

Как выдержать конкуренцию в эпоху Четвертой промышленной революции

©2019 Siemens PLM Software

Выдержать конкуренцию на рынке электроники – не самая простая задача, поскольку необходимо иметь возможность предлагать конкурентоспособные цены и изделия. Для этого надо постоянно улучшать производственные процессы.

Компания *Siemens Manufacturing Karlsruhe (MF-K)*, дочернее предприятие *Siemens AG*, выпускает примерно 24 тысячи позиций продукции, среди которых контроллеры, выключатели, *Wi-Fi*-маршрутизаторы, промышленные персональные компьютеры и другие электронные изделия в различных вариантах и с различными объемами партий. Необходимость кастомизации продукции и высокие требования к производственным процессам определили выбор *Siemens MF-K* в пользу решения *Plant Simulation* из пакета *Tecnomatix*. Цель внедрения – обеспечить поддержку принятых в компании процессов непрерывного улучшения. Сегодня новая система применяется не только для численного моделирования будущих производственных линий, но и для оперативного управления текущим производством.

“Наша цель – 100%-ное качество, 100%-ное соблюдение сроков и 100%-ное отсутствие потерь”, – рассказывает **Бернд Шмид**, директор завода *Siemens MF-K*. – “Мы стараемся оптимизировать затраты ресурсов на изготовление продукции. А для этого все производственные процессы должны работать именно так, как задумано. Справиться с этой задачей нам помогает решение *Plant Simulation*”.

Благодаря успешному применению систем численного моделирования, компания *Siemens MF-K* недавно вошла в список 100 предприятий земли Баден-Вюртемберг, готовых к воплощению в жизнь концепции Индустрия 4.0. Состоящее из признанных специалистов жюри высоко оценило удачное сочетание производственных процессов и цепочки поставок, которого сумела достичь компания.

Siemens MF-K – отличный пример того, как концепция Индустрия 4.0 помогает производственному предприятию успешно справляться с такими вызовами, как большое число различных исполнений изделий, постоянное сокращение размера выпускаемых партий и непредсказуемые изменения объема заказов. Например, завод ежегодно выпускает 125 тысяч промышленных персональных компьютеров, в то время как средний размер заказа составляет всего 1.8 штуки. Из 90 миллионов возможных конфигураций компьютеров реально применяется порядка 10 тысяч. Срок службы поколения промышленных ПК составляет 2.5 года. Это мало, по сравнению с давно применяемыми контроллерами *SIMATEC*, но много по сравнению с промышленными системами передачи информации, где новые изделия появляются чуть ли не ежедневно.

Сегодня потребители в промышленном секторе ведут себя так же, как и приобретающие ПК частные лица: им нужны онлайн-инструменты для выбора конфигурации компьютера, а доставку они ожидают уже на следующий день. Чтобы успешно удовлетворять потребности каждого заказчика и реагировать на изменение объемов заказов, компания *Siemens MF-K* приняла решение полностью реструктуризировать производство за несколько месяцев. По сложности этот проект напоминает операцию на открытом сердце. Во избежание проблем, сначала были построены 3D-модели производственных линий средствами модуля *Line Designer* системы *NX*. Численное моделирование выполняется в среде *Plant Simulation*.

В компании *Siemens MF-K* непрерывное улучшение процессов стало традицией. “Мы гордимся тем, что стоимость нашего бизнеса ежегодно возрастает на девять миллионов евро. Такого роста удастся достичь благодаря предложениям об улучшениях, поступающим от наших сотрудников. *Plant Simulation* является основой всей нашей стратегии дигитализации и непрерывного улучшения в рамках концепции Индустрия 4.0”, – отмечает г-н Шмид, который лично занимался поиском подходящего решения для дигитализации процессов подготовки производства.

Новых капиталовложений не потребуется

Идея создания цифровой модели завода с помощью *Plant Simulation* появилась четыре года назад, после серии встреч с коллегами из *Siemens PLM Software*. Для опытной эксплуатации ПО компания *Siemens MF-K* выбрала производственную линию, достигшую предела своей производительности. Изначально планировалось заменить её на новую. Эта линия выполняла селективную пайку контактов элементов, устанавливаемых в металлизированные отверстия печатных плат, уже заполненных другими деталями.

“Трудность состоит в том, что на линии одновременно выпускаются разные изделия с разным штучным временем каждой технологической операции”, – поясняет **Бернд Бастиан**, один из первых пользователей решения *Plant Simulation* в компании *Siemens MF-K*.

“Оптимизация сочетаний выпускаемых на линии изделий и балансировка технологических операций позволили нам настолько повысить производительность, что капиталовложения в новую линию оказались ненужными”, – рассказывает **Маркус Фишер**, руководитель по процессам непрерывного улучшения на заводе компании *Siemens MF-K* в

Карлсруэ. – “Мы сэкономили сумму, измеряемую шестизначным числом. По результатам успешной опытной эксплуатации руководство приняло решение внедрить систему на всём предприятии с целью оптимизации производства”.

Бернд Бастиан с коллегами потратили немало времени на моделирование имеющихся производственных участков, линий и гибких производственных ячеек средствами *Plant Simulation*. Хотя в системе имелись библиотеки стандартных объектов для моделирования сборочных линий, материальных потоков и потоков создания ценности, потребовалась адаптация этого решения к потребностям электронной промышленности. На настоящий момент три пользователя смоделировали уже 60÷70% имеющихся производственных мощностей. Задачу существенно облегчила модульная структура моделей оборудования. Маркус Фишер поясняет: “Благодаря используемой нами модульной системе, сегодня базовая модель технологической ячейки создается всего за пару часов”.

