

Интервью журналу «ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ»

Комплексный подход к цифровизации разработки и производства как машиностроительной, так и электронной продукции



Виктор Беспалов,
вице-президент,
генеральный менеджер
Siemens Digital Industries Software
в России, СНГ и Турции



Дмитрий Собянин,
руководитель бизнес-направления
«Приборостроение и Роскосмос»
Siemens Digital Industries Software

Сегодня Siemens – единственная компания на рынке, которая предлагает комплексный подход к цифровизации разработки и производства как машиностроительной, так и электронной продукции.

С момента приобретения концерном Siemens в 2007 году компании UGS, поставщика решений по управлению жизненным циклом изделий, многое изменилось в подходах и технологиях, применяемых в этой области. Однако для программного подразделения Siemens неизменным остается дальнейшее развитие соединения возможностей виртуального и физического миров с целью повышения эффективности работы заказчиков. В далеком 2007 году Siemens ставила задачу занять лидирующие позиции на рынке программного обеспечения для промышленности. Сегодня можно утверждать, что задача решена: концерн вошел в десятку крупнейших поставщиков программного обеспечения. Компания намерена и дальше инвестировать в развитие передовых софтверных технологий и решений, в частности для электронной отрасли. О ключевых направлениях работы софтверного подразделения Siemens нам рассказали Виктор Евгеньевич Беспалов, вице-президент, генеральный менеджер Siemens Digital Industries Software в России, СНГ и Турции и Дмитрий Борисович Собянин, руководитель бизнес-направления «Приборостроение и Роскосмос» Siemens Digital Industries Software.

Виктор Евгеньевич, чем обусловлено недавнее изменение названия компании с Siemens PLM Software на Siemens Digital Industries Software?

В. Беспалов: Смена названия стала логичным шагом в развитии компании. Тем самым Siemens подчеркнула, что вышла за рамки PLM-систем и не ограничивается этим направлением, а также обозначила курс на цифровизацию промышленности. Благодаря приобретениям за последние два-три года компания существенно пополнила портфель решений и вышла за рамки традиционного рыночного сегмента. Мы по-прежнему намерены занимать лидирующие позиции на мировом рынке программного обеспечения и расширять предложения для заказчиков.

На сегодняшний день Siemens – единственный поставщик в мире, который обладает системами по цифровизации разработки, производства и сервиса для всех отраслей: начиная от проектирования микросхем любой сложности и заканчивая разработкой комплексных систем, будь то самолет, двигатель, судно или ракета-носитель. При этом наши решения охватывают задачи на всех этапах жизненного цикла изделия – от ранних этапов разработки продуктов до производства и сопровождения. Также необходимо отметить среди наших решений – операционную систему для промышленного интернета вещей MindSphere. Система предназначена для сбора и анализа больших данных с целью

повышения эффективности работы производства и функционирования изделий, с которых собирается эта информация.

Siemens Digital Industries Software ассоциируется с авиакосмической, автомобилестроительной отраслями, машиностроением. Почему сейчас заметное внимание уделяется электронике и микроэлектронике?

В. Беспалов: Исторически Siemens много и активно работала с авиакосмической, автомобильной и машиностроительной отраслями.

Выпускаемые ими изделия содержат в себе большое количество электронных компонентов и программного кода, что во многом и определяет инновационность и интеллектуальность создаваемых продуктов. Поэтому задачи, связанные с электронными компонентами, так и или иначе были и ранее представлены в решениях, которые мы предлагали заказчикам. Изделия становились все более сложными, а процессы, связанные с их разработкой и производством, – еще более комплексными. Комплексность

и сложность обусловлены необходимостью интеграции механических, электронных, кабельно-жгутовых и программных компонентов. Откликаясь на требования заказчиков, Siemens наряду с развитием собственных продуктов инвестировала в приобретение специализированных решений, необходимых для разработки и производства непосредственно электронных компонентов, которые удачно дополняли создаваемые продукты.

