

MES-система — первый шаг к внедрению производственных стандартов мирового класса

MES-система — обязательная составляющая организации производства западных компаний, но редко используемая в России, — должна стать технологической базой для внедрения производственных стандартов мирового класса для большинства отечественных производителей, независимо от конкретной отрасли, используемого оборудования и квалификации рабочих, занятых на производстве.

Алексей Бархударов

bav@dipaul.ru

Сегодня трудно не согласиться с тем, что уровень производства в России растет, а сами цеха качественно отличаются от цехов 20-летней давности. Появляется все больше автоматизированных сборочных производств, растет номенклатура комплектующих. Вместе с тем не прекращается поток контрафактных изделий из стран Азии. В подобных условиях эффективная работа руководителя невозможна без четкого понимания того, что и как происходит на производстве в данный момент.

Есть все основания полагать, что ближайшие два-три года станут переломным этапом в развитии новых подходов к управлению производством

Введение в России, так как руководители все большего количества компаний задумываются об автоматизации процесса управления, а разработчики программного обеспечения предлагают новейшие программные средства.

К таким новейшим программным средствам относится в первую очередь система управления производственными процессами (Manufacturing Execution System, MES), поднимающая культуру производства на более высокий уровень.

Современные MES-системы позволяют решать следующие задачи:

- отслеживать и контролировать параметры производственных процессов и последовательность технологических операций;

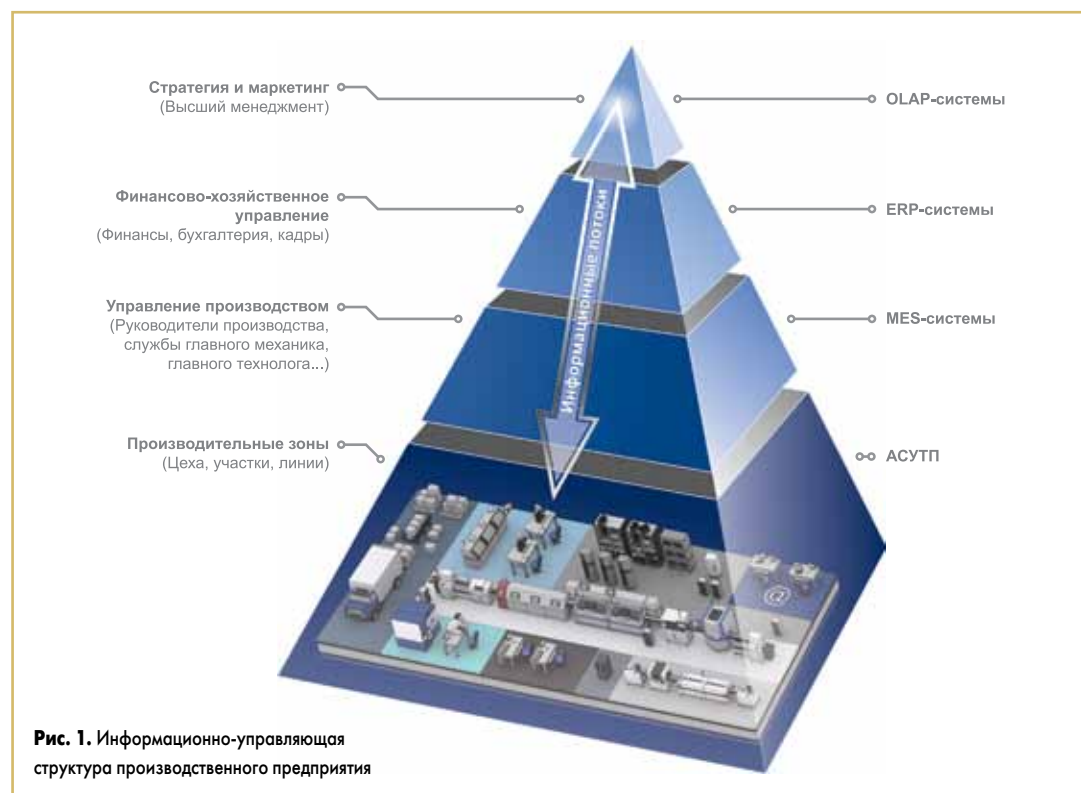


Рис. 1. Информационно-управляющая структура производственного предприятия

- учитывать партии компонентов и материалов, применяемых в каждом выпускаемом изделии;
- готовить программы для оборудования и рабочие инструкции персонала;
- планировать производство;
- собирать данные с автоматических и ручных контрольных устройств и проводить их статистический анализ;
- вести удаленный мониторинг производственного процесса;
- устанавливать связи между производством и поставщиками, потребителями, инженерным отделом, отделом продаж и менеджментом.

