

# Интеграция PLM-систем и автоматизированного производства

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

## Введение

Промышленность активно внедряет высокие технологии, применяемые при проектировании, производстве и испытаниях изделий, а также при управлении цепочкой поставок, логистикой и взаимоотношениями с заказчиками.

За счет использования современных средств для инженерных расчетов и симуляции, контроля проектных решений и автоматизации производства, ведущие машиностроительные предприятия получают конкурентные преимущества, повышают эффективность и наращивают объемы выпуска продукции. Общая отдача от производства растет в случае тесной интеграции и автоматизации таких средств, что приводит к оптимизации всего жизненного цикла изделия по критериям соответствия требованиям, а также надежности и прибыльности.

## Факторы внедрения новых технологий

Машиностроение – основа стабильности и роста экономики, особенно в условиях последствий глобальной экономической рецессии. По данным исследования, проведенного глобальной консалтинговой фирмой *McKinsey & Company*, каждое рабочее место в цехе машиностроительного предприятия создает еще два-три рабочих места в смежных отраслях.

Глобальная производственная среда отличается высокой сложностью процессов. Это связано с трудностями работы в различных часовых поясах, с тем, что специалисты принадлежат к различным культурам, с привлечением к одному проекту многих организаций, а также с применением разных процессов и информационных систем.



“Умные данные” приводят к революционным переменам во многих отраслях экономики и бизнеса

Эффективность производственного процесса часто снижается из-за отсутствия взаимодействия между двумя аспектами: виртуальным миром, в котором проектируется технология изготовления детали, и реальным, в котором эта технология применяется в дальнейшем. Производственный процесс нарушается из-за неверных, либо устаревших данных, появление которых вызвано слабым взаимодействием между системами или ошибками при переносе данных из одной в другую. В других случаях сбои в производстве могут быть вызваны ошибками в самих технологических процессах.

Устранение подобных проблем отнимает время, приводит к простоям оборудования, а нередко – и к дорогостоящим переделкам управляющих программ для станков с ЧПУ. Именно поэтому машиностроительным предприятиям для сохранения конкурентоспособности нужны отличные технологии, инновации и специалисты. Для получения наибольшей отдачи эти три составляющие необходимо [в некотором смысле] интегрировать и рассматривать как единое целое. Более того, имеется возможность объединения и ряда тенденций развития, что также обеспечит высокую конкурентоспособность.

## Вопросы энергопотребления

Примерно 10% затрат в машиностроении приходится на энергию, стоимость которой только возрастает. В результате этого снижение энергопотребления стало важнейшим вопросом для каждого машиностроительного предприятия.

Для достижения экономии требуется более тесная интеграция системы управления жизненным циклом изделия (PLM) с выполняемыми в



Модуль Plant Simulation рассчитывает энергопотребление как отдельных станков, так и целых производственных линий, а также позволяет моделировать различные стратегии энергосбережения

цехах предприятия операциями и процессами. За счет повышения качества имитационного моделирования, а также разработки и оптимизации технологических процессов, расходы на энергоснабжение удается значительно снизить.

В сущности, наличие доступа к достоверной информации помогает сотрудникам принимать оптимальные конструкторско-технологические проектные решения, а также решения о закупках. Доступ к информации обеспечивает более эффективное использование энергии и снижение себестоимости производства. Численное моделирование не только изделий, но и различных вариантов технологической среды для их изготовления позволяет найти наиболее эффективные технологические маршруты и операции. Например, применение средств численного моделирования гарантирует, что производственный процесс будет оптимизирован по времени, а простой каждого станка в составе технологической линии – минимальны. Аналогичным образом, можно обеспечить, что наиболее энергозатратные операции будут выполняться именно в то время, когда спрос на энергию минимален, а её стоимость ниже.

### Работа с большими данными

Благодаря наличию датчиков на каждом станке и в каждой производственной системе, технологические процессы создают многие тысячи элементов данных. Однако эти данные по большей части оказываются в изолированных хранилищах, не интегрированных с другими системами предприятия.

По данным опроса, проведенного в декабре 2013 г. Американским обществом качества (ASQ), только 13% опрошенных машиностроительных предприятий сообщили, что они применяют технологии “умного производства”. Среди предприятий,

заявивших об использовании технологий “умного производства”, 82% добились роста производительности, 49% уменьшили число производственных дефектов, а 45% повысили степень удовлетворенности своих заказчиков.

Датчики обеспечивают беспрецедентный уровень прослеживаемости работы завода и всей цепочки поставок в гораздо более широком масштабе, а не только в рамках наиболее важных технологических процессов, как это обычно имеет место быть. Более того, обмен данными между станками (технология M2M) обеспечит выход на новый уровень автоматизации, при котором такие реальные объекты, как датчики, приводы, видеокамеры и считыватели меток RFID, подключаются к крупным инфраструктурным и прочим производственным системам.

Применяя методы анализа больших объемов данных, машиностроители смогут использовать огромный массив информации для контроля и оптимизации процессов, а также прогнозирования возможных отказов и разработки соответствующих графиков проведения технического обслуживания.

### Глобальная автоматизация производства

Решение проблем, связанных с глобализацией производства, требует новых инструментов и средств совместной работы, что обеспечит согласованное внедрение оптимальных рабочих процессов и соблюдение высоких стандартов на всех многочисленных производственных площадках. На это направлены все новые тенденции, включая облачные и мобильные технологии. При этом создается общее виртуальное пространство, в котором все участники процесса общаются и обмениваются информацией.

## Ford, Google и Siemens: оптимальный вариант глобальной автоматизации

Компания *Ford Motor* первой внедрила созданную компанией *Siemens* новую систему *IntoSite*, которая служит для виртуального просмотра сборочных заводов автопроизводителя.