Из недавних крупных приобретений (было куплено также несколько нишевых специализированных компаний) стоит отметить компанию Camstar, поставщика MES-систем для производства в электронной промышленности, компанию Mentor Graphics, крупнейшего мирового разработчика решений для проектирования и моделирования электронных систем и оборудования (начиная от интегральной микросхемы и заканчивая многослойными печатными платами). В рамках развития своих решений Siemens всегда придерживалась системного подхода, при котором любое сложное изделие рассматривается как система систем, которая состоит из механических, электронных, программных компонентов, интегрируемых между собой.

«Наши решения охватывают задачи на всех этапах жизненного цикла изделия – от ранних этапов разработки продуктов до производства и сопровождения»

Виктор Беспалов,
вице-президент, генеральный менеджер
Siemens Digital Industries Software в России, СНГ и Турции



«Предложенный нами комплексный подход позволяет разрабатывать изделия как сложную систему, состоящую из многих подсистем»

Виктор Беспалов,
вице-президент, генеральный менеджер
Siemens Digital Industries Software в России, СНГ и Турции

По мнению некоторых конкурентов, «цифровой двойник — это ничего нового», но это не так! Раньше наши заказчики могли об этом только мечтать, потому что не было комплексных решений для получения цифрового двойника, который объединяет в себе не только геометрию механических, электронных, кабельно-жгутовых и программных компонентов, но и физику процессов, моделирующих поведение реального изделия с высокой степенью достоверности. Например, сейчас можно сразу решить комплексную задачу анализа нагрева установленного на плате кристалла с учетом его структурных дефектов, а также рассчитать, каково энергопотребление этой платы и проанализировать необходимое обеспечение радиационной стойкости, что важно для космической промышленности, где критичные факторы — вес и отвод тепла. Но самое главное — не только выполнить сложные инженерные расчеты, но и найти оптимальную конструкцию. Ранее выполнение подобных задач требовало многих промежуточных действий, что очень удлиняло процесс поиска оптимального инженерного и научного решения. Сегодня с использованием наших продуктов Teamcenter, Simcenter и NX, которые объединены в платформу разработки Xcelerator, поиск решения возможен в единой среде, в сжатые сроки и с оптимальным результатом.

Электроника входит в состав различных систем, при ее разработке и изготовлении цифровой процесс сопряжен с процессами создания конечных изделий. Насколько решения Siemens охватывают различные уровни иерархии: от полупроводникового кристалла до автомобиля или спутника, дата-центра или сотовой сети?
В. Беспалов: В настоящее время решения Siemens охватывают всю иерархию: от интегральной микросхемы до сложного изделия, состоящего из многих тысяч механических и электронных компонентов и частей. Мы не просто предоставляем средства разработки продуктов и процессов технологической подготовки производства. Предложенный нами комплексный подход позволяет разрабатывать изделия как сложную систему, состоящую из многих

подсистем. С учетом всех ограничений и сложностей, возникающих на различных уровнях детализации, это становится критически важным.

Например, при разработке беспилотных транспортных средств стоит задача не только разработать, но и испытать изделие. По оценке специалистов Toyota, для получения сертификата беспилотного средства, соответствующего самому высокому, пятому, уровню, такой транспорт должен проехать более 14 миллиардов километров, что физически невозможно. Поэтому востребованы технологии и подходы, обеспечивающие проведение соответствующих испытаний, в том числе в виртуальной среде. Основная задача при таких испытаниях — отработка взаимодействия программного кода систем управления, исполнительных систем (тормозов, трансмиссии, двигателя) и датчиков, воспринимающих окружающую обстановку и состояние систем беспилотного средства. Сложность заключается в том, чтобы не только разрабатывать отдельные подсистемы устройств, но и проверять работу комплекса в целом в различных дорожных условиях. Подход Siemens предлагает единую платформу разработки, что позволяет решать сложные интеграционные задачи на различных уровнях иерархических систем.

Как технология цифровых двойников применяется в электронной промышленности?