Программное обеспечение для управления производством (MES-система) является связующим звеном между ориентированными на финансово-хозяйственные операции ERP-системами и оперативной производственной деятельностью предприятия на уровне цеха, участка или производственной линии (рис. 1).

Сегодня ведущие разработчики ERP-систем уже ввели в свои продукты модули планирования производства, но они имеют невысокую скорость реакции на изменение требований производства, так как в ERP-системах слишком велик объем информации административного и финансового плана. Поэтому применение ERP-систем не позволяет оптимизировать планы по большому количеству параметров.

ERP-системы ориентированы на планирование выполнения заказов, то есть отвечают на вопросы, когда и сколько продукции должно быть произведено. MES-системы фокусируются на вопросе, как в действительности продукция производится, поэтому и оперируют более точной информацией о производственных процессах.

Европейский опыт показывает, что использование MES-систем не только обеспечивает прослеживаемость и статистический анализ производства, но и позволяет более эффективно использовать технологическое оборудование, что в целом ведет к значительному повышению качества выпускаемой продукции и эффективности производства.

Внедрение таких систем приводит к значительному повышению эффективности производства за счет:

- сокращения производственного брака;
- снижения объема незавершенного производства и его 100%-ного учета;
- обеспечения оптимальной загрузки оборудования;
- снижения себестоимости продукции, расходов на заработную плату и энергозатрат;
- значительного уменьшения производственного времени на выполнение заказа, сокращения скорости обработки производственного заказа;
- сокращения накладных расходов;
- повышения уровня технологической культуры производства.

Несмотря на очевидные плюсы, распространение любых программ в нашей стране происходит медленно. Одна из причин — ошибочное мнение руководителей о несоответствии затраченных средств, с одной стороны, и ре-

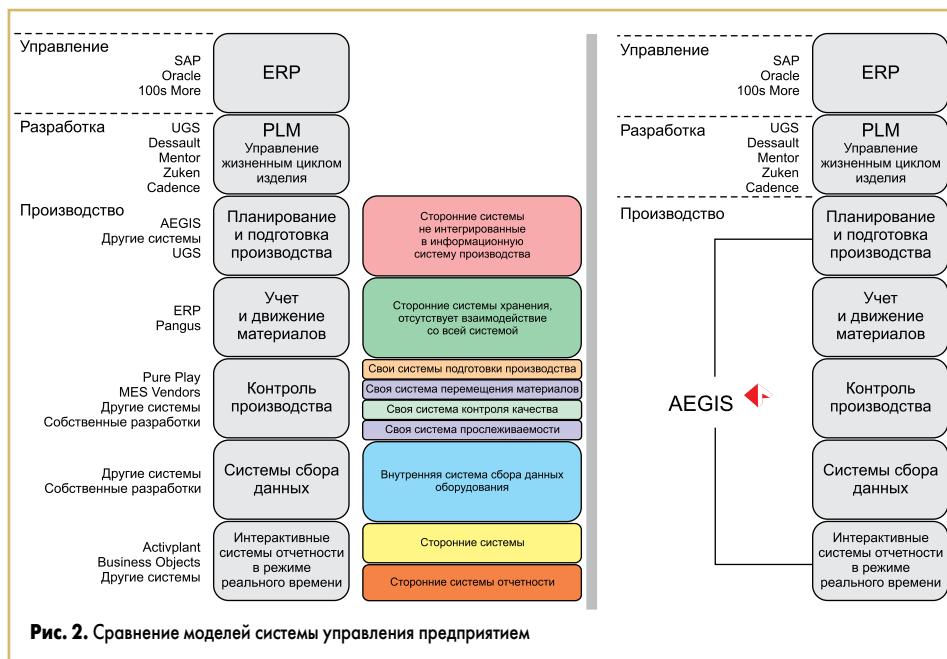


Рис. 2. Сравнение моделей системы управления предприятием

альной отдачи — с другой. Сложно представить современное предприятие, работающее без программы 1С, которая стала стандартом для автоматизации бухгалтерского и налогового учета. А ведь совсем недавно и представить было нельзя, что покупка и внедрение такой программы решит многие проблемы по ведению хозяйственной деятельности. Это касается и программ для управления производством, которые для западных производственных компаний стали стандартным оснащением наряду с оборудованием. Другая причина — внедрение MES-систем обеспечивает высокую степень открытости производства, выявляя все проблемы, связанные с простоями оборудования, незавершенным производством, фактическим браком, незадействованными резервами. Не каждый руководитель из окружения директора захочет такой прозрачности, поэтому будет всячески препятствовать приобретению программы.

