

## АСУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ: ОТ КОНЦЕПЦИИ К ПРАКТИКЕ ВНЕДРЕНИЙ

*Рассматриваются основные вопросы, поднимавшиеся на прошедшем в июне 2004 г. Первом Российском форуме по MES-системам, организованным ЗАО "РТСофт".*

23 июня 2004 г. в Москве в конференц-зале гостиничного комплекса "Измайлово" прошел Первый Российский форум "Управление производственными процессами: от концепции к практике внедрений". В форуме приняли участие более 150 человек, чья деятельность непосредственно связана с управлением и автоматизацией производства, — руководители предприятий, представители отделов и служб автоматизации российских предприятий. Организатор форума — ЗАО "РТСофт" — одна из первых российских компаний, которая начала развивать направление MES-сис-



тем в России и странах СНГ. ЗАО "РТСофт" сотрудничает с ассоциацией MESA, объединяющей производителей и консультантов MES-систем.

Основная цель форума — обсудить возможности систем оперативного управления производством, повышающих эффективность и прибыльность предприятий, а также ознакомиться с опытом РТСофт в реализации MES-проектов в различных отраслях промышленности.

Форум открылся докладом генерального директора ЗАО "РТСофт" О.В. Синенко.

## АСУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ: ОТ КОНЦЕПЦИИ К ПРАКТИКЕ ВНЕДРЕНИЙ

**Синенко О.В.**

Пять лет назад в компании РТСофт была открыта работа по поиску и изучению новых системных решений, направленных на повышение эффективности производства на промышленных предприятиях. Причем поиск решений велся не в плоскости известных ERP-систем, а в области, где формируется прибавочная стоимость — реальное производство. Именно реальное производство и системы управления производственными процессами (АСУПП) имеют прямое отношение к успешной деятельности предприятия.

АСУПП обеспечивают: сбор и анализ производственных данных для принятия управленческих решений; достоверный и оперативный учет производственной деятельности; расчет затрат на производство; моделирование и оптимизацию производственных процессов и др.

Стремление найти необходимые решения в области АСУПП и первые пилотные проекты в этой области, а также продолжение активной работы в области АСУПП привело к появлению нового для российского рынка автоматизации понятия: информационные технологии реального времени (ИТРВ).

Работы в этом направлении в России были совмещены с поисками продуктовых решений и систем на российском и западном рынках с учетом того, что российское понятие АСУПП по своим функциям и задачам соответствует понятию MES (Manufacturing

Execution Systems, Manufacturing Enterprise Solutions — производственные исполнительные системы или решения для производственных предприятий), принятому на Западе. Активное сотрудничество с российскими и зарубежными экспертами, консалтинговыми фирмами и производителями соответствующего инструментального ПО позволило сформировать "Концепцию ИТРВ для промышленных предприятий", которая лежит в основе практически всех интеграционных проектов РТСофт.

Деятельность в области ИТРВ/MES подкреплена стандартами: в рамках Международной ассоциации по стандартизации (ISA) ведутся самые активные работы по определению и стандартизации основных функций данных систем. Эти функции уже имеют свое оформление в рамках известного документа "ISA SP 95".

РТСофт прорабатывал и продолжает прорабатывать все контуры управления, объединяемые общим понятием "MES-система":

- оперативно-диспетчерское управление (АСОДУ);
- управление производственными фондами (ЕАМ-системы);
- слежение за производственными процессами;
- планирование и моделирование производства;
- контроль и управление потребляемых энергоносителей;
- управление качеством продукции;



- расчетные и балансовые системы.

Последние 2 года в рамках нового бизнес-направления ИТРВ проводились работы по определению приоритетных наиболее значимых как для российского промышленного рынка, так и для компании РТСофт направлений в области MES. Этими направлениями стали: ЕАМ-системы; АСОДУ; системы оперативного цехового управления для дискретных производств.

Все эти системы являются первоочередными для внедрения на сегодняшний день на предприятиях российской экономики независимо от принадлежности к тому или другому типу производства. Что именно предопределило данный выбор:

1. наличие на российских предприятиях очень большого числа разнотипного оборудования автоматизации технологических и производственных процессов;

2. крайняя изношенность основного производственного оборудования, которая в некоторых отраслях составляет до 80%;

3. территориальная разобщенность и распределенность предприятий, входящих в крупные холдинги;

4. необходимость создания базового информационного станového хребта на предприятиях с целью дальнейшего поэтапного внедрения других MES-систем.

В итоге работ, проведенных в РТСофт, была сформирована технология разработки и внедрения сложных информационных систем, и на основе экспертного анализа сформирован продуктовый профиль для создания MES-систем.

Системы диспетчерского контроля и управления, в основном, создаются с использованием следующих инструментов: SCADA-системы (InTouch, компания Wonderware; CITECT от одноименной компании); БД РВ (Industrial SQL, компания Wonderware); контроллерное оборудование (компаний Контрон и "Schneider Electric"); видеосистемы (компания Synelec).

Системы управления основными фондами решают соответствующие задачи с использованием инструментальных систем Avantis и DataStream.

В системах оперативного цехового управления для дискретного производства используются: отечественная система ФОБОС, адаптированная под условия

русского машиностроения, и английская система Preactor для малых и средних предприятий.

На сегодняшний момент РТСофт является единственным в России специализированным центром компетенции по АСОДУ, ЕАМ и системам оперативного цехового управления для дискретного производства. Стратегическая задача РТСофт – это укрепление и развитие центров компетенции.

Внедрение любых АСУ производством и производственными процессами требует не только знания технической реализации, но и аргументированного обоснования окупаемости инвестиций в эти проекты. Если взять три основных направления активности РТСофт в области MES, то здесь также есть свои оценки и расчеты, полученные либо на основе западных источников, либо собственных расчетов.

Даже по пессимистическим оценкам, предлагаемые в данном отчете мероприятия по модернизации системы диспетчерского управления глиноземным производством окупятся не более чем за два года.

Автоматизация процессов планирования, контроля и оценки качества проведенных работ для дискретных производств позволяет сократить трудовые затраты на 2...15%.

Внедрение систем управления основными фондами дает следующие оценки:

- снижение числа сбойных ситуаций по причине оборудования на 50%;

- уменьшение вероятности выхода оборудования из строя на 3...12%;

- снижение незапланированных ремонтных работ на 5...10% и т.д.

Решения в области MES-систем все активнее внедряются через проекты, выполняемые РТСофт. Вот несколько знаковых для компании проектов:

- "Богословский алюминиевый завод" (ОАО "СУАЛ") (система диспетчерского контроля производственных процессов);

- ОАО "Славнефть-Мегионнефтегаз" (ОАО "Славнефть") (система диспетчерского контроля нефтедобычи);

- НПО "Машиностроения" ("Российское авиационно-космическое агентство") (система оперативного управления производством "ФОБОС") и др.

*Синенко Ольга Викторовна – ген. директор ЗАО "РТСофт"*

Далее на форуме прозвучали доклады, посвященные трем основным для РТСофт направлениям в области MES-систем.

## АСОДУ – ИНФОРМАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ MES-СИСТЕМ

**А.Н. Любашин(ЗАО "РТСофт")**

АСОДУ отвечает за реализацию следующих функций:

1. обеспечение физического и программного интерфейса к различным технологическим системам автоматизации;

2. сбор оперативных данных (с большой частотой) в БД РВ;

3. реализация