Д. Собянин: Цифровые двойники в электронике и микроэлектронике используются на всех этапах жизненного цикла — от формирования и верификации характеристик изделия, разработки технологии

изготовления, производства, эксплуатации до выполнения сервисных операций. При этом учитываются отраслевые особенности, например, решение для бортовой электроники космического и воздушного базирования включает программно-аппаратные комплексы сбора и анализа данных виброиспытаний Simcenter Testing (ранее — LMS TEST), которые позволяют верифицировать расчетные модели и сократить число натурных испытаний за счет выполнения части работ в виртуальной среде. Решение для телекоммуникационных систем 5G позволяет создать цифровой двойник базовой станции и включает комплекс средств верификации функциональных характеристик изделия и системы программной и физической эмуляции сложных систем на кристалле (СНК). Решение для микроэлектроники включает технологию управления жизненным циклом полупроводниковых изделий на базе Semiconductor Lifecycle Management, которую мы впервые покажем в России на нашем сентябрьском форуме **Realize LIVE Russia 2020**. В состав решения также входит система оперативного управления производством микроэлектроники Siemens Opcenter Execution Semiconductor (панее — Camstar Semiconductor).

Решения Siemens Digital Industries Software охватывают все направления и этапы разработки электронной аппаратуры любого назначения и сложности, включая системную инженерию, механику и мехатронику, печатные платы и полупроводниковые компоненты, кабельно-жгутовые соединения, управление разработкой

встроенного программного обеспечения, инженерный анализ изделия и функциональную верификацию, анализ надежности РЭА, технологическую подготовку производства и многое другое. Совместная работа над цифровым двойником изделия осуществляется в Teamcenter. Предприятие может вести разработку полностью в технологиях Siemens или применять отдельные инструменты в сочетании со своими системами.

Ценность технологического партнера определяется не только спектром продукции и услуг, но и наличием практического опыта. Какие компании из сферы электроники являются клиентами Siemens?

В. Беспалов: У Siemens накоплен уникальный опыт в области электроники в рамках собственных предприятий. Но есть яркие примеры применения наших решений у заказчиков. Так, голландская компания ASML, один из ведущих мировых поставщиков систем фотолитографии для полупроводниковой промышленности, успешно использует наши технологии для организации совместной работы сотрудников, разработки изделий, а также виртуального моделирования вариантов производственных процессов до запуска производственной линии.

Samsung Electronics — лидер в области потребительской электроники — применяет решения Siemens Digital Industries Software для создания цифровых двойников целой линейки продукции: телевизоров, принтеров, мобильных телефонов и т. д. Благодаря этому сроки разработки новых изделий сократились на 30%.

«Прежде чем инвестировать, российский заказчик хочет на 100% быть уверен, что решения точно соответствуют как заявленным вендором характеристикам, так и требованиям, предъявленным самим заказчиком»

Виктор Беспалов,
вице-президент, генеральный менеджер Siemens Digital Industries Software в России, СНГ и Турции

NASA активно использует технологии Siemens для разработки космической бортовой электроники и микроэлектроники.

Насколько сложным для Siemens является российский рынок? В чем различие подходов российских предприятий и традиционных заказчиков Siemens Digital Industries Software?

В. Беспалов: Хороший вопрос. Я бы сказал, что российский рынок, с одной стороны, не сильно отличается от мирового, поскольку требования заказчиков в нашей стране и международных клиентов компании совпадают. С другой стороны, безусловно, следует учитывать особенность, связанную с менталитетом российских специалистов. Отечественные заказчики в первую очередь обращают внимание на технологию и технические преимущества, которые дают наши решения. Зачастую меньше внимания уделяют бизнес-возможностям, которые следуют из технологических преимуществ. Прежде чем инвестировать, российский заказчик хочет на 100% быть уверен, что решения точно соответствуют как заявленным вендором характеристикам, так и требованиям, предъявленным самим заказчиком. Подход выглядит более технократическим и отличается от подхода зарубежных коллег, которые наряду с техническими требованиями большое внимание уделяют бизнес-результатам. Но мы к этому привыкли и готовы демонстрировать технологические преимущества наших решений на ранних этапах выбора системы.

Расскажите, пожалуйста, об успешных проектах Siemens Digital Industries Software в России.

