

Эволюция MES

В.М. Демидов (Компания «МЕС Инжиниринг»)

Показано, что эволюция систем класса MES за последние 10 лет происходила по трем направлениям: изменение функционала, пересмотр концепции MES и эволюция взглядов на MES.

Ключевые слова: системы класса MES, управление производством, интеграция, концепция.

Системы класса MES за последние 15 лет претерпели значительные изменения. Эти изменения коснулись как функционала MES-решений, так и MES-концепции, то есть места MES в структуре управления промышленным предприятием. Более того, изменился взгляд на MES-решения у внедренцев и заказчиков.

Можно сказать, что эволюция MES — постепенное качественное их развитие — происходила сразу по трем направлениям — изменение функционала, пересмотр концепции MES и эволюция взглядов на MES.

Эволюция функционала

Самые очевидные изменения, коснувшиеся систем класса MES — это изменение функционала.

В 1997 г. ассоциацией MESA была опубликована модель MESA-11, включающая 11 функций MES. Модель MESA-11 стала классикой на много лет, к ней все до такой степени привыкли, что не могут расстаться с этим видением MES-функционала до сих пор. В соответствии с MESA-11 системы класса MES характеризовались следующими функциями:

- контроль состояния и распределение ресурсов;
- оперативное/детальное планирование;
- диспетчеризация производства;
- управление документами;
- сбор и хранение данных;
- управление персоналом;
- управление качеством;
- управление производственными процессами;
- управление техобслуживанием и ремонтами;
- прослеживаемость и генеалогия продукции;
- анализ производительности.

Модель MESA-11 была разработана, чтобы заполнить вакуум, образовавшийся в структуре управления промышленным предприятием между АСУТП и ERP-системами. В ее функционал было заложено практически все, что явно не вошло в функционал систем, которые она была призвана объединить. Действительно, АСУТП позволяли управлять такими объектами, как производственные линии, технологическое оборудование, пункты контроля качества, датчики. Данные обновлялись в режиме РВ с частотой в доли секунд. АСУТП оперировали понятиями отдельных технологических операций, а не понятиями производственного процесса в целом.

С другой стороны, ERP-системы закрывали функционал объемно-календарного планирования, управления финансами, логистикой, производством, расчета себестоимости. Эти системы изначально проектировались для финансового департамента и отдела

продаж, не содержали производственной функциональности, данные в систему попадали поздно — спустя дни, недели после события возникновения данных.

В 2004 г. произошло сокращение функций MES: из их состава были выведены оперативное/детальное планирование, управление техобслуживанием и ремонтами и управление документами. Основная и самая очевидная причина — это изменение концепции MES, которое будет рассмотрено далее. Но есть и более прозаические причины.

Во-первых, в эти годы получили развитие специализированные системы. Это ЕАМ — системы управления основными фондами, и в том числе техобслуживанием, ремонтами и надежностью. И SCM — системы управления цепями поставок, включающие APS — системы оперативного планирования производства. Эти два класса систем, предлагая решение конкретных и очень актуальных задач на производстве, активно развивались на рынке и сейчас выступают как отдельные концепции управления в своих областях, со своими методиками и ПО.

Во-вторых, гораздо легче было предлагать заказчику решение отдельных насущных задач с помощью специализированных пакетов, нежели обосновывать необходимость внедрения многофункциональной системы, которая для многих клиентов избыточна.

В настоящее время MES-решения имеют оставшиеся восемь функций. Безусловно, этот функционал нужно рассматривать применительно к конкретным типам производств, в частности к дискретным. Рассматривая непрерывный тип производства, необходимо делать оговорки, касающиеся, например, функций прослеживаемости и генеалогии, которые не всегда могут быть реализованы.

За прошедшие годы MES изменили не только свой функционал. Это было всего лишь следствием более глубоких изменений — изменений в MES-концепции.

Эволюция концепции MES

Концепция MES, соответствующая модели MESA-11, заключалась, прежде всего, в обеспечении надежной и актуальной производственной информацией производственного персонала от операторов и начальников смен до руководителей производства. То есть она представляла собой вертикально ориентированную структуру управления внутри производственного департамента. Ее зона охвата ограничивалась только производственными подразделениями.

