхода *Siemens* – концепция интегрированной системы цифровых двойников в цепочке “изделие – технологический процесс – производство – сервисное сопровождение”.

Электронные продукты становятся всё более функционально насыщенными, интеллектуальными, и, вместе с тем, миниатюрными и надежными. В то же время, заказчики становятся всё более требовательными к качеству новых продуктов и срокам выполнения производственных заказов. В условиях острой конкуренции старые подходы к управлению разработкой и производством электроники перестают работать, не позволяя быстро реагировать на рыночные изменения. Цифровые технологии помогают эффективно справляться с возрастающей сложностью электронных изделий, оптимизировать производственные процессы и, тем самым, повысить их конкурентоспособность на рынке.

Одна из важнейших задач при разработке электроники – интеграция процессов и систем разработки механической и электронной составляющих изделия. Согласно исследованиям компании *Aberdeen Group*, 50% проектов разработки сложной электроники требуют дополнительную итерацию для выявления и решения проблем взаимодействия электронной и механической частей, а 68% компаний отмечают, что синхронизация данных электроники, механики и инженерных расчетов – важная задача при разработке электронных изделий, которая рассматривается, как дополнительная возможность для сокращения цикла разработки и ускорения вывода изделия на рынок.

Компании, не способные эффективно решать эту проблему, характеризуются низким уровнем



междисциплинарной интеграции процессов на этапах от технического задания (ТЗ) до производства, использованием несинхронизированных данных, а также тем, что обрабатывают все изменения в изделии на физических прототипах. Те компании, которым удается преодолеть эти ограничения, реализуют более эффективный процесс разработки, основанный на интегрированных цифровых инструментах. Причем этот процесс должен быть скоординирован также в организационном плане, то есть команды разработчиков электроники, технологов, конструкторов должны работать над проектом совместно, синхронизируя данные между собой.

Только *Siemens* предлагает подход, который устраняет междисциплинарные барьеры, обеспечивая беспрепятственную интеграцию разработки электроники, механики, программного обеспечения и сопутствующего численного моделирования в едином процессе, что позволяет сократить цикл проектирования и достичь более высокого качества продукта.

Разработанные компанией *Siemens Digital Industries Software* инструменты обеспечивают эффективное взаимодействие механических и электронных САПР при разработке электронных изделий. Сегодня наиболее широко распространенными форматами обмена данными между *MCAD*- и *ECAD*-системами, в зависимости от сложности проекта и объема передаваемых данных, являются три: *STEP*, *IDF* и *IDX*. Многодисциплинарная

система проектирования *NX* поддерживает все три, а также и формат, разработанный *Siemens*, реализуя таким образом наиболее продвинутый подход, который обеспечивает передачу еще большего объема данных.

Интеграция системы *NX* и инновационной электронной САПР *Xpedition* компании *Mentor Graphics*, теперь принадлежащей *Siemens*, расширяет возможности разработчиков, позволяя проектировать сложные электронные модули с высокой плотностью монтажа. Благодаря поддержке передачи данных о структуре внутренних слоев, закрытых и внутренних отверстиях, атрибутах цепей, радиочастотных и других проводящих элементах на плате, достигается наиболее полное и точное представление данных об изделии в обеих системах. Кроме того, интеграция *NX* и *Xpedition* расширяет возможности формата *IDX*, позволяя передавать *3D*-модели компонентов между системами. Использование синхронизированной библиотеки компонентов в обеих системах, *NX* и *Xpedition*, дает возможность сократить количество итераций при передаче данных и ускорить работу над проектом.

Разработка механической части сложных электронных изделий требует применения цифровых технологий, способных реализовать многие ключевые требования и функции, такие как пылевлагозащита, охлаждение, эргономичный дизайн, механическая защита электронной начинки и др. Полнофункциональная система *NX* обеспечивает комплексный подход к разработке мехатронных систем, сочетая возможности разработки, инженерного анализа и технологической подготовки производства. *NX* поддерживает совместную работу над проектом различных команд в рамках единой платформы. Она полностью интегрирована с *PLM*-системой *Teamcenter*, с помощью которой

осуществляется управление данными об изделии от этапа его разработки до запуска в производство. Это обеспечивает актуальность данных, которые формируют цифровой двойник изделия на всех стадиях жизненного цикла изделия.

Среда виртуальной реальности, реализованная в системе *NX*, позволяет проводить интерактивный и наглядный анализ *3D*-макета изделия. Высокоэффективная среда разработки моделей в *NX* предоставляет полный набор инструментов, что обеспечивает гибкость при решении задач любой сложности. В системе поддерживаются данные любого формата, что значительно ускоряет работу, поскольку устраняется необходимость в повторном моделировании. Адаптивный пользовательский интерфейс *NX* обеспечивает 95%-ную точность предсказания следующих команд, что помогает повысить производительность работы.

Система *NX* оснащена широким набором средств инженерного анализа, с помощью которых можно выполнять построение сеток, прочностной расчет, анализ гидрогазодинамики и теплопередачи, акустический и кинематический расчет, анализ перемещений и др. Полностью интегрированные среды моделирования и инженерного анализа сокращают число и длительность итераций расчета.