В. Беспалов: За более чем 27 лет работы на российском рынке Siemens Digital Industries Software накопила колоссальный опыт, нам есть чем гордиться. Большая часть высокотехнологичных проектов, которые продолжают реализовываться в России, не обходятся без решений Siemens. В авиации речь идет о таких проектах, как Sukhoi Superjet, MC-21, новые двигатели ПД-14. В автомобилестроении это проект «Единая модульная платформа», на базе которой создан президентский лимузин Aurus,

а также магистральный тягач нового поколения КАМАЗ-5490, в транспортной сфере – это электропоезд «Ласточка», много примеров в энергетике и общем машиностроении. Благодаря расширению нашего портфеля мы открываем для себя новые сегменты, например электронику. Уже видим серьезный спрос на наши решения. Я не готов сейчас говорить о конкретных компаниях, однако ряд проектов находится в стадии разработки и развития. Надеюсь, что до конца года мы сможем назвать несколько широко известных компаний в сфере электроники и приборостроения.

Дмитрий Борисович, недавно вы принимали участие в отраслевой конференции «Разработка и производство оборудования, приборов и устройств для построения информационной инфраструктуры», где речь шла, в частности, об импортозамещении и локализации производства. Расскажите, пожалуйста, как эти темы связаны с Siemens.

Д. Собянин: Импортозамещение означает прежде всего повышение конкурентоспособности и увеличение доли российских предприятий за счет выпуска современной надежной электроники и микроэлектроники. Предприятиям нужен спрос, основанный на высоких потребительских характеристиках, качестве и надежности продукции. Только при таком условии начинают работать рыночные механизмы, появляется возможность привлекать инвестиции и расти быстрее конкурентов. В равной степени это касается рынков гражданской продукции и промышленной электроники. Для выпуска продукции на уровне международных конкурентов нужно как минимум при разработке и производстве использовать технологии такого же уровня. В этом Siemens Digital Industries Software готова оказать помощь российским приборостроительным предприятиям, обеспечив трансфер современных технологий в электронику и микроэлектронику. Высокий технологический уровень разработки и производства позволит предприятиям выпускать конкурентоспособную продукцию, вовремя выводить на рынок новые изделия и чувствовать себя уверенно в конкурентной борьбе.

В рамках Стратегии развития электронной промышленности на период до 2030 года большое внимание уделяется производству электроники и микроэлектроники в России. Чем здесь могут быть полезны решения Siemens?

Д. Собянин: Технологии Siemens Digital Industries Software позволяют как разработать проект модернизации или создания с нуля производства электроники и микроэлектроники, так и обеспечить операционную деятельность предприятия. Для разработки оптимальной стратегии модернизации производства применяется система имитационного моделирования Tecnomatix Plant Simulation, которая позволяет выбрать тип и производительность оборудования, рассчитать его оптимальную расстановку, определить необходимое количество персонала и сменность, спроектировать отдельные эргономичные рабочие места. Цифровой двойник производственного цеха предоставляет возможность до выхода на проект обнаружить узкие места, оценить трудоемкость операций и рассчитать операционные показатели.

Для автоматизации операционной деятельности предназначена отраслевая система управления производством Camstar Electronics Suite. Технология с 20-летней историей успешных внедрений на мировом рынке предусматривает три основные конфигурации, настроенные для производства электронной аппаратуры, медицинской техники и микроэлектроники. Система позволяет обеспечить контроль производственных процессов, управление движением материалов в цехах и реализацию концепции JIT для линий монтажа печатных плат, сквозную прослеживаемость компонентов, входной контроль, оперативное планирование, обмен данными с промышленным оборудованием, их анализ и выявление трендов. Решение выполняет функцию связующего звена между бизнес-системами, такими как ERP, PLM, и системами цехового уровня, создавая условия повышения эффективности работы завода и всей логистической цепочки. В результате предприятие получает операционную прозрачность, высокую гибкость и эффективность производства.

Ощущаете ли вы конкуренцию со стороны российских разработчиков, которые ближе к нуждам отечественных предприятий, говорят с ними на одном языке и предлагают доступные цены?

В. Беспалов: Мы всегда уважительно относимся к российским компаниям – разработчикам ПО. Я не соглашусь с тем, что российские разработчики ближе к нуждам отечественных предприятий. Компания Siemens также удовлетворяет все локальные требования, связанные с поддержкой стандартов разработки и производства. Но мы отличаемся от российских разработчиков тем, что располагаем значительным мировым опытом. Предлагаемые российским заказчикам решения используются компаниями во всем мире.

