

MES – не только планирование производства!

В последние несколько лет все больше российских производственных предприятий проявляют интерес к внедрению систем оперативного управления производством (MES-систем). При этом, как правило, наибольшее внимание при оценке различных MES уделяется их возможностям в части детального планирования производства – без сомнения, самой популярной функции MES. Остальные возможности MES-систем зачастую остаются в тени. Отражает ли такой подход реальную полезность компонентов MES и на самом ли деле планирование производства является их важнейшей функцией?

Различные стандарты несколько по-разному определяют набор функций, реализуемых MES-системой. Например, в модели MES-11 (1994 г.), разработанной ассоциацией MESA International, определяются следующие функции MES:

- ▶ контроль состояния и распределение ресурсов;
- ▶ диспетчеризация производства;
- ▶ сбор и хранение данных о ходе производства;
- ▶ управление персоналом;
- ▶ контроль качества;
- ▶ управление производственным процессом;
- ▶ отслеживание и генеалогия производства;
- ▶ анализ производительности;
- ▶ оперативное/детальное планирование;
- ▶ управление документами;
- ▶ управление техническим обслуживанием.

Последние три функции (в том числе и планирование) исключены из более поздней модели c-MES, разработанной той же ассоциацией. Связано это с тем, что появились системы, специально предназначенные для выполнения таких функций. Если говорить о планировании, то такими системами являются APS (Advanced Planning & Scheduling, системы усовершенствованного планирования). Однако большинство MES все равно в той или иной мере реализуют как планирование (рис. 1), так и управление документами и техническим обслуживанием.

Степень проработки той или иной функции зависит, прежде всего, от отрасли, на которую ориентируется конкретная MES. Несмотря на присутствие на рынке решений, позиционируемых как универсальные, любой заинтересованный исследователь может проанализи-



ровать функциональность той или иной MES-системы и результаты ее внедрения и убедиться, что практически любая MES несет на себе “отпечаток” отрасли или типа производства, для которого она была разработана. Производственные процессы на нефтеперерабатывающем заводе и машиностроительном предприятии отличаются достаточно сильно, поэтому наивно было бы полагать, что для управления обоими производствами можно использовать одну и ту же систему.

Системы для разных производств (непрерывного, рецептурного, дискретного) отличаются степенью проработки отдельных функций. Например, для непрерывного производства (нефтеперерабатывающие заводы, химические комбинаты и т.д.) задача детального планирования актуальна слабо, так как на таких предприятиях смена продукции, выпускаемой одной установкой, происходит редко. Данное обстоятельство стало дополнительной причиной исключения функционала планирования из модели MESA.

Наиболее развиты модули планирования в системах, предназначенных для дискретного производства (например, MES PHARIS). Однако даже здесь планирование производства не стоит всегда рассматривать в качестве единственной задачи внедрения MES. Тому есть две причины:

- ▶ успешному внедрению модуля планирования должно предшествовать внедрение модулей сбора данных и контроля производства, а также модуля управления нормативно-справочной информацией (НСИ);

внедрение указанных модулей само по себе приносит производству значительную пользу даже без последующего внедрения модуля планирования. Рассмотрим данные утверждения подробнее.

На вход модуля планирования производства должны подаваться исходные данные о:

- ▶ клиентских заказах (информация о типе, количестве изделий и сроках производства);
- ▶ технологических операциях, которые необходимо выполнить в ходе производства изделия;
- ▶ ресурсах (материалах, оборудовании, оснастке, персонале), необходимых для производства;
- ▶ фактической доступности и состоянии ресурсов (достаточно ли материалов, свободно ли оборудование, не планируется ли техническое обслуживание и т.д.);
- ▶ дополнительных ограничениях, связанных с особенностями технологического процесса и оборудования. Например, если на экструзионной линии необходимо произвести продукцию трех цветов – белого, серого и черного, система должна запланировать производство именно в таком порядке, так как в противном случае (если будет производиться сначала, например, продукция белого, потом черного, а затем серого цвета) количество брака значительно возрастет.