Для оптимизации производственных процессов служат инструменты технологической подготовки производства. Например, встроенный в *NX* инструмент *Mold Wizard* позволяет оптимизировать конструкцию пресс-формы и задавать максимально эффективный технологический процесс её изготовления. Кроме того, с помощью *NX* можно с успехом решать все задачи аддитивного производства.

Планирование производства – ключевой процесс, влияющий на его рентабельность. Для учета всех производственных ограничений в планировании

нужно принимать во внимание множество факторов: от выбора оборудования и персонала для исполнения заказа до сроков сдачи готовой продукции. В состав интегрированного решения от *Siemens* для приборостроения и электроники входят инструменты для оптимизации производственных расписаний, диспетчеризации и быстрого принятия управляющих решений в условиях динамично меняющегося производственного процесса.

Смоделировать производственный процесс с учетом всех ограничений и выявить незадействованные ресурсы позволяет специальный инструмент *Valor Production Plan*. Используя подход “что-если”, это решение обеспечивает оптимизацию производственного



Состоящие из более чем 500 компонентов часы Polar Vantage спроектированы с помощью интегрированных инструментов от Siemens Digital Industries Software

процесса “на лету” на основе различных сценариев – например, при изменении рабочего календаря, появлении внеплановых заказов, добавлении поставителей, срыве поставок некоторых компонентов и т.д. Быстро реагировать на какие-либо отклонения в производственном процессе позволяет встроенный анализ “план-факт”. Кроме того, *Valor Production Plan* эффективно работает совместно с еще одним инструментом – *Siemens Opcenter APS* (ранее *Preactor*), предназначенным для задач по оперативному планированию и диспетчеризации производства. Используя различные методы и алгоритмы планирования, *Siemens Opcenter APS* предоставляет возможность прогнозировать сроки выполнения заказов, планировать производство с учетом имеющейся загрузки, отслеживать заказы и незавершенное производство на любом этапе, сравнивать варианты расписаний по ключевым параметрам и т.д.

Другая важная задача, требующая решения на современных предприятиях электронной промышленности, – управление материалами. Первое интегрированное решение для управления материалами от Siemens – *Valor IoT Material Management* – выполняет весь комплекс задач, связанных с этой проблематикой, включая регистрацию материалов, хранение, комплектацию, проверку. Система, которая взаимодействует с устройствами интернета вещей, обеспечивает автономное управление материально-технической базой на заводе или фабрике в режиме реального времени. С помощью *Valor IoT Material Management* возможна передача производственных заказов из ERP-системы и отслеживание незавершенного производства в цехе в режиме реального времени. В результате применения системы достигаются сокращение запасов и отходов, повышение качества материалов, оптимизация потока материалов между складом и цехом, уменьшение времени на перенастройку оборудования, ускоряется расчет потребности в материалах и др.

Сегодня в электронной промышленности требуются надежные масштабируемые методы сбора больших объемов данных, их хранения и анализа. Возможность сбора и анализа данных в режиме реального времени позволяет цифровому предприятию быстро реагировать на изменения и прогнозировать события, что дает возможность избежать простоев в работе и других проблем с производительностью. Решение Siemens для сбора данных – промышленные компьютеры *OpcenterEX EL IoT* – обеспечивают связь с разнородным оборудованием, надежный сбор данных (по качеству и выпуску продукции, производительности и загрузке оборудования), приведение данных к единому формату *OML*, автоматическое управление оборудованием с подключением *Plug & Play*. Благодаря *OpcenterEX EL IoT*, производственные данные становятся доступными для корпоративных приложений в режиме реального времени. На основе собранных данных формируется цифровой двойник производства, обеспечивается полная прослеживаемость материалов и процессов.

Анализ производственных данных обеспечивает конкурентные преимущества для компании, поскольку создает обратную связь по выходу, качеству, затратам, предотвращает возможный возврат продукции от заказчика. Siemens предлагает эффективное решение для производственной аналитики – платформу *Valor IoT Manufacturing Analytics*, которая помогает находить первопричины проблем и сбоев, позволяет выполнять анализ трендов, предоставляет данные для улучшения цепочек поставок и качества продукции, выбора материала и поставщика и т.д. Результаты, полученные с помощью этого инструмента, позволяют быстро принимать решения по улучшению всех производственных процессов предприятия.

Siemens предлагает российским компаниям полный набор решений для автоматизации разработки и производства электроники. Внедрение новой платформы не означает для клиента замену всех

уже используемых на предприятии систем – заказчик может выбрать нужные ему компоненты и инструменты для решения самых актуальных задач. Российская команда Siemens, обладающая немалым опытом внедрения цифровых технологий, обеспечивает всестороннюю поддержку клиентов. Эффект от внедрения решений Siemens – быстрая окупаемость инвестиций, возможность быстрее конкурентов вывести на рынок качественные продукты, отвечающие высоким требованиям пользователей. 🍀