Не секрет, что в области электронной промышленности Россия, к сожалению, отстает, и мировой опыт особенно важен. Мы намерены им делиться с российскими заказчиками, предлагать все лучшее, что заложено в функционале систем компании. Наши российских заказчиков готовы консультировать коллеги из Европы и Азии. Немаловажно и то, что мы предлагаем конкурентные цены, понимая, что существуют ограничения бюджета и более дешевые локальные продукты. Хотелось бы подчеркнуть, что мы всегда учитываем требования российских заказчиков, не полагаясь только на имеющийся опыт. Поэтому, я бы сказал, что мы успешно конкурируем с нашими российскими коллегами.

Одна из давно обсуждаемых проблем в российской радиоэлектронной отрасли – разрыв между разработчиками, производителями ЭКБ и «аппаратурщиками». Можно ли с помощью средств сквозного проектирования Siemens выстроить цепочку кооперации так, чтобы на ранних стадиях разработки компонентов учитывались требования, предъявляемые к конечным изделиям?

Д. Собянин: Хорошим примером является компания Nexperia, мировой производитель полупроводниковых компонентов, которая работает в кооперации

«Siemens Digital Industries Software готова оказать помощь российским приборостроительным предприятиям, обеспечив трансфер современных технологий в электронике и микроэлектронике»

Дмитрий Собянин,
руководитель бизнес-направления «Приборостроение и Роскосмос» Siemens Digital Industries Software

с ведущими производителями автомобильной техники и мобильной электроники и использует технологии Siemens для решения именно этой задачи. Система Teamcenter позволяет сотрудникам организовать единое информационное пространство для взаимодействия разработчиков и производителей конечных изделий и электронных компонентов, разработчиков оборудования и дизайн-центров в сфере микроэлектроники, создавать ЭКБ в контексте требований к конечному изделию, а также формировать отраслевые библиотеки ЭКБ с актуальной информацией для потребителей.

Для верификации характеристик полупроводниковых компонентов на соответствие проектным требованиям используется специализированный программно-аппаратный комплекс MicReD, который позволяет верифицировать тепловые характеристики интегральных схем, микросборок, светодиодных матриц и компонентов силовой электроники, уточнять расчетные тепловые модели этих изделий, выявлять скрытые структурные дефекты готовой продукции и проверять надежность для оценки жизненного цикла. Такие системы особенно актуальны при решении задач создания космической техники, транспортных и беспилотных систем, где важно гарантировать надежность электроники.

Вы говорите о сквозном решении Siemens в электронике. Что делать предприятиям, которые хотят взять на вооружение технологии компании, но уже используют ряд других решений?

Д. Собянин: Все зависит от того, насколько технологически устарели решения. Если предприятие использует системы, которые тормозят развитие и не позволяют противостоять конкурентам на локальном и мировом рынке, то мы предлагаем весь комплекс решений Siemens Digital Industries Software для разработки и производства электроники. При этом мы помогаем сформировать последовательность этапов внедрения так, чтобы бизнес-результат был ощутим с первых шагов, а старые наработки и данные были наследованы без потерь. В случае если предприятие использует системы, которые полностью решают часть производственных задач, но этого уже недостаточно для достижения новых бизнес-целей, мы фокусируемся на нерешенных задачах, дополняем инфраструктуру необходимыми звеньями и объединяем имеющиеся инструменты разработки и локальные системы в рамках общего цифрового пространства на базе программного комплекса Teamcenter. Эта система может быть интегрирована со всеми известными на мировом рынке системами разработки механики, электроники, микроэлектроники, кабельно-жгутовых систем,

программного обеспечения и т. д. Эффективно работающие инструменты предприятия следует поддерживать, а не бездумно заменять.

Чем решения Siemens Digital Industries Software полезны для малых инновационных предприятий? Есть ли для них специальные условия приобретения? Может ли малое предприятие включиться в цепочку крупного партнера, применяющего решения Siemens?

Д. Собянин: Решения Siemens гибко масштабируются с учетом размера бизнеса и сложности решаемых задач. В нашем портфолио представлена линейка продуктов для автоматизации разработки и производства электроники на предприятиях малого и среднего бизнеса. Решения с высокой степенью готовности требуют минимальных затрат на развертывание и поддержку, при этом обеспечивают разработку сложных инновационных изделий. Таким образом малое предприятие может повысить конкурентоспособность, оптимизировав стоимость владения технологиями.

