

Производственная логистика FlexLink

Нелегко быть производителем в электронной промышленности. Покупатели требуют все большего за все меньшие деньги, новые изделия быстро становятся доступными, и их можно легко приобрести у других поставщиков. Электронная промышленность достигла высокого уровня развития, предлагая технологические новшества за все меньшую цену. Но ожидать, что заказчики умерят свои требования, не приходится. Высокие ожидания рынка и усиливающаяся конкуренция привели к гонке за снижением издержек и повышением производительности труда во всех областях электронной промышленности.

Роман Скрок

roman.skrok@flexlink.com

Вячеслав Шевченко

slv@swemel.ru

Эффективность

«Компактнее, быстрее, лучше, дешевле» — эти слова становятся главными для цепочки поставщиков электроники, коль скоро IPC (ассоциация, объединяющая электронную промышленность) избрала их своим девизом для международного форума коммерции и технологии (IPC Executive Market & Technology Forum). Говоря простыми словами, цель промышленности теперь — улучшать технологию при снижении цен.

Но это легче сказать, чем сделать. Промышленность должна наращивать объемы производства при уменьшении размера партии, повышении качества и снижении жизненного цикла изделия. И в то же время эти изделия должны быть дешевле, чем прежде. И параллельно с прорывами в технологии, обеспечивающими движение вперед, улучшения в логистике должны стимулировать развитие производительности труда.

Небольшие размеры серий, вплоть до единичных экземпляров, — уже реальность в производ-

стве персональных компьютеров, где покупатель может выбрать на сайте желаемую конфигурацию ПК — от частоты процессора до того, какие программы должны быть предустановлены на компьютер. После чего ПК собирается на заказ. Это означает, что каждый компьютер на производственном конвейере, скорее всего, будет отличаться от предыдущего. Поэтому приходится отслеживать прохождение по конвейеру каждого отдельного изделия, что предпочтительнее делать с помощью индивидуальных маршрутных карт. Для каждого изделия имеется своя ведомость комплектации, и набор комплектующих для него должен пополняться именно тем, чем надо. Поскольку изделия отличаются друг от друга, отличаются и сборочные операции и время сборки, а изделия должны приходить именно на предназначенное для данного шага рабочее место, где операторы выполняют необходимую операцию или сборку.

Покупатели высокотехнологических изделий внимательно относятся к появлению новинок, поэтому их должны быстро осваивать в производстве. Как только