Это приложение, использующее данные из геоинформационной системы *Google Earth*, помогает улучшить совместную работу в глобальном масштабе и организовать обмен оптимальными приемами.

Работающее в облачной среде веб-приложение оперирует с 3D-моделью производственных мощностей. Просмотр такой модели (вплоть до уровня отдельных рабочих мест) позволяет лучше понять глобальные производственные процессы.

Решение *IntoSite* создано подразделением *Siemens PLM Software*. Сегодня сотрудники и партнеры компании *Ford* с помощью *IntoSite* улучшают стандартизацию в глобальном масштабе.

В любом месте виртуальной модели инженеры и другие пользователи могут ставить метки – точно так же, как это делается в *Google Maps* – и

добавлять к меткам видеоролики, документы и изображения. При этом создается личное виртуальное пространство, в котором пользователи сохраняют информацию и обмениваются ею, что улучшает циркуляцию данных между заводами, разбросанными по всему миру. Такое пространство позволяет изучать различные варианты организации производства и обеспечивает визуальное взаимодействие между подразделениями распределенного предприятия.

Конечный результат включает в себя три составляющие. Первое – повышение эффективности. Документы по тому или иному вопросу находятся в едином хранилище, а не разбросаны по разным местам. Второе – глобализация. Единое виртуальное пространство в реальном времени объединяет реальные изображения распределенных производственных площадок. Третье – стандартизация, помогающая решать технологические проблемы, разрабатывать и внедрять общие рабочие процессы и устранять несоответствия.



*В основе эффективной автоматизации лежит эффективное проектирование*

Подобные технологии смогут объединить знания, содержащиеся в PLM- и прочих информационных системах, без организации сложного доступа к многочисленным разрозненным источникам информации. Такое объединение улучшает совместную работу, обеспечивая обмен оптимальными приемами, советами и рекомендациями в рамках свободного общения сотрудников.

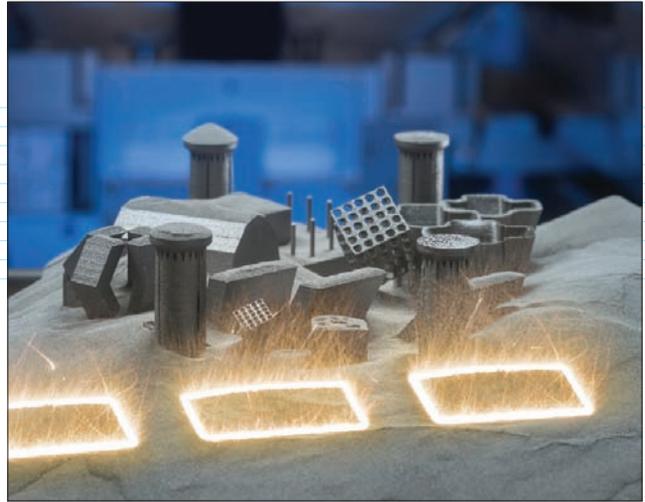
В результате устраняется разрыв в передаче знаний между этапами проектирования и изготовления изделия. Опыт работы одного завода становится известным и на других предприятиях, и в конструкторско-технологических службах. При этом достигнутые на одном заводе улучшения позволяют повысить эффективность работы всего распределенного предприятия.

## Технологии 3D-печати

Снижение себестоимости в машиностроении традиционно достигается повышением объемов выпуска, то есть массовым производством. Большое количество стандартных деталей можно выпускать со сравнительно невысокими затратами, а вот нестандартные, уникальные конструкции в большинстве случаев рассматриваются как за пределами дорогие.

Затраты на создание опытных образцов всегда составляли значительную долю всех расходов на конструирование изделия. Именно по этой причине огромную популярность получили инструменты численного моделирования методом конечных элементов.

Появление и совершенствование технологий 3D-печати позволяет совершить инновационный скачок. Сегодня 3D-печать уже не является чем-то новым, стоимость и сложность процесса быстро падают, а доступность — растет. Эта технология становится основным фактором в появлении гибридного производства, в котором применяются и субтрактивные (требующие удаления материала), и аддитивные технологии. В таком производстве возможно соединять самые различные материалы,



*Процессы 3D-печати позволяют создавать детали с такой геометрией, которую невозможно получить иными способами. Однажды можно будет напечатать и лопатки турбины со сложной системой внутренних воздуховодов, которые улучшают охлаждение лопатки, что позволяет не только повысить температуру в камере сгорания, но и эффективность двигателя*

создавать принципиально новые конструкции и совершенствовать технологические процессы.

## Заключение

Концерн *Siemens* также работает в машиностроительной отрасли, поэтому задачи, с которыми сталкивается и наша компания, и все наши заказчики, определяют направление развития программных продуктов подразделения *Siemens PLM Software*.

В будущем мы увидим более тесную интеграцию между виртуальным и реальным мирами, основанную на объединении физических объектов и информации, действий и данных. Именно на это в последние пять лет и были направлены наши инновации во всех областях — от повышения энергоэффективности до анализа больших данных. Сюда же относятся и 3D-печать, и самоорганизующиеся машины, которые фактически превращают данные в реальные предметы.

Связь реального и виртуального миров обеспечивает интеграцию PLM-систем с производством и сквозную автоматизацию процессов разработки и изготовления изделий.

Компания *Siemens* предлагает технологию, выводящую на новый уровень связь между технологической подготовкой производства и технологической средой предприятия. Благодаря надлежащему объединению систем проектирования и управления производством в виртуальном и реальном мирах, машиностроители повышают производительность, сокращают энергозатраты и сроки выпуска изделий, оптимизируют процессы изготовления и обслуживания, уменьшают время простоя станков и внедряют новые производственные технологии. 🍷