Поступление данных о фактической доступности ресурсов обеспечивается в основном двумя модулями: модулем сбора и хранения данных и модулем управления техническим обслуживанием. Стоит отметить, что работа этих модулей также сильно связана между собой. Модуль сбора и хранения данных отвечает за связь с производственным оборудованием, получение данных о работе оборудования, анализ полученных данных и их долговременное хранение (рис. 2). С точки зрения планирования производства важнее всего знать текущее состояние машины (не сломалась ли) и текущее среднее время производственного цикла. Последний параметр используется для того, чтобы оценить, насколько реальная производительность машины отличается от номинальной.

Модуль сбора и хранения данных позволяет также вести учет наработки оборудования и оснастки – счетчик наработки автоматически увеличивается с каждым производственным циклом машины. Данные о наработке используются модулем управления техническим обслуживанием. Нужно сказать, что модуль управления техническим обслуживанием в современных MES ни в коей мере не составляет конкуренцию полноценным системам ТОиР. Как правило, модуль управления техническим обслуживанием предоставляет возможность сообщить за-

интересованным пользователям о приближении срока очередного обслуживания, а также позволяет не допустить назначения производственного задания на оборудование, не прошедшее технического обслуживания. Однако даже эти функции позволяют с одной стороны значительно упорядочить процессы технического обслуживания на производстве, а с другой – проинформировать модуль планирования о недоступности части производственных машин вследствие запланированного планово-предупредительного ремонта.

Данные о количестве материалов, как правило, не хранятся в самой MES, а поступают из ERP или отдельной системы управления складом. Современные MES в большинстве своем являются открытыми и содержат средства для связи с наиболее распространенными ERP, WMS, LIMS, АСУ ТП и другими системами, встречающимися на производственных предприятиях. Такие возможности позволяют не дублировать информацию в разных системах, а создать единое информационное пространство производственного предприятия, когда все данные, необходимые для управления производством, становятся доступными всем системам. Аналогично данным о количестве материала, из ERP поступают данные о клиентских заказах.