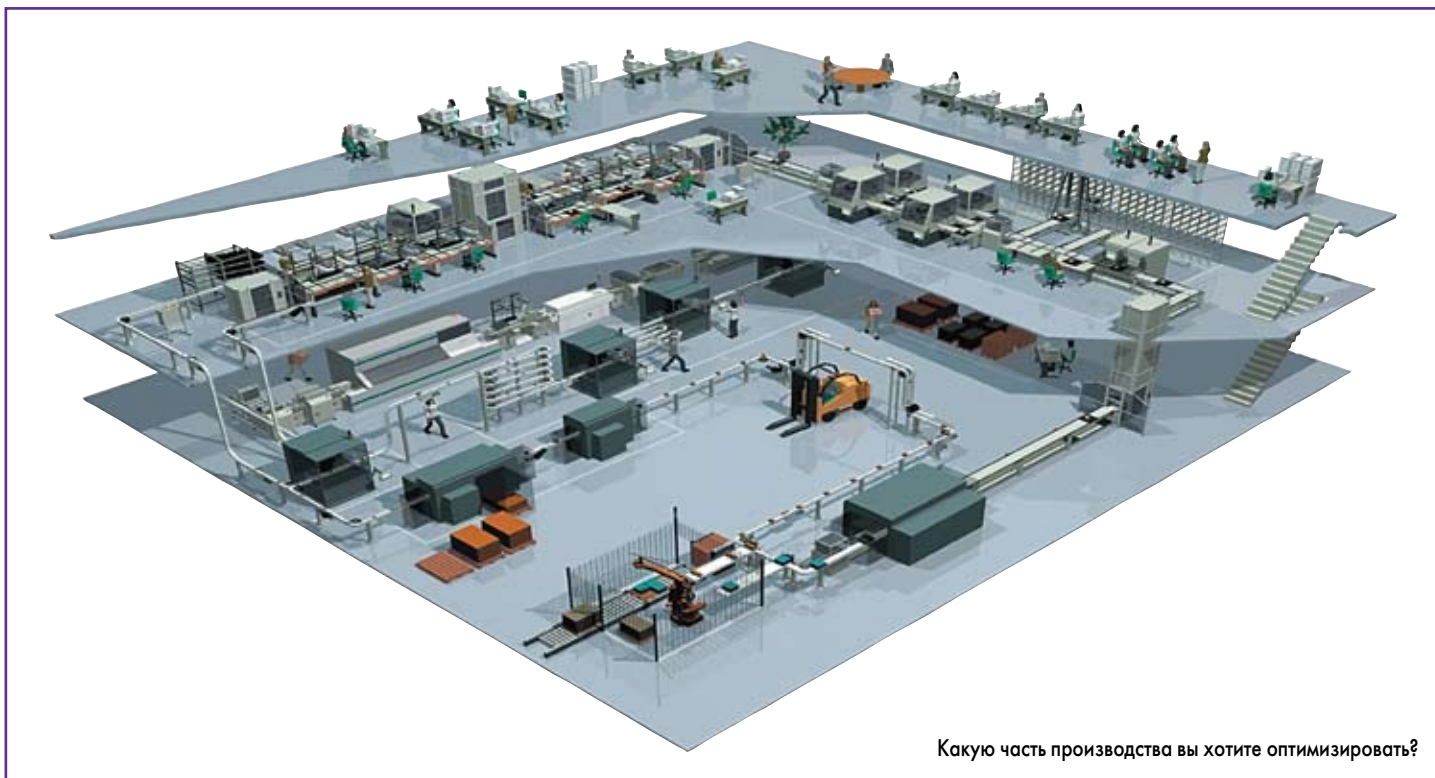


На заводе Kraftway компанией FlexLink установлены две универсальные конвейерные линии для выпуска больших объемов однотипной продукции — компьютерных корпусов или готовых изделий, а также специализированная ступенно-конвейерная линия с элементами роботизации для одновременного производства разнородной продукции. Производственное оборудование стоимостью более \$4 млн создано по специальному заказу Kraftway компанией FlexLink.

Производственный процесс на новом предприятии характеризуется высокой степенью автоматизации и использованием новаторских технологий. Все движущиеся паллеты оборудованы радиочастотными идентификационными метками для точного определения положения изделия на конвейере и, соответственно, состояния его готовности в любой момент времени. В зоне тестирования реализовано лазерное позиционирование паллеты с ПК. Технологический процесс был разработан инженерами Kraftway и пред-

ставляет собой ноу-хау компании. Он базируется на нескольких принципах:

- Максимально эффективное использование производственных площадей.
- Высокая производительность.
- Гибкость производственного процесса благодаря сочетанию ступенных и конвейерных технологий.
- Возможность быстрой перенастройки производственных линий для выпуска продукции разных типов.
- Отсутствие «узких» мест.
- Интеграция системы управления производством в сквозную систему управления жизненным циклом товара.
- Минимизация влияния человеческого фактора за счет роботизации ряда операций.
- Персональная ответственность каждого рабочего за результаты своего труда.
- Многоступенчатый строгий контроль качества продукции на всех этапах производственного процесса.



Какую часть производства вы хотите оптимизировать?

технологическое усовершенствование реализовано, старые изделия снимаются с производства и вместо них на рынок попадают новые. Это сокращение жизненного цикла приводит к новому требованию: производственные линии должны обеспечивать высокую гибкость.

Для того чтобы достичь высокой производительности, конвейерные линии FlexLink рассчитаны на гибкость перенаправления изделий, минимальную и простую переналадку. Машины и оборудование должны быть просты в установке и перемещении настолько, насколько это возможно.

Управляемость процесса — необходимое условие, поэтому контроль конвейера и связь с операторами и оборудованием должны быть простыми и точными. Требования заказчиков к качеству, равно как и стандарты качества, — серьезный вызов производителям электроники. Поставка негодных изделий весьма пагубно сказывается на имидже компании и ведет к огромным расходам. К этому добавляются все ресурсы, затраченные на выпуск некачественной продукции, например производственные затраты, стоимость ремонта или даже замены, что означает огромные прямые потери.

Гибкая маршрутизация — минимизация потерь

Для снижения потерь весьма важно устранять проблемы с продукцией на как можно более ранних стадиях производственного процесса. Простые в использовании и автоматизированные системы обеспечения качества позволяют обнаруживать проблемы и быстро и непосредственно реагировать на них, протоколируя действия. При гибкой маршрутизации изделие можно перенаправить на участок ремонта для того, чтобы устранить выявленную проблему.