Численное моделирование целых производственных линий

Для достижения высокого качества продукции компания *Siemens MF-K* применяет так называемую “систему личной ответственности”: конкретный сотрудник отвечает за одну заготовку или устройство на всех этапах – от первой до последней технологической операции, включая упаковку и отгрузку. На одной и той же линии обязательно одновременно производятся несколько устройств из одного семейства. Поскольку они отличаются по конструкции, длительность операций сборки также оказывается различной.

“Самая сложная задача – балансировка технологической линии”, – поясняет г-н Бастиан. – “Требуется точно скоординировать ручные и автоматизированные процессы так, чтобы различные устройства изготавливались на одной и той же линии без задержек”.

Раньше на разработку новой технологической линии уходило очень много времени. Сначала инженеры строили физические макеты отдельных технологических позиций из картонных коробок и деревянных рам. Отладка выполнялась методом проб и ошибок. Затем в мастерской изготавливалась настоящая линия, и начинались её испытания. Когда производственная линия достигала уровня готовности в 80÷85%, запускали собственно производство – и затем оптимизировали его на ходу.

“На всё это уходило порядка трех месяцев”, – вспоминает г-н Фишер. – “Сегодня этот срок сократился до трех недель. Теперь мы моделируем на компьютере всё то, что раньше приходилось изготавливать в мастерских, а различные сценарии рассматриваем в среде ПО для численного моделирования. Когда готовый проект линии поступает в цех, уровень его готовности оказывается гораздо выше, чем было раньше. Сотрудникам остается выполнить лишь небольшие окончательные настройки”.

Конференция “Решения *Siemens PLM Software* для ТПП и производства современной сложной электроники”

23 мая 2019 года в Москве состоится конференция “Решения *Siemens PLM Software* для ТПП и производства современной сложной электроники” (www.siemens.com/plm/ru/electronics).

Одной из важнейших задач для российских разработчиков и производителей электроники является выход на новые рынки и обеспечение конкурентоспособности на международном уровне. Для этого предприятиям необходимо эффективно использовать свои мощности, сокращать сроки разработки и производства, а также оперативно реагировать на изменения рынка.

Конференция *Siemens PLM Software* посвящена возможностям применения цифровых технологий для достижения лидирующих позиций в отрасли.

Эксперты *Siemens* представят передовые решения для автоматизации технологической подготовки производства и эффективного управления производством электронных изделий, а также расскажут о примерах использования решений *Siemens* лидерами отрасли.



В программе конференции:

- технологическая подготовка производства в приборостроении;
- оперативное планирование производства и оптимизация производственных расписаний;
- управление качеством электроники на всех этапах жизненного цикла.

Мероприятие будет интересно руководителям производства, директорам по ИТ и главным технологом российских приборостроительных предприятий.

Участие возможно только после подтверждения регистрации. Для регистрации необходимо до 21 мая заполнить форму на сайте: www.siemens.com/plm/ru/electronics

С помощью решения *Plant Simulation* выполняется моделирование не только отдельных технологических ячеек, но и целых цехов. «На следующем этапе мы хотим смоделировать все материальные потоки, что позволит, задав объем заказа, выявлять потенциальные узкие места во всём производственном процессе», – добавляет г-н Бастиан.

Для моделирования реальных производственных условий из *SAP* – корпоративной системы планирования ресурсов предприятия – загружаются требования к заказу, производственные графики, требования к рабочему месту, нормативные длительности выполнения автоматизированных и ручных операций, графики рабочих смен и фактическое измеренное штучное время.

Сегодня специалисты по численному моделированию компании *Siemens MF-K* работают над интеграцией реализованной в *SAP* логики управления с расчетными моделями. Это позволит моделировать подготовку детали к выполнению отдельных технологических операций с учетом заданных сроков и объемов выпуска, применяя методику планирования от конечных сроков.

«Мы сможем применять расчетные модели для оптимизации алгоритмов планирования – то, что никто бы не осмелился делать на реальной системе», – рассказывает **Анне Штецлер**, коллега Бернда Бастиана.

Экономия выражается шестизначными цифрами

Оптимизация производства в рамках процесса непрерывного улучшения за последние три года привела к экономии бюджета, измеряемой шестизначным числом – и это без учета влияния оптимизации процессов на повседневную деятельность компании.

Компания *Siemens MF-K* применяет расчетные модели не только для решения таких стратегических задач, как реструктуризация или разработка новых производственных линий, но и для диспетчерского управления производством.

«Рабочие и мастера производственных линий используют результаты численного моделирования, чтобы выбрать оптимальный способ выполнения производственного задания на завтра. Например, они могут выяснить, потребуется ли для выполнения задания больше рабочих, или как выполнить заказ при уменьшении ресурсов, если, к примеру, один из сотрудников не выйдет на работу. Мы даже запрограммировали алгоритм оптимизации, рекомендующий оптимальную последовательность выполнения заказов», – поясняет **Маркус Фишер**.

При помощи *Plant Simulation* сотрудники оптимизируют и свою собственную работу на производственной линии. Опытные пользователи запрограммировали интуитивно понятное диалоговое окно ввода параметров моделирования, что позволяет обойтись без изучения сложных правил.

«На сегодня мы все уже осознали, насколько надежны результаты численного моделирования, и никогда от него не откажемся», – заключает г-н Фишер. – «Сотрудники быстро изучают технологические операции и столь же быстро находят возможности для улучшения». 🧐

Завод *Siemens Manufacturing Karlsruhe:*

Наша цель – 100%-ное качество, 100%-ное соблюдение сроков и 100%-ное отсутствие потерь.

Путем оптимизации сочетаний выпускаемых на линии изделий и балансировки технологических операций нам удалось настолько повысить производительность, что капиталовложения в новую линию оказались ненужными.

Мы сэкономили шестизначную сумму.

