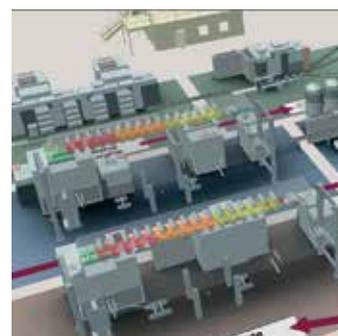


Как выдержать конкуренцию в эпоху четвертой промышленной революции



100% качества, соблюдения сроков и отсутствия потерь. Концепция Индустрия 4.0 помогает производственному предприятию Siemens MF-K успешно справляться с такими вызовами, как большое число различных исполнений изделий, постоянное сокращение размера выпускаемых партий и непредсказуемые изменения объема заказов



Компания Siemens Manufacturing Karlsruhe применяет решение Plant Simulation с целью поддержки принятых в компании процессов непрерывного улучшения



Выдержать конкуренцию на рынке электроники — не самая простая задача. Нужно иметь возможность предлагать конкурентоспособные цены и изделия. Для этого необходимо 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 выпуска. Необходимость кастомизации продукции и высокие требования к производственным процессам определили выбор Siemens MF-K в пользу решения Plant Simulation из пакета Tecnomatix с целью поддержки 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% качества, 100% соблюдения сроков и 100% отсутствия 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 за готовность к внедрению концепции Индустрия 4.0. Жюри из специалистов высоко оценило достигнутое в компании удачное сочетание производственных процессов и цепочки поставок. 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 ПК. Из 90 миллионов возможных конфигураций



компьютеров реально применяются около 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. Проект по сложности напоминает операцию на открытом сердце. Во избежание проблем в ходе организации производства сначала были построены 3D-модели производственных линий с применением модуля Line Designer системы NX. Численное моделирование выполняется в решении 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 удается достичь благодаря предложениям об улучшениях, поступающим от наших сотрудников, — отмечает Шмид. Он лично занимался поиском подходящего решения для дигитализации процессов подготовки производства. — Plant Simulation — основа всей нашей стратегии дигитализации и непрерывного улучшения в рамках концепции Индустрия 4.0».

Новых капиталовложений не потребуется

Идея создания цифровой модели завода в Plant Simulation появилась четыре года назад, после серии встреч с коллегами из Siemens PLM Software. Для реализации опытной эксплуатации ПО компания Siemens MF-K выбрала производственную линию, достигшую предела своей производительности. Изначально планировалось заменить эту линию на новую. Линия вы-

полняла селективную пайку элементов схем в металлизированные отверстия печатных плат, на которых уже были установлены другие детали. «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 балансировки технологических операций позволила 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 всем предприятии с целью оптимизации производства».

Бастиан с коллегами потратили немало времени на моделирование имеющихся производственных участков, линий и гибких производственных ячеек в Plant Simulation. Хотя в системе имелись библиотеки стандартных объектов для моделирования сборочных линий, материальных потоков и потоков создания ценности, потребовалась адаптация данного решения к потребностям электронной промышленности. На настоящий момент три пользователя смоделировали 60–70% имеющихся производственных мощностей. Задачу существенно облегчила модульная структура моделей оборудования. 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 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 ее испытания. Когда производственная линия достигала уровня готовности в 80–85%, начинали собственно производство и затем оптимизировали его на ходу. «На все это уходило порядка трех месяцев, — вспоминает Фишер. — Сегодня этот срок сократился до трех недель. Теперь мы моделируем на компьютере все то, что раньше приходилось изготавливать в мастерских, а различные сценарии рассматриваем в программном обеспечении 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». В решении 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 до всем производственном процессе», — добавляет Бастиан. Для моделирования реальных производственных условий из корпоративной системы планирования ресурсов предприятия SAP 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 выполнять моделирование подготовки детали к выполнению отдельных технологических операций с учетом заданных сроков и объемов выпуска с применением методики планирования от конечных сроков. Коллега Бастиана Анне Штецлер рассказывает: «Мы сможем применять расчетные модели для оптимизации алгоритмов планирования — то, что никто бы не осмелился делать на реальной системе».

Экономия выражается шестизначными цифрами

Оптимизация производства в рамках процессов непрерывного улучшения за последние три года привела к экономии бюджета, измеряемого 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, — говорит Фишер. — Например, они могут выяснить, потребуется ли для выполнения задания больше рабочих или как выполнить заказ при уменьшении ресурсов, например, если один из сотрудников не выйдет на работу. Мы даже запрограммировали алгоритм оптимизации, рекомендуемый оптимальную последовательность выполнения заказов».

При помощи Plant Simulation сотрудники оптимизируют 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 осознали, насколько надежны результаты численного моделирования, и никогда от него не откажемся, — заключает Фишер. — Сотрудники быстро изучают технологические операции и также быстро находят возможности для улучшения».