Гибкая маршрутизация FlexLink позволяет также сохранять сбалансированность произ-

водственной линии, несмотря на различные ведомости комплектации и необходимые для их сборки операции. Только в идеальном мире на идеальной конвейерной линии все рабочие места загружены одинаково. Но даже в сложной современной ситуации мы можем подойти очень близко к идеалу с помощью гибких систем — так называемых FMS-решений (Flexible Manufacturing System — гибкие производственные системы).

При подготовке к реализации нового производственного логистического решения основной топологии производственной линии должен служить тщательный анализ и поиск соответствий применяющихся технологических процессов. Параметры, которые следует учитывать, — это время производственного такта и требуемый уровень гибкости, что служит основой для наладки оборудования и определения топологии линии. Одновременно нужно провести анализ потоков (материальных и информационных), перекрывающих всю логистическую цепочку от дверей до дверей, чтобы выявить «узкие» места, длительность производственного цикла и производительность как основу нового производства.

Хорошо спроектированная и сбалансированная сборочная линия может помочь значительно снизить затраты. В то же время она должна быть достаточно надежной для выполнения своей работы и выдерживать непрерывный производственный процесс при как можно большем среднем времени наработки на отказ. Сервис должен быть сведен к минимуму и быть простым в осуществлении.

Движение на паллете

Многие годы компания FlexLink разрабатывала и продавала решения в области производственной логистики. В последней разработке было улучшено огромное число аспектов

производственной линии: от конструкции конвейерной системы до системы паллетизации, эффективного управления линией и интеллектуального программного обеспечения, управляющего всем производственным процессом.

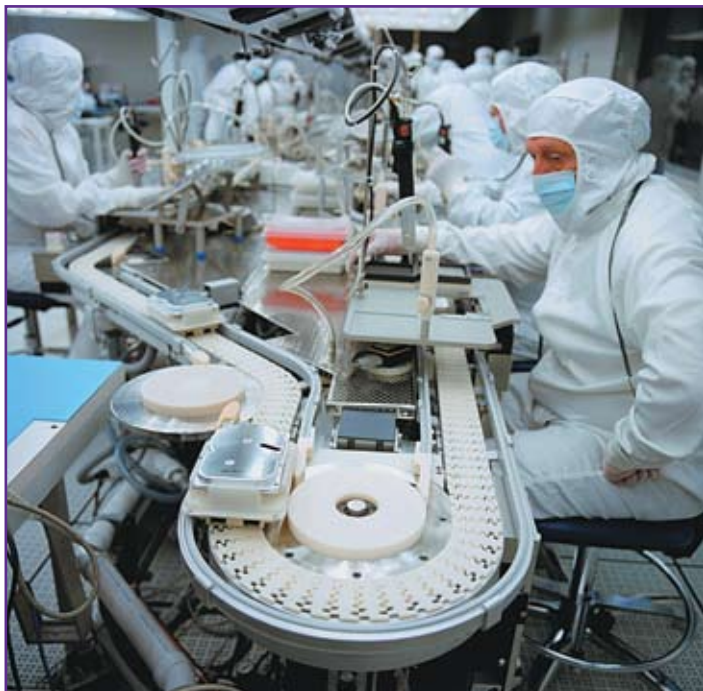
Новые серии конвейеров, система паллетизации и управление линией создают прочную платформу для логистических решений высокой эффективности при производстве изделий электронной промышленности. К тому же программное обеспечение производственной логистики, Youtilize, позволяет управлять всеми ресурсами производственной линии.

Высокопроизводительная конвейерная система, надежная и гибкая, — основа эффективной логистической системы. Разработка конвейера, отвечающего последнему слову техники, может казаться простой задачей, но на самом деле именно в деталях прячутся тонкости. Конвейерная платформа X85 предлагает высокую гибкость, надежную установку, бесперебойную работу и низкий уровень шума. МТВФ (среднее время наработки на отказ) существенно больше, а потребление мощности ниже, чем у аналогичных систем, предлагаемых на рынке. Паллетная система FlexLink (движение изделия на паллете) и управление линией защищены несколькими патентами.

Динамическая идентификация

Эффективная паллетная система должна уметь индивидуально работать с каждым изделием или кластером изделий, если они небольшого размера, тем самым обеспечивая:

- короткое время производственного цикла;
- возможность идентификации изделия для его учета;
- защиту изделия;
- минимальную переналадку оборудования и оснастки.