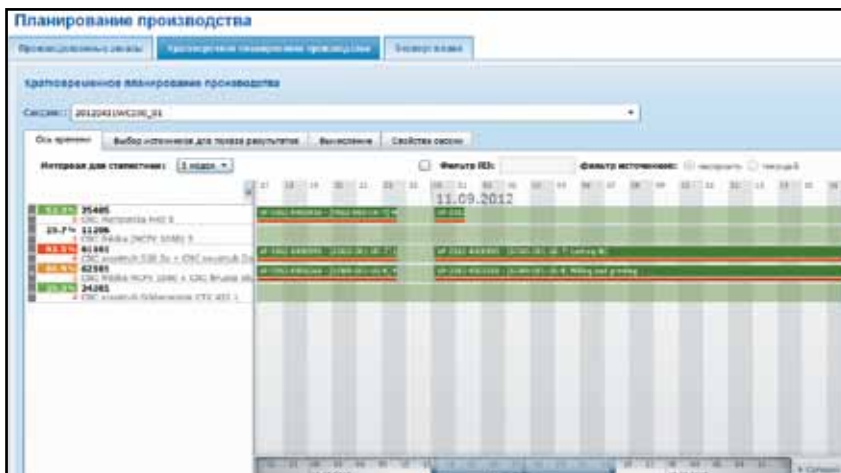


Рис. 1. Планирование производства в MES

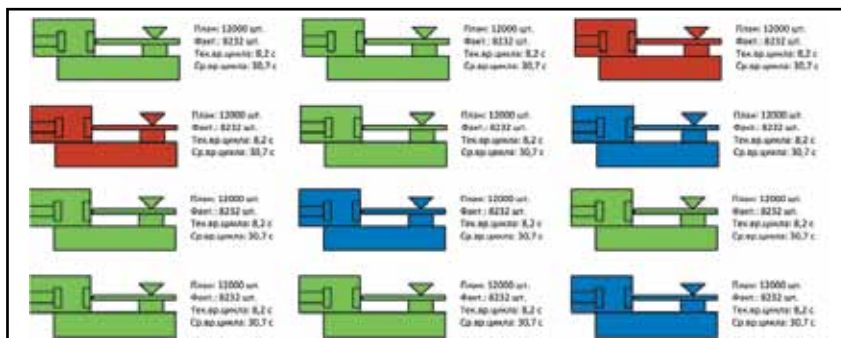


Рис. 2. Контроль состояния производства

Сложнее обстоит дело с перечнем производственного оборудования, оснастки, материалов, персонала, технологических операций и т.д. Очень редко встречаются предприятия, обладающие полной базой НСИ. Во многих случаях такие данные трудно найти даже в бумажном виде, не говоря уже об электронном. Поэтому в процессе внедрения MES специали-



Рис. 3. Ввод нормативно-справочной информации (описание операции технологического процесса)

стам системного интегратора приходится совместно с сотрудниками предприятия-заказчика создавать базу НСИ практически с нуля (рис. 3). В силу того, что данные о ресурсах и технологических операциях нужны не только MES, но и ERP, большая часть данных заносится в ERP-систему, откуда попадает в MES с помощью уже упоминавшихся информационных интерфейсов.

Самой же сложной задачей является задание дополнительных ограничений – ограничений на очередность выпуска изделий из различных материалов, с использованием различной оснастки и т.д. Именно здесь особенно сильно проявляется специфика не только типа производства, но и конкретной предметной области. Например, в металлообработке важно минимизировать число смен инструмента, в то время как в экструзионном производстве и литье пластмасс под давлением нужно не только максимально снизить число смен пресс-форм, но и учесть, например, цвет материала и необходимость очистки машины от остатков материалов с предыдущей операции. Как правило, ограничения задаются в виде матриц совместимости. В таблице приведен пример такой матрицы для различных материалов. На пересечении строк и столбцов находятся веса перехода – чем больше такой вес, тем менее желательно последовательное использование двух материалов. Обратите внимание, что матрица несимметрична – это значит, что переход между материалами может оказаться легче или труднее в зависимости от того, какой материал обрабатывается первым.

Таблица

	Материал 1	Материал 2	Материал 3
Материал 1	0	200	100
Материал 2	100	0	200
Материал 3	150	100	0

Понятно, что решение всех этих задач требует значительных затрат времени и ресурсов, однако без их решения модуль планирования не сможет работать эффективно. Например, если “забыть” про модуль сбора данных и составлять расписание производства на основе паспортных данных о производительности той

или иной машины, можно столкнуться с не очень приятной ситуацией, когда реальная производительность окажется значительно меньше, чем паспортная. Неважно, что тому причиной – некачественные материалы, износ оборудования, низкая квалификация оператора – в любом случае полученное расписание будет не очень адекватно реальности, ведь в силу того, что составляется оно на сравнительно небольшие интервалы (как правило, от одной до нескольких смен), даже небольшая ошибка в оценке производительности машины приведет к значительным ошибкам в планировании. Именно поэтому модуль планирования внедряется

одним из последних несмотря на то, что многие пользователи хотят видеть его в MES прежде всего.

Может ли быть полезной MES-система без модуля планирования? Давайте рассмотрим, что получит предприятие после решения всех задач, которые должны предшествовать внедрению модуля планирования:

- ▶ **Повышение технологической дисциплины** за счет внедрения системы сбора и хранения данных о ходе производственного процесса. Операторы знают, что все их действия записываются и могут быть проанализированы в дальнейшем и начинают гораздо более ответственно относиться к соблюдению правил и инструкций.
- ▶ **Упорядочение НСИ и создание единого хранилища НСИ** средствами MES или ERP (а чаще всего – с помощью комбинации этих средств). Единая база НСИ позволяет быть уверенным в том, что все подразделения производственного предприятия одинаково представляют себе объем ресурсов, необходимых для выпуска того или иного изделия.
- ▶ **Снижение длительности простоев** вследствие своевременного технического обслуживания (за счет использования модуля управления техническим обслуживанием), а также наличия возможности мониторинга производства в реальном времени и своевременного реагирования на отклонение параметров работы машины от заданных. Например, увеличение среднего времени цикла машины зачастую говорит о неудовлетворительной работе основных ее узлов. Если MES содержит средства контроля значений ключевых параметров работы оборудования (а большинство MES такие средства содержат, так как ничего технически сложного здесь нет), пользователь может задать для каждого параметра допустимые границы изменения и указать сотрудников, которым автоматически будут рассылаться сообщения при нарушении этих границ.
- ▶ **Снижение затрат на ввод данных о результатах производства.** Внедрение модуля сбора данных позволяет добиться автоматической передачи информации о количестве выпущенных изделий как в MES, так и в ERP (при наличии интерфейсов для связи между MES и ERP). На многих заводах ввод данных о

количестве выпущенных изделий, доле брака, технологических режимах и т.д. занимает несколько часов в день и требует выделения для этой работы отдельного сотрудника. Автоматический ввод данных не только делает ненужной работу по их ручному вводу, но и позволяет повысить качество данных, так как теперь невозможны как случайное, так и умышленное искажение информации о ходе производства.

В этом перечне приведены наиболее существенные преимущества, которые предприятие получает от внедрения MES и в частности от внедрения модулей, обеспечивающих исходную информацию для модуля

детального планирования производства. Даже для небольших предприятий срок окупаемости проекта по внедрению этих модулей составляет менее двух лет. Так что, с одной стороны функция детального планирования не является единственной приносящей доход функцией MES, а с другой – желание заказчика внедрить систему детального планирования “тянет” за собой получение множества других полезных функций.

А. П. Козлецов, руководитель сектора автоматизации производственных процессов, компания “ТЕРСИС”
И. С. Решетников, руководитель Российского MES-центра

НОВОСТИ

ESET Endpoint Security – новая защита для Android

Компания ESET сообщила о выходе нового продукта ESET Endpoint Security для Android, входящего в линейку корпоративных комплексных продуктов ESET NOD32 Smart Security Business Edition и ESET NOD32 Antivirus Business Edition и содержащего широкий набор функций и возможностей для защиты конфиденциальной информации, хранящейся на смартфонах и планшетах.

ESET Endpoint Security для Android создано на основе успешного решения ESET NOD32 Mobile Security. Обладая всеми достоинствами ESET NOD32 Mobile Security, новый продукт надежно защищает от известных и новых видов угроз все приложения, файлы и карты памяти мобильного устройства и включает в себя ряд усовершенствований и нововведений.

Так, новая функция Антивор (Anti-Theft) позволяет определить местонахождение

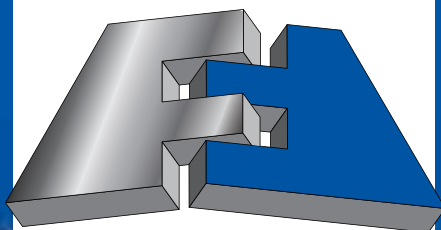
телефона по GPS-координатам в случае его пропажи. Также она дает возможность администратору сети дистанционно удалить любую информацию с мобильного устройства (контакты, сообщения и пр.) или заблокировать его с целью защиты от несанкционированного доступа к данным.

Единая консоль управления ESET Remote Administrator позволяет удаленно осуществлять централизованное администрирование используемых сотрудника-

ми смартфонов, проверять состояние защиты и статус устройств, запускать сканирование по требованию и собирать статистику.

Важный компонент нового продукта – приложение ESET USSD Control, созданное для устранения уязвимостей в смартфонах под управлением операционной системы Android. Оно защищает мобильные устройства от USSD-атак, осуществляемых с помощью вредоносных сообщений SMS, QR-кодов или URL-ссылок.

Теперь и в России!



FASTENER FAIR
RUSSIA

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

12-14 МАРТА 2013
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ВК ЛЕНЭКСПО

www.ffrussia.ru

РЕСТЭК БРУКС

Тел.: +7 (812) 303-98-64
E-mail: fastener@restec.ru