Когда на предприятии становится насущным вопрос внедрения систем управления производством, обычно выбирают один из трех путей развития ситуации:

- Приобретение стандартных ERP-систем с последующими бесконечными доработками программы под производственный процесс, что ведет к постоянным расходам на ее поддержку.
- Разработка собственного программного обеспечения, что также ведет к увеличению расходов в связи с ростом штата программистов.
- Отказ от программного обеспечения и внедрение трудоемких и медленных процедур документирования и отчетности.

Сегодня на рынке много различных программных продуктов для управления производством. Многие из них являются лишь средством сбора информации о цеховых задачах и станках. Некоторые из них до сих пор не связаны с ERP-системами, например 1С. Другие являются системами сбора производственных данных, визуализируют эти данные и подготавливают отчеты о производстве.

Новый подход к организации производства предлагает компания Aegis Software. Имея многолетний опыт, сотрудники Aegis разработали универсальную MES-платформу FactoryLogix, специально созданную для производства и сборки электроники.

Программное обеспечение компании Aegis — это:

- прослеживаемость модульного изделия вплоть до единичного компонента;
- 100%-ный учет незавершенного производства;
- электронный документооборот;
- имитация интеллектуальных питателей;
- контроль последовательности и параметров технологических операций;
- сбор и анализ данных о результатах автоматических и ручных контрольных операций: от АОИ до ОТК;
- мощнейший статистический блок.

Давайте рассмотрим отличия традиционной модели построения системы управления производством и модели, предлагаемой компанией Aegis (рис. 2).

Принято считать, что внедрение отдельных подсистем приводит к значительным затратам на обслуживание и доработки. О какой экономии можно говорить, когда программы, позиционируемые как MES-системы, в действительности являются набором программных средств, которые в целом имеют большой объем функций, но на самом деле остаются отдельными разрозненными подсистемами? Необходимость настройки и интеграции этих инструментов для выполнения конкретных целей на конкретном заводе приводит к большим расходам и росту штата.

Современные MES-системы должны обладать широким функционалом, большими аналитическими возможностями, иметь комплексный охват производства, и все это по разумной цене. Технически все выглядит просто — единое программное обеспечение, которое не требует значительных доработок в рамках своего функционала и написания дополнительных модулей для обмена дан-



Рис. 3. Графики загрузки сотрудников

ными с установками. Все находится на центральном сервере и работает по одной схеме. Единственное, что требуется, — это обмен данными с системами ERP и PDM, впрочем, это не всегда нужно производству.

Программное обеспечение FactoryLogix, которое развернуто на различных предприятиях, используется без какого-либо изменения программного кода. Помимо этого, нет проблем с внедрением и временными задержками при переходе на «новые рельсы», что является характерным недостатком больших систем. Адаптация системы к производственному процессу конкретного предприятия происходит в рамках интерфейса программы без привлечения сторонних и собственных программистов.

Рассмотрим, как применение этого нового подхода к построению системы решает проблемы производства по сборке электроники.

Данные об изделии поступают на рабочие станции инженеров и технологов, а затем обрабатываются в системе в режиме рабочей группы. Часть специалистов подготавливает спецификации, в то время как другие редактируют процесс сборки. Параллельно удаленно программируются установки.

Готовые данные передаются в цех только после электронного подтверждения. После запуска производства система отслеживает, чтобы нужный компонент, инструмент, материал, программа, необходимые на каждой установке, соответствовали документации. При этом система сама предупреждает о том, что производственный процесс отклонился от нормального хода, сразу же после того, как это произойдет.

Разработанные на этапе подготовки производства визуальные интерактивные инструкции в цифровом виде выводятся на мониторы операторов и сборщиков. Это позволяет устранить риск допустить ошибку при сборке, а также ликвидирует бумажный документооборот в цеху.

В ситуации, когда заказчику неожиданно потребовалось, например, изменить ревизию изделия, система адресно рассылает все изменения на все участвующие в сборке установки.

Все данные, необходимые для мониторинга производства в реальном времени, попадают в систему как с помощью средств обмена

данными с оборудованием, так и с помощью средств взаимодействия с операторами — специальных терминалов и сканеров, установленных рядом с производственными центрами.

