

# MES как фундамент автоматизации. Опыт Новолипецкого металлургического комбината

В недавнем прошлом, когда в металлургической отрасли в массовом порядке начали внедрять ERP-системы, ИТ-специалисты Новолипецкого металлургического комбината (НЛМК) выбрали в качестве ключевой стратегии автоматизации предприятия создание и внедрение MES как базиса корпоративной информационной системы. Сегодня, когда большинство компаний, внедривших ERP-системы, взялись за MES-уровень и столкнулись с целым рядом проблем, специалисты НЛМК завершают реализацию своей стратегии, и их опыт может быть полезен коллегам в отрасли.

История развития MES на Новолипецком металлургическом комбинате берет свое начало с конца 80-х годов прошлого столетия, когда еще сам термин Manufacturing Execution Systems (MES) в нашей стране мало кому был знаком. Вместо него использовали понятие "автоматизированной системы управления производством (АСУП) цехового уровня". В дальнейшем на НЛМК АСУП цехового уровня стали называть системой слежения за металлом (ССМ). Этот термин прижился и используется на комбинате до сих пор.

## Закладка фундамента

Первый этап становления системы управления производством охватывал период приблизительно с 1989 по 2001 год, когда были определены основные задачи ССМ, такие как работа с портфелем заказов, слежение за движением металла на участках и складах, формирование информации об отгрузке, контроль выполнения плана производства, взаимодействие с АСУП заводского уровня. Для реализации этой функциональности на ряде переделов прокатных цехов была внедрена система слежения за металлом импортного производства, а также введена в эксплуатацию автоматизированная система управления производством и поставками продукции.

Опыт эксплуатации ССМ показал, что данные системы являются эффективным инструментом оперативного



управления производством. Однако в начале XXI века появились проблемы, связанные с физическим износом технических средств, а также с тем, что ресурсы развития функциональности систем были практически исчерпаны. Заложенная в них идеология поплавочного слежения уже не соответствовала структуре портфеля заказов, а отсутствие интеграции с системами сопровождения отгрузки не позволяло получать достоверную информацию о продукции, размещенной на складах. В системах полностью отсутствовал функционал контроля и анализа качества продукции, а используемые в них специфические интерфейсы не позволяли расширять состав рабочих мест.

Таким образом, к 2000 году назрела необходимость замены как технических средств, так и программного обеспечения ССМ.

## Создание MES

В 2000 году на НЛМК была создана Дирекция по информационным технологиям, перед которой были поставлены следующие задачи: получение абсолютно достоверной информации о наличии готовой продукции и полуфабрикатов; создание эффективной системы анализа складов; автоматизация функций учета брака, активируемой обрезки, легирующих материалов, аттестации продукции; расчет расходного коэффициента для сложных преобразований единиц продукции; построение энергобалансов; обеспечение отслеживания всех операций.

В период приблизительно с 2000 по 2005 год, на втором этапе развития MES, была разработана концепция и базовая функциональность системы для металлургического предприятия полного цикла, каким является Новолипецкий металлургический комбинат. Для жизненного цикла продукции такого предприятия характерен целый ряд особенностей. Объекты слежения и учета в процессе производства переходят из одного состояния в другое: от сыпучих материалов в сырьевых производствах (руда, кокс, металлолом, шихтовые



материалы) через жидкую фазу в доменных и сталеплавильных цехах (чугун, сталь) к единицам материала в прокатных производствах (рулоны, пачки). Объекты слежения в прокатных производствах, в свою очередь, подвергаются сложным преобразованиям: укрупнению рулонов, снятию товарных рулонов по размеру или массе, вырезке дефектных участков с последующей лазерной сваркой на агрегатах инспекции, роспуску рулонов на ленту, порезке рулонов на пачки с заданным количеством листов. Все эти особенности технологических процессов были учтены при разработке информационно-управляющей системы.

К 2005 году было завершено создание MES в прокатных и сталеплавильных цехах комбината. Были реализованы основные функции оперативного управления и учета производства, в том числе составление программы производства и заданий на обработку, информационное сопровождение производственных операций с построением генеалогии единиц материала, а также контроля качества, аттестации и отгрузки продукции. Получение точной информации о преобразованиях единиц слежения позволило осуществлять вычисление как сквозного расходного коэффициента, так и по отдельным операциям, а также контролировать процесс формирования

качества продукции на различных стадиях ее обработки.

Был внедрен электронный паспорт плавки, создано программное обеспечение для анализа производства и состояния складов металла, качества продукции и выполнения портфеля заказов. Кроме того, внедрена информационная система учета энергоресурсов, что позволило выполнить построение балансов потребления и расхода энергоносителей в масштабах всего комбината.

## Интеграция MES с другими системами автоматизации

С конца 2005 года начался третий этап развития MES на Новолипецком металлургическом комбинате. Целями бизнеса НЛМК в тот период являлись ввод в действие новых и модернизация существующих агрегатов, приобретение активов для освоения новых видов продукции, а также транспортно-логистических активов, снижение расходов на сырье и полуфабрикаты, организация управления энергопотреблением на уровне цехов и отдельных агрегатов, повышение качества и конкурентоспособности продукции.

