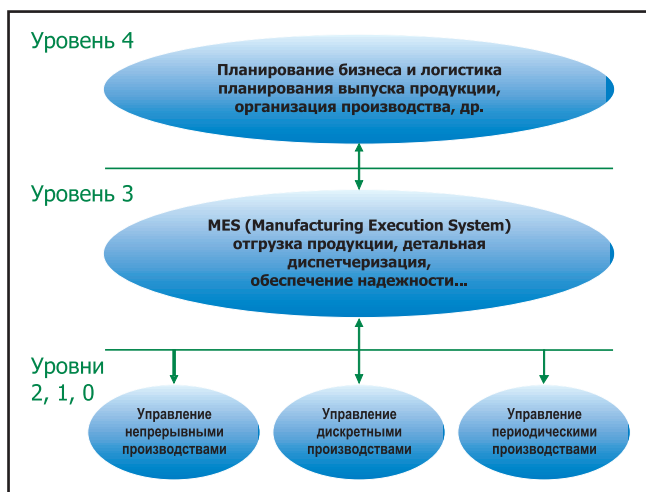


## Особенности внедрения MES-систем для предприятий металлургии

В последние несколько лет в металлургической отрасли наблюдается растущий интерес к внедрению информационных систем, позволяющих обеспечивать прослеживаемость и оптимизацию производственных процессов, а также решать задачи интеграции систем производственного уровня с ERP-системами, включая системы планирования. Нельзя сказать, что такого рода систем не существовало ранее на отечественных производствах – в той или иной степени на всех крупных предприятиях предпринимались попытки разработать и внедрить такого рода системы. В отечественной практике подобные системы получили название автоматизированных систем управления производственными процессами (АСУПП) цехового уровня.

Однако усложнение управленческих задач, повсеместное распространение ERP-систем требуют внедрения систем класса MES. Международный консорциум вендоров программного обеспечения для индустрии в составе таких известных компаний, как Microsoft, IBM, Aspentech, Honeywell, Envensys, OSI System и других, разрабатывает стандарт ISA-95, который регламентирует в том числе и функции систем MES-уровня. На рисунке показано место MES-систем в соответствии со стандартом ISA-95.



Место MES-систем в структуре управления производством

Компания Broner Metals Solutions уже более 25 лет работает на мировом металлургическом рынке, фокусируясь на решении задач в области внедрения MES-систем и систем планирования для черной металлургии и трубопрокатной промышленности. За многолетний период работы у компании сформировался собственный подход к разработке и внедрению MES-систем, учитывающий особенности данных отраслей. В частности,

компанией было предложено включать в функционал MES-систем функции краткосрочного планирования (сменно-суточное планирование), а также расчетные производственные задачи (получение согласованного баланса металла, расчет шихты, ферросплавов и т.д.).

При внедрении MES-системы в металлургическом производстве можно выделить следующие их функции.

### ▶ **Оперативное управление производством:**

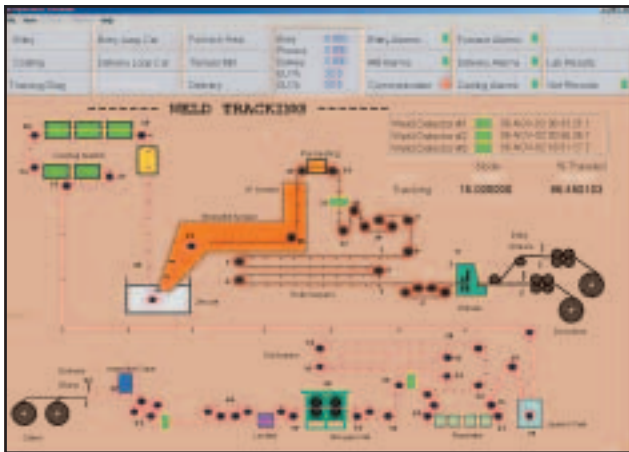
- Ручная проверка и управление расписаниями.
- Сбор и хранение истории процесса и данных о продукте в реальном времени.
- Обобщение данных о процессе и передача их в другие системы.
- Анализ статического управления процессами.
- Отслеживание прохождения и генеалогии каждого листа и трубы на всем протяжении цепочки поставок.
- Поддержка идентификации и определения местонахождения элементов.
- Выявление причин возникновения дефектов и взаимоотношения эффектов.
- Уведомление о событиях и их протоколирование.
- Мониторинг производительности.
- Управление запасами.
- Управление качеством и отбраковкой.

### ▶ **Контроль производственных графиков:**

- Загрузка уполномоченным оператором производственных заказов и расписаний из систем планирования ресурсов предприятия, расширенного планирования и составления графиков.
- Вывод информации о местонахождении и состоянии включенной в график металлопродукции.
- Корректировка оператором графика с учетом ограничений при движении материалов и текущих производственных ограничений.
- Блокировка графиков, выполнение которых начинается в ближайшие часы, и их загрузка в систему расширенного планирования и составления графиков.
- Отслеживание выполнения графиков и создание отчетов.
- Обновление информации о состоянии металлопродукции (обрабатывается или обработана) в системах планирования и составления производственных графиков.
- Обновление данных в ERP-системе.