В портфеле продуктов Siemens есть решения корпоративного уровня, предназначенные для глубокой настройки с учетом уникальных требований крупного бизнеса. По завершении проектов внедрения эти технологии становятся одним

из самых ценных активов корпораций, обеспечивающих лидерство в своей отрасли на локальном и мировом уровне на годы вперед. Работа напрямую с правообладателем технологий позволяет реализовать максимальную гибкость. Коммерческие условия и схемы лицензирования составляют индивидуально для каждого заказчика, решения настраиваются под уникальные требования бизнеса.

Малый бизнес, работающий в кооперации с предприятиями, использующими технологии Siemens Digital Industries Software, может рассчитывать на существенные преимущества. Лицензионные соглашения позволяют корпорациям предоставить малому предприятию доступ к функционалу информационных систем. Достаточно работать в рамках одного проекта и соблюдать ряд условий. Также малый бизнес может приобрести недорогие преднастроенные решения, которые интегрированы с системами корпоративного уровня. Таким образом, малым предприятиям доступны решения по приемлемой для их бюджета цене и предоставляется возможность работы в едином цифровом пространстве с корпорацией.

Сейчас популярна система лицензирования по подписке. Что предлагает Siemens Digital Industries Software российским пользователям?

Д. Собянин: Siemens не ограничивает заказчиков в выборе вариантов лицензирования. Первый предусматривает постоянные (бессрочные) лицензии, второй – лицензирование по подписке и третий – аренду ПО. Вариант

лицензий без ограничения срока действия актуален, прежде всего, для российских предприятий с государственным участием. Лицензии по подписке с ежемесячными платежами востребованы преимущественно частными компаниями для проектных работ с возможностью отнесения затрат на расходы отчетного периода. Аренда программного обеспечения совмещает преимущества первых двух вариантов. Предприятие начинает проект с лицензиями по подписке, затем может перейти на бессрочные лицензии, выкупив их по остаточной стоимости с учетом ранее внесенных платежей.

Как решен вопрос с поддержкой российских стандартов?
Д. Собянин: Российским пользователям решения поставляются с настройками для полноформатной поддержки ГОСТ. Настройки поддерживаются в актуальном состоянии российской командой Siemens Digital Industries Software. В рамках проектов внедрения под ключ учитываются индивидуальные требования пользователей к системе, включая специализированные отчеты, материалы, библиотеки стандартных изделий. Siemens Digital Industries Software в России располагает большим сервисным подразделением, в котором трудятся специалисты самого высокого класса.

Важнейший вопрос при внедрении новых технологий – подготовка высококвалифицированных кадров. Как организовано обучение специалистов и, возможно, студентов решениям вашей компании и цифровизации процессов разработки, производства в целом?

В. Беспалов: Мы осознаем, что внедрение и использование наших технологий сильно зависит от специалистов и уровня их квалификации. Компания Siemens большое внимание уделяет вопросам подготовки кадров. Сегодня мы сотрудничаем с более чем 40 российскими вузами. Традиционно это вузы, занимающиеся подготовкой специалистов в области авиа- и автомобилестроения, однако мы активно расширяем наши связи в академической среде, в том числе среди вузов, выпускающих кадры для электронной промышленности. В частности, в прошлом году мы подписали соглашение с Национальным исследовательским университетом МИЭТ в Зеленограде (ранее с этим университетом сотрудничала компания Mentor Graphics, которая была приобретена Siemens).

На различных семинарах и вебинарах мы рассказываем о новинках и возможностях наших решений. В этом году 14-15 сентября в Москве пройдет форум **Realize LIVE Russia 2020** – ключевое событие для промышленных предприятий. Во второй день мероприятия состоится сессия, посвященная задачам электронной промышленности. Мы расскажем, как наши решения способствуют повышению эффективности работы компаний и процессов в сфере производства электронной и микроэлектронной продукции. Пользуясь случаем, приглашаю читателей на форум.

Спасибо за интересный рассказ.

Интервью записал Виктор Ежов, научный редактор журнала «ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ».
Оригинальную версию интервью читайте на сайте www.electronics.ru