Однако к 2004 г. стало очевидно, что такой подход, когда информационный обмен происходит толь-

ко между уровнями одной замкнутой системы (производства) не отвечает современным требованиям. Появилась необходимость предоставлять производственную информацию во вне, то есть интегрировать MES-решения с другими решениями, работающими в различных областях управления предприятием.

Это привело к сокращению функционала для функций MES, для которых интеграция со смежными системами оказалось слишком сложной. Например, для функции оперативного планирования производства. Ведь чтобы полноценно реализовать этот функционал необходимо иметь информацию от совершенно разных по своей структуре и временным параметрам источников данных. Для расчета плана производства нужны не только данные, которыми по своей природе обладает MES: информация о загрузке производственных мощностей, описание технологии и спецификаций и т. п., но и данные по наличию материалов, запчастей и готовой продукции на складах, планы отделов закупок и продаж и другие данные из области логистики. Задача оптимизации производственного плана – основная задача APS – в принципе не может быть решена при отсутствии стоимостных показателей, а их в MES нет. Это приводит к тому, что оптимизация производственного плана по себестоимости в рамках MES чрезвычайно затруднительна.

Похожая картина наблюдалась и по функционалу MES, связанному с техническим обслуживанием и ремонтами оборудования. Нехватка данных в рамках MES для планирования ремонтов и закупок запчастей не позволяла реализовать этот необходимый функционал.

Таким образом, в MES-решениях можно собрать необходимые (но не достаточные) производственные данные и для оперативного планирования, и для управления надежностью, а непосредственная реализация этого функционала отнесена уже на специализированные системы.

Смещение фокуса с обеспечения оперативной информацией производственного персонала на обеспечение производственной информацией всей структуры управления предприятием привела к появлению модели C-MES (Collaborative MES), описывающей принципы такого взаимодействия.

C-MES модель позволяет фокусироваться MES на бизнес процессах в различных областях деятельности предприятия: работа с клиентами, финансы и бизнес-анализ, технология производства, управление бизнес-процессами, управление цепями поставок, управление надежностью.

Примеров такого взаимодействия можно найти множество.

Функция MES «Прослеживаемость и генеалогия продукции» позволяет при фокусировании на клиентские сервисы (например, в рамках CRM-систем) предоставить клиенту данные о составе продукции, гарантировать ее безопасность и в случае обнаружения бракованных партий понять из каких партий сырья и материалов был произведен некачественный

продукт, проследить его путь до конечного потребителя. Это чрезвычайно важно, например, для пищевых или фармацевтических производств.

В случае ориентации на логистические сервисы (например, в рамках SCM-систем) с помощью функции «Управление производственными процессами» возможно уже в процессе производства изделия рассчитывать срок его поставки клиенту или предоставлять клиенту on-line информацию о производстве его изделия, например, на какой стадии находится процесс производства.

Дальнейшим развитием C-MES модели в практической области стала разработка ассоциацией MESA Программы стратегических инициатив – методических рекомендаций применения C-MES модели. Было выбрано пять инициатив, наиболее распространенных и характерных для промышленных предприятий:

- управление предприятием в реальном времени;
- бережливое производство;
- контроль качества и соответствие требованиям регулирующих органов;
- управление активами;
- управление жизненным циклом изделия.

Таким образом, MES модель стала состоять из трех уровней. Первый – производственные операции, контролируемые функциональностью MES (8 функций). Второй – C-MES модель, позволяющая интегрировать MES с бизнес-процессами предприятия в целом. И третий – стратегические инициативы – набор руководящих указаний по применению MES в различных областях управления предприятием.

Эволюция взглядов на MES

Системы класса MES и подходы к их использованию развивались и претерпевали изменения на протяжении всего времени их существования: от набора отдельных функций до методических рекомендаций, как использовать MES-решения в конкретных областях управления. С этими изменениями менялись и взгляды пользователей на MES, менялось понимание, что такое MES и как ее можно эффективно использовать на предприятии.

При появлении MES на рынке систем управления для многих предприятий они представлялись панацеей: для задач, которые пытались решить (чаще всего unsuccessfully) ERP-системами и АСУТП, наконец-то появилось специализированное решение. Бум внедрения ERP-систем достиг своего пика и стал сходиться на нет. В этот момент приход на рынок MES был как нельзя кстати – предприятия, «наигравшись» с ERP и осознав, что с помощью их нельзя закрыть производственные задачи с необходимой степенью детализации и актуальности, получили в свои руки мощнейший инструмент контроля производства. MES приобретались, разрабатывались самостоятельно и внедрялись именно с целью разрешения всех проблем, которые имелись в области управления производством. Они рассматривались исключительно как

специализированные системы для решения производственных задач и только.