### ▶ **Исполнение производственных графиков:**

- Загрузка технологических инструкций, нарядов и контрольных точек в технологические системы второго уровня.



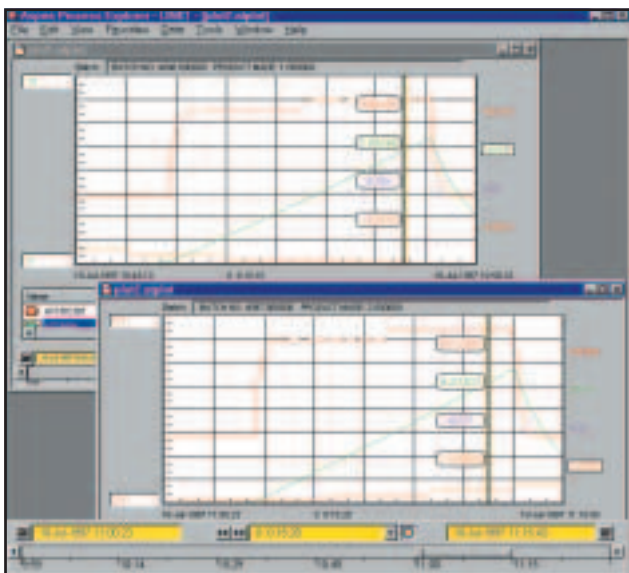
Рабочий экран мастера на участке сварки

- Запуск процесса производства (отправка сигнала управляющему оборудованию или ручной запуск).
- Отслеживание производства в реальном времени.

#### ▶ **Мониторинг производственного процесса.**

#### ▶ **Управление историческими данными:**

- Высокоэффективный сбор технологических и производственных данных.
- Управление событиями и их протоколирование.
- Архивация данных.
- Анализ производства (учет остановок, аварий и задержек и ручной сбор операционных данных).
- Анализ продукта (отслеживание производства через сварку и дробление рулонов и анализ методом "золотой партии").
- Анализ и корреляция процессов.
- Сбор информации об эффективности процессов, выходе и простоях для использования в системах перспективного планирования и других бизнес-системах (отслеживание наработки в часах и жизненного срока изделий; мониторинг оборудования и включение устройств; статистический контроль производственных процессов, т.е. отслеживание реальных масштабов и наличия дефектов).
- Составление обобщающих отчетов об анализе технологических и производственных данных.



Тренды технологических параметров

- Консолидация, агрегирование и обобщение данных по проходным катушкам для анализа и составления отчетов на уровне элементов.

#### ▶ **Управление качеством:**

- Контроль качества продукта по всем производственным процессам.
- Получение из ERP-системы подробной информации о контрольных точках в форме контрольных партий и учет дефектов заготовок на всех точках контроля.
- Обеспечение заводских цехов информацией и контрольными точками, требующими ручной проверки или тестирования при помощи лабораторной системы управления информацией.
- В отдельных случаях печать штрихкода и отправка запросов на тестирование в лабораторию.
- Управление протоколированием образцов в лаборатории.
- Классифицирование продуктов в соответствии с реальными данными о качестве.
- Проверка несоответствия путем сравнения характеристик произведенного материала с эталоном.

#### ▶ **Мониторинг материалов:**

- Мониторинг прохождения каждого листа или трубы через каждую операцию на его пути.
- Идентификация продуктов и полупродуктов.
- Передача в системы планирования данных о состоянии местонахождения элементов; состоянии заказа; операциях отпуска/получения товаров.
- Периодизация и проверка информации о материалах.
- Отслеживание дефектов по элементу, продукту или свойству; по двумерным координатам на элементе; установление причинно-следственной связи с технологическими данными и предыдущими процессами.

#### ▶ **Управление складом:**

- Определение мест размещения продукции.
- Выдача требуемых перемещений материалов для поддержки расписаний APS.
- Отслеживание запасов в трех измерениях.
- Выдача отчетов о запасах и потреблении расходных материалов.
- Управление вспомогательными материалами.
- Поддержка учета запасов.

## Задача расчета баланса металла

Расчет баланса металла является важнейшей задачей металлургического производства. Задача MES-системы – обеспечить решение этой задачи как на методологическом, так и на технологическом уровне. Система должна предлагать соответствующую для данного предприятия, для данного вида производства методику расчета баланса. Такая методика должна строиться на балансной модели производства с учетом обоснованного размещения измерительных систем. При этом обеспечивается получение так называемого согласованного баланса металла, когда на основе определенного статистического метода производится устранение грубых

ошибок и распределение случайных ошибок. Кроме того, расчет баланса ведется в различных разрезах: по заводу в целом, по цеху, по отдельному рабочему месту или агрегату, по партии запуска, партии ОТК и т.д.