Короткое время производственного цикла достигается благодаря однопоточной организации процесса, что означает управляемое перемещение индивидуальных изделий через производственную линию с минимальными потерями и временем ожидания. По завершении операции паллета FlexLink перемещается непосредственно к следующему рабочему месту в «вытягивающем режиме» (pull-flow) в соответствии с принципом «канбан-карточки». Это дает полный контроль работы производственной линии, короткое время производственного цикла и минимум изделий в незавершенном производстве. Логикой работы управляет ПО Youtilize, с помощью которого можно контролировать весь производственный процесс для каждого отдельного изделия. Оно связывается с паллетой, на которой перемещается изделие, с помощью RFID-технологии (технологии беспроводных меток).

RFID-технология — это способ динамической идентификации для связи в реальном времени между изделием, процессом и логистическим программным обеспечением. Новейшая паллетная система готова для работы с RFID-связью. Паллета — это стандартизованный носитель для изделия, что позволяет сделать процесс перемещения независимым от распределения изделий по производственной линии.

Функции обработки паллет, например определение местоположения модулей, туннельный поиск модулей, слияние и расхождение модулей, а также лифты — все они снабжены считывателями для идентификации паллеты и связи с системой управления, которая может сообщаться с общим программным обеспечением управления производственным процессом.

Отслеживание каждого отдельного изделия в реальном времени в сочетании с гибкостью маршрутизации позволяет сбалансировать линию при минимально возможном времени производственного цикла и при соответствии спросу. Изделия в процессе транспортировки и сборки держатся отдельно друг от друга, что минимизирует риск их повреждения. Поскольку изделия идентифицируются уникальным образом, оборудование может выполнять различные операции с различными изделиями без необходимости переналадки линии.

Паллета, носитель отдельного изделия, в зависимости от приложения поставляется в различных конфигурациях. Существуют варианты паллет для перемещения изделий, чувствительных к статическому разряду, варианты с низким трением, для работы в чистых комнатах, а также для сложных условий, где возможно присутствие посторонних частиц.

Паллетная система X85 соответствует нормативам на чистые комнаты (класс 7 по ISO, класс 10.000 по стандарту FED Std 209 США).

Функции для балансировки производственной линии

Значительным улучшением стала модульность конвейера FlexLink, паллет и системы управления. Все необходимые функции обработки паллеты, например слияние/расхождение модулей, определение их местоположения, лифты и туннельный поиск, выступают как функциональные модули, что существенно снижает время на разработку и добавляет линии гибкости.

Туннельный поиск модулей — это возможность создания параллельных процессов в последовательной топологии. Можно поставить два станка-сборщика, что позволит на одной производственной линии выпускать варианты изделия или удвоить производительность. Первый станок активируется поднятием паллеты к станку, расположенному выше уровнем, что позволит второй паллете пройти дальше и дойти до второго туннельного модуля, где она поднимется до другого станка. Таким способом удастся весьма просто сбалансировать операции с длительным временем цикла или поставить дополнительный станок для изготовления вариантов изделия.

Можно также иметь две рабочие позиции, по одной на туннельную станцию, на каждый станок или роботизированный узел обработки. При этом изделие обрабатывается на одной позиции, а содержимое паллеты обновляется на другой, что дает возможность добиться непрерывной загрузки станка или роботизированного узла обработки. Такое решение FlexLink существенно повышает коэффициент использования установленного оборудования.