Использование инструментов наблюдения за производством в реальном времени позволяет обнаружить проблемы еще тогда, когда их можно решить, не прикладывая больших усилий. Ведь очень часто случается, что многие серьезные проблемы (например, неверные настройки машины, использование несоответствующей пасты, повышение доли брака из-за чрезмерной влажности и т. п.) обнаруживаются только в конце смены, когда появляется брак и ничего исправить уже нельзя.

При выполнении работ с одновременным контролем и тесным взаимодействием всех участников процесса существенно сокращаются сроки выпуска нового изделия. Такая система позволяет в режиме реального времени реагировать на возникающие отклонения.

Система FactoryLogix построена по модульному принципу, это позволяет заказчику внедрять программу постепенно, с последующей доустановкой необходимых модулей.

Модуль NPI

Система управления производством должна «понимать» продукт, который необходимо произвести, поэтому ядром FactoryLogix является модуль NPI («введение нового изделия»), который распознает CAD-данные, спецификации, BOM-файл и сам процесс. Этот модуль значительно сокращает время от разработки изделия до запуска его в производство. Именно с модуля NPI начинается развертывание системы на предприятии.

Рассмотрим подробнее функционал этого модуля.

Процесс подготовки производства осуществляет команда инженеров и технологов, которые создают маршрутные карты, рабочие инструкции, машинные программы, планы обеспечения качества и программы тестирования. Многие задачи зависят от успешного завершения предыдущих этапов производства, критические процессы также не должны быть упущены из виду.

Менеджер задач

Менеджер задач позволяет организовать последовательность выполняемых операций любого масштаба таким образом, чтобы не допустить технологических ошибок. Руководители могут распределить задачи на весь процесс разработки, в том числе закрепить ответственных лиц (рис. 3). В результате мы получаем автоматизированную согласованную работу всех отделов, подразделений и цехов завода.

Определение процесса сборки

Инженер определяет процесс, а не физический маршрут, что дает полную свободу и возможность организовать сборку на разрозненных линиях, с разнообразным количеством отдельно стоящих единиц оборудования и операций, выполняемых как на автоматических установках, так и вручную. Также можно организовать прослеживаемость изделий на протяжении всего жизненного цикла, включая переделки, ремонт, возврат брака, восстановление и обновление. Новые технологические операции могут быть легко добавлены в процесс сборки, в том числе в режиме реального времени на серийных изделиях.

Управление сборкой

Как и компоненты, сборочные единицы также являются деталями изделия, и программа работает с ними одинаково. Система предоставляет наглядную иерархическую структуру изделия и связывает внутренний заводской номер изделия с идентификационным номером установленного компонента, при этом поддерживается инструмент ревизий изделий. Значительно упрощается обработка спецификаций с различными ревизиями изделий, происходит сравнение составов изделия и выдается список различий при формировании производственного заказа.

Импорт данных

Зачастую спецификации составляются с ошибками и неправильно форматированы. Мощный инструмент конвертации данных позволяет импортировать любой текст или таблицу без написания дополнительных скриптов. С помощью простого графического интерфейса пользователь шаг за шагом приводит спецификацию в нужную форму, при этом система автоматически распознает заголовки, знает все типы позиционных обозначений компонентов, извлекает их, делая спецификацию пригодной к использованию.

Конструкторские данные также имеют важное значение на всех этапах производства, включая сборку, испытание, контроль качества и программирование. Все известные форматы CAD-данных распознаются системой и могут быть привязаны, например, к рабочей инструкции оператора на конкретном рабочем месте участка сборки. Модуль импорта CAD-данных автоматически распознает тип файлов и преобразует его из формата САПР программы в удобный визуальный формат для последующего использования при построении процесса производства. Модуль импорта FactoryLogix на протяжении десятка лет со-

вершенствовался и за это время «научился» поддерживать различные файлы, в том числе файлы устаревших форматов и машинные файлы. В случае отсутствия CAD-данных возможен импорт из Gerber-файлов. Все это дает полную информацию о конструкции и облегчает работу оператора при сборке.

Создание рабочих инструкций

Программа позволяет максимально подробно разрабатывать рабочие инструкции для всех видов сборки. Информация берется из конструкторской документации и данных о компонентах и материалах, документация поддерживает буфер обмена, используется мультимедийная презентация материала, даются гиперссылки на вторичные документы или объекты, а также полный набор аннотаций и графические инструменты. Такая интерактивная инструкция облегчает работу операторов, последовательно выдавая шаг за шагом описание того, что нужно сделать на каждой операции для качественной и быстрой сборки (рис. 4). Поддержка шаблонов ускоряет создание пошаговых инструкций.