Для реализации этих целей перед Дирекцией по информационным технологиям были поставлены новые задачи: разработка единого стан-



дарты взаимодействия MES с агрегатными системами слежения нового поколения, создание систем учета материалов на первых переделах, интеграция отдельных ССМ в единую систему учета производства, построение цеховых систем энергоучета, интеграция ССМ и системы энергоучета с системой бухгалтерской отчетности, интеграция информационной системы "Транспорт" с внешними логистическими системами.

Принятие на НЛМК единого стандарта позволило в кратчайшие сроки обеспечить интеграцию сис-

тем слежения вновь вводимых агрегатов с MES. При этом MES предоставляет информацию о наличии единиц материала на складе, задании на обработку и маркировке выходных единиц. Система слежения агрегатного уровня возвращает в MES сведения о выходных единицах материала и технологических параметрах их обработки в виде трендов и интегральных показателей.

В 2007–2008 годах была внедрена система учета материалов в доменном производстве, которая позволила автоматизировать учет

расхода сырья при производстве жидкого и чушкового чугуна.

Был автоматизирован входной контроль количества и качества сырья и процесс изготовления сертификатов качества на продукцию коксохимического производства (КХП). Система учета количества и качества сырья учитывает поступление не только углей в КХП, но и металллома. Она интегрирована с системами провесок и видеонаблюдения за поступающим сырьем.

Внедрение цеховых систем учета энергоресурсов позволило осуществлять учет расхода энергоносителей по центрам затрат на основании показаний приборов, что обеспечивает предоставление точных данных о потреблении энергоносителей участками цехов и отдельными агрегатами в систему бухгалтерского учета для расчета себестоимости продукции.

Интеграция цеховых систем слежения с информационной системой "Транспорт" позволила автоматизировать процесс изготовления накладных для перевозки продукции сетью ОАО "РЖД", а также накладных для осуществления внутренних грузоперевозок.

На четвертом этапе развития MES предполагается создание универсальной тиражируемой системы на основе обобщения опыта раз-





работки и эксплуатации систем слежения в различных производствах НЛМК. Другим направлением работы станет внедрение системы оперативного производственного планирования, интегрированной с действующей MES.

## Рекомендации по внедрению MES на предприятии

С самого первого дня внедрения MES в производство необходимо добиваться достоверности информации, содержащейся в системе. Процесс исправления ошибок в данных должен осуществляться любой ценой и систематически (ежемесячно, ежедневно, еженедельно).

Моментом истины будет ежемесячная инвентаризация незавершенного производства и готовой продукции в цехах. На основе сравнения сведений о наличии сырья и металла, содержащихся в MES, с их фактическим наличием в цехе можно сделать вывод об эффективности работы системы.

Необходимо стремиться к интеграции данных. Это, кстати, лучшее средство перехода от "военного положения" во время внедрения к "мирной жизни" после сдачи в эксплуатацию.

В ходе проекта внедрения нужно как можно раньше определить состав пользователей и их рабочие места. Особое внимание следует уделить местам, где "рождается" информация, и обеспечить ее резервирование. Опыт НЛМК показывает, что, начав работу в MES и ощутив все ее преимущества, технологи не хотят работать вне системы. Во многих случаях это и невозможно.

Отсутствие систем слежения агрегатного уровня не должно быть основанием для отказа от внедрения MES-системы. Требование полной автоматизации агрегатов может отодвинуть проект навсегда! Тем не менее на некоторых переделах, например на высокопроизводительных станах горячей и холодной прокатки, наличие ССМ агрегатного уровня может оказаться обязательным условием.



Состав участников проекта зависит от структуры предприятия, на котором он внедряется. На Новолипецком металлургическом комбинате кроме Дирекции по информационным технологиям в реализации проекта внедрения MES участвуют центр автоматизации технологических процессов (интеграция с АСУ ТП и ССМ агрегатного уровня), цех технологической диспетчеризации (прокладка сетевых коммуникаций и связь), цех КИПиА (измерительные системы), а также коллектив специалистов во главе с директором по проектам технического перевооружения комбината.

## ИТ-проекты ОАО "НЛМК" в области производственных систем

НЛМК продолжает осуществлять программу перевооружения, целями которой являются увеличение количества и повышение качества производимой стали, и Дирекция по информационным технологиям принимает активное участие в реализации этой программы. Портфель ее среднесрочных и долгосрочных проектов в области автоматизации производства достаточно объемный.

Первая большая группа проектов – работы, связанные с под-

держкой перевооружения комбината.

Ко второй группе проектов относится распространение MES-функционала на производственные процессы сырьевых переделов и его интеграция в единую систему слежения.

Третья группа проектов – создание типовой информационной системы для дочерних предприятий НЛМК. Для этой цели была выбрана конфигурация на основе 1С, которая была дополнена собственными системами предприятия, предназначенными для управления персоналом, начисления заработной платы и др. В дальнейшем Дирекция по информационным технологиям планирует оказывать услуги по обслуживанию этих систем.

Инфраструктурные проекты, евро-этикетка, управление ИТ-услугами и автотранспортом – вот далеко не полный перечень проектов, находящихся в портфеле Дирекции по информационным технологиям НЛМК. Их действительно много, и все они ценны не только тем, что приносят локальную выгоду, но и тем синергетическим эффектом, благодаря которому предприятие становится все более эффективным и конкурентоспособным, а его продукция более качественной.

**С. П. Слаута, директор по ИТ, ОАО "Новолипецкий металлургический комбинат"**