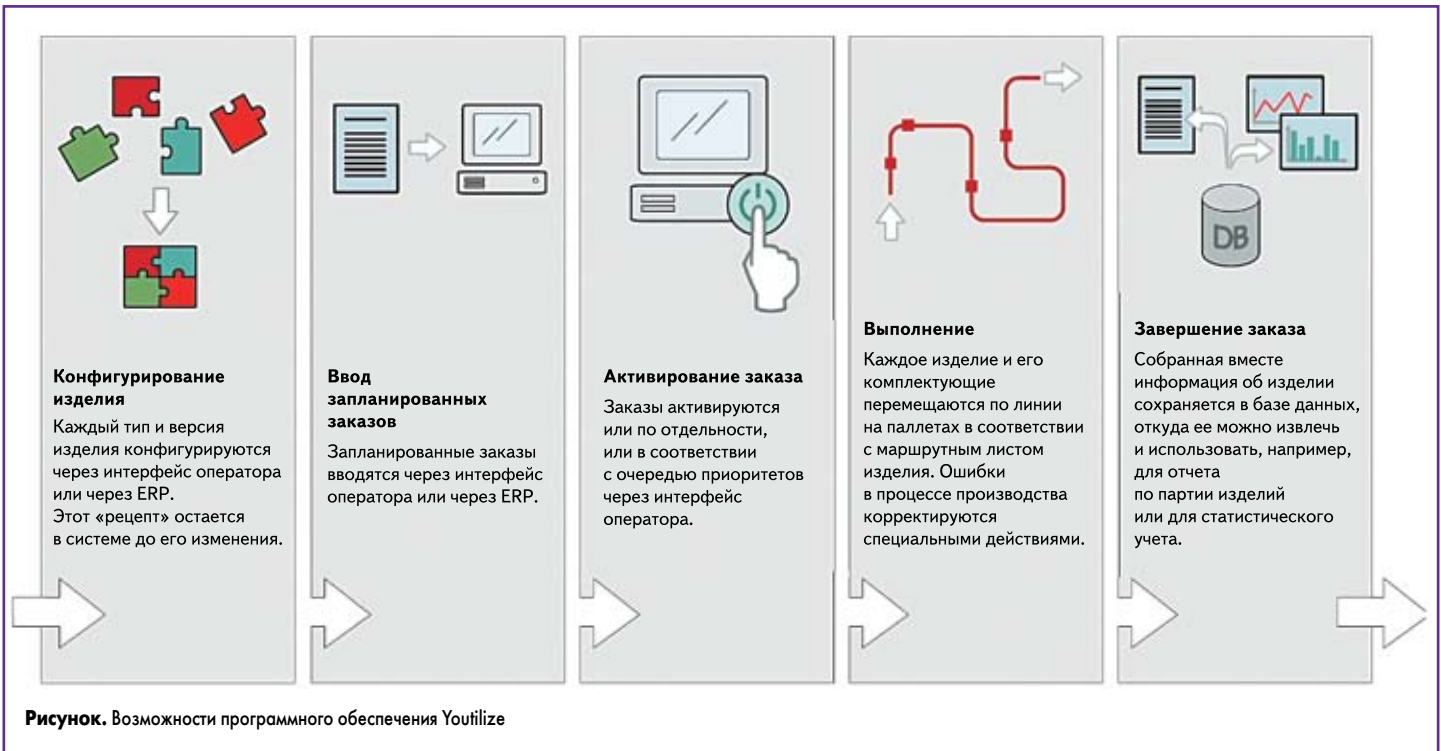
Для быстрых операций имеются модули с быстрыми загрузчиками, для которых требуется время цикла менее 1 с. Для повторяющихся операций над одним изделием или над несколькими мелкими изделиями из одной паллеты имеются модули с индексацией с двумя или тремя позициями на каждую паллету в зависимости от ее размера.

Программа Youtilize

Для эффективного управления производственным процессом требуется сложное программное обеспечение. FlexLink предлагает Youtilize, ПО для производственной логистики. Оно позволяет непосредственно конфигурировать продукцию, выдавать инструкции оператору и формировать заказ на продукцию. Оно может также импортировать эту информацию с корпоративной ERP-системы.

Компания FlexLink установила сборочно-производственные конвейерные линии с паллетными системами для сборки и тестирования подшипников и их комплектующих на заводе SKF в г. Тверь.

К 2014 году SKF намеревается вывести производство на максимальную мощность — до 150 тыс. подшипников в год. Персонал на первом этапе составит 100 человек. Если потребуются, то возможен запуск дополнительных производственных линий, позволяющих выпускать до 300–450 тыс. подшипников в год. Численность сотрудников SKF в таком случае достигнет 400–800 человек.



Youtilize следит за планированием, технологическим процессом, маршрутизацией и выполнением заказа, в том числе за коммуникацией между изделием и системой управления производственной линией: в него включены автоматический контроль качества и функция автоматического закрытия заказа по его выполнению (рисунок). На каждой рабочей станции оператор получает свой интерфейс с рабочими инструкциями, от-

носящимися к конкретному изделию, и статистику реального времени. Это позволяет легко стандартизировать операции и создает основу для улучшения производственного процесса. Пользователи могут планировать и редактировать конфигурацию изделия, заказ, маршрутизацию и содержимое рабочей станции. Для усиления «ритма линии» можно добавить мониторы производственного процесса. В настоящее время Youtilize

используется на конвейерах по производству ноутбуков, персональных компьютеров, телефонов, коммутаторов, медицинских приборов и фильтров для систем радиосвязи.

Эффективные элементы производственной логистики, такие как паллетная система FlexLink, управление производственной линией и ПО Youtilize, важны для изготовителей электроники, чтобы не отставать от требований заказчиков — и сегодня, и завтра.