Электронный архив

Помимо создания собственной документации, программа дает возможность пользователю размещать любые второстепенные документы, например руководства пользователя, стандарты, руководящие документы и т. п., или ссылаться на них.

Программирование установок в режиме off-line

Программа поддерживает программирование всех машин, выпускаемых с конца 1980-х годов (врезка). Осуществляется простое и быстрое программирование и поддержка библиотек для установщиков принтеров, печей, АОИ, диспенсеров и т. д. Поддерживаются сотни интерфейсов различного оборудования. Многие современные модели оборудования напрямую взаимодействуют с программой, обеспечивая беспрепятственную и быструю подготовку производства изделия еще до того, как оно поступит на участок.

Модуль NPI является лишь частью большого комплекса. Помимо него в системе есть модуль управления складом и материальными ресурсами, модуль прослеживаемости

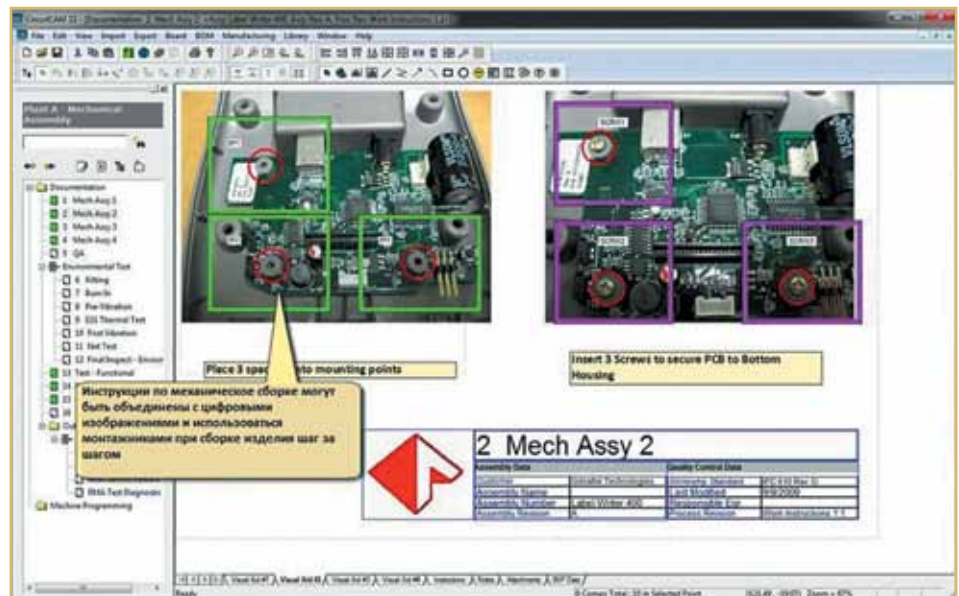


Рис. 4. Инструкция по сборке платы

Партнеры по технологическому оборудованию

Assembleon	GPD Global	Omron
Autosplice	Heller Industries	Practical Components
Christopher	Hitachi	Saki
Control Micro Systems	Juki Automation Systems	Samsung
Contact Systems	KIC	Siemens
DEK	Koh Young	Speedline Technologies
Diagnosys	Microscan	Takaya Corp.
Ekra	Mimot	Tyco Electronics
Electronix	Mirae M	Universal Instruments
Europlacer	MVP	Viscom
FlexLink	Mydata	Vi Technology
Fuji	Nordson Yestech	Yamaha

и управления качеством, модуль отчетности и анализа производства и многие другие.

Мы продолжим знакомить читателей с широкими возможностями системы FactoryLogix и в одном из следующих выпусков журнала расскажем о модуле Logistic, отвечающем за организацию склада, мониторинг и оптимизацию материальных потоков, и о модуле Production, разработанном для отслеживания незавершенного производства, контроля маршрута изготовления, сбора данных о качестве и испытании изделия.

Заключение

Сегодня управление предприятием без современных программных средств невозможно. Это относится и к управлению производством. Поэтому для модернизации предприятий и развития их потенциала, кроме систем для ведения хозяйственной деятельности, в производстве необходимы системы MES, которые должны быть обязательным производственно-ориентированным компонентом управления.