Однако с приобретением опыта использования MES и с появлением C–MES модели стало приходить понимание MES как одного из элементов структуры управления производственным предприятием. Очевидным стала необходимость интеграции с MES ERP-систем, АСУТП, системы управления складами и т. п., чтобы заставить работать все ИТ окружение предприятия на 100%. Таким образом, MES постепенно стали основой для построения системы управления промышленным предприятием. Они не только выполняли свои прямые функции по управлению производством, но и обеспечивали необходимой производственной информацией смежные системы, позволяя им работать намного эффективнее. Более того, эта интеграция составляла эффективнее выполнять и сами бизнес-процессы управления предприятием напрямую, не связанные с производством (логистика, хранение и т. п.).

В качестве примера развития взглядов на MES можно привести многие внедрения MES-решений, успешно выполненные компанией «МЕС Инжиниринг». Среди них внедрения для закрытия конкретных про-

изводственных задач: контроль эффективности работы оборудования или повышение качества продукции путем контроля и анализа технологических параметров обработки. На некоторых предприятиях системой охватывались лишь отдельные участки производства. Такой подход к внедрению MES характерен для производств, на которых выявлены проблемные участки, и у руководства есть понимание, что решив на них локальные задачи, можно добиться значительного повышения эффективности производства в целом. Причем какими-либо другими средствами это сделать невозможно.

С другой стороны, за последнее время стали появляться внедрения MES, где именно вокруг MES выстраивается вся информационная структура. В таких случаях решение внедряется не для закрытия отдельных производственных задач, а как фундамент для построения структуры управления всем предприятием.

Таким образом, системы класса MES заняли свое ведущее место в структуре управления. ИТ-стратегии развития промышленных предприятий теперь разрабатываются не просто с учетом MES, но часто исходя из того, что MES играет в них ведущую роль, и ИТ-стратегия строится вокруг нее.

Демидов Владимир Маратович — руководитель проектов компании «МЕС Инжиниринг». Контактный телефон (812) 449-49-15. E-mail: Vladimir.Demidov@mes-eng.ru Http:// www.mes-eng.ru

Об эффективности внедрения MES для непрерывных производств

**А.В. Кудинов, Н.Г. Марков (Томский политехнический университет),
П.М. Острась (ОАО «Востокгазпром»)**

Описываются основные подходы к оценке эффективности внедрения систем класса MES для различных типов производств. На основе опыта авторов предлагается подход к проведению оценки эффекта от внедрения MES на предприятиях с непрерывным циклом производства¹.

Ключевые слова: MES, оценка эффективности внедрения, непрерывное производство.

Введение

Сегодня аббревиатура MES уже не вызывает вопросов ни у специалистов и руководителей ИТ-служб промышленных предприятий, ни у самих производственников. История «пионерных» проектов внедрения таких систем в нашей стране перевалила за десятилетний рубеж, поэтому можно, с одной стороны, подвести определенные итоги и оценить реальный эффект от их использования, а с другой — выделить те факторы, которые способствуют достижению эффективного внедрения MES именно в российских условиях.

Для решения поставленной задачи необходимо ответить на ряд следующих вопросов.

1. Когда и зачем требуется оценивать эффективность внедрения систем класса MES?
2. В чем заключаются особенности оценки эффективности MES по сравнению с другими системами и средствами автоматизации?

3. Каковы общие подходы к такой оценке, что является ее целевыми результатами, возможен ли точный расчет и какова ожидаемая погрешность его результатов?

4. Как влияет характер производства и отраслевая специфика на методику проведения оценки?

5. Если нет возможности (или необходимости) дать точную оценку, то по каким приблизительным характеристикам или косвенным факторам можно хотя бы качественно оценить или обосновать необходимость внедрения MES?

В данной статье авторы пытаются ответить на некоторые из этих вопросов, используя собственный опыт создания, внедрения и сопровождения MES для нефтегазодобывающих и газоперерабатывающих производств. Выступая в таких проектах как со стороны разработчиков и специалистов по внедрению, так и со стороны заказчиков можно представить

¹ Работа выполнялась по тематике госбюджетной НИР № 8.2289.2011 в рамках государственного задания «Наука».