## Учет энергопотребления

Металлургическое производство, как известно, является весьма энергоемким. К настоящему моменту многие металлургические компании осознали необходимость снижения энергозатрат, в том числе электропотребления, и расхода так называемых утилит (воды, пара, кислорода, природного газа, аргона). MES-система обеспечивает технический учет энергопотребления с привязкой к данным коммерческого учета. Обычная практика в этой области состоит в построении балансной энергомодели производства, что позволяет, с учетом решения задачи баланса материалов, выходить на расчет прямых затрат на производство различных видов продукции, а также анализировать места возникновения затрат и т.д.

## Интеграция с ERP-системами

Решение задачи интеграции – одна из важнейших функций MES-системы, обеспечивающая прозрачность производственного процесса для пользователей ERP систем. В настоящее время на большинстве металлургических предприятий России и стран СНГ используются системы SAP R/3 или Oracle eBusiness Suite. Интеграция производства с учетными системами верхнего уровня достигается, с одной стороны, за счет предоставления пользователям ERP-систем возможности диспетчеризации производства – оперативного визуального контроля за

ходом производственного процесса в системе ключевых показателей эффективности, а с другой – путем передачи сводных производственных отчетов в режиме реального времени. Такие отчеты обычно передаются за определенный учетный период, такой как смена-сутки, или после завершения определенных производственных циклов.

## Краткосрочное планирование

Краткосрочное планирование основано на фактической информации о ходе производственного процесса, состоянии агрегатов, уровне незавершенного производства и т.д. Многие эксперты, в том числе специалисты компании Broner, считают, что для условий металлургического производства в состав функционала MES-систем должна быть включена функция производственного планирования с горизонтом сутки-смена. Оптимизация производственных графиков в данном случае базируется на остальных функциях MES-системы. Помимо собственно составления производственных графиков здесь должна быть предусмотрена функция контроля за выполнением производственных графиков с возможностью их оперативного перепланирования при возникновении производственных сбоев.

Таким образом, полноценная MES-система – это сложный комплекс программного обеспечения, позволяющий не только обеспечивать прозрачность производственного процесса для эффективного принятия управленческих решений, но и предоставляющая эффективный инструмент для оптимизации производства.

**С. А. Котеленко, к.т.н.,  
руководитель отдела консультантов  
компании Broner Metals Solutions**

## НОВОСТИ

### Автоматизация архива управленческой документации

Группа компаний ЛАНИТ завершила работы по автоматизации архива управленческой документации ОАО “Корпорация “Тактическое ракетное вооружение” на базе специализированного решения LanDocs: АРХИВ.

Корпорация “Тактическое ракетное вооружение” занимается поставкой ракет для оснащения авиационных, корабельных и береговых ракетных комплексов тактического назначения. По данным Defense News, корпорация входит в сотню крупнейших оборонных предприятий мира.

ЛАНИТ и корпорация “Тактическое ракетное вооружение” работают над проектом по автоматизации документационного обес-

печения управления (ДОУ) с 2003 года, когда руководством корпорации было принято решение о внедрении системы электронного документооборота на базе ПО LanDocs. Система была введена в эксплуатацию в феврале 2004 года и в настоящее время развернута на 70 рабочих местах заказчика. Проект по автоматизации архива управленческой документации стал логичным продолжением политики построения эффективной системы ДОУ, он позволил поддерживать в корпоративной системе электронного документооборота полный жизненный цикл документов.

В архиве Корпорации хранятся документы, начиная с 1942 года. Характерной особенностью архива является огромный объем

документов по личному составу. Кроме того, именно к этим документам чаще всего поступают запросы в архив – в частности, для подтверждения трудового стажа и получения сведений для начисления пенсии. Запущенный в июне 2006 года проект по внедрению электронного архива позволил обеспечить сохранность сведений государственного значения, упростил и ускорил поиск необходимых гражданам документов, снизил затраты предприятия на организацию архивного хранения.

В августе 2006 года специалисты ЛАНИТ завершили основные работы по проекту: после обследования существующего архива и разработки проектной документации была произведена адаптация тираж-

ного ПО LanDocs: АРХИВ к специфике архива управленческой документации заказчика, созданы регистрационные карточки архивных документов. В рамках проекта решена еще одна важная для заказчика задача: осуществлено наполнение электронного архива. В связи с большим объемом и особой ценностью бумажных документов специалистами ЛАНИТ была определена очередность оцифровки и разработана технология сканирования документов. По просьбе заказчика, наряду с рабочими местами для поиска документов, созданы специализированные рабочие места для потокового ввода бумажных документов с использованием производительного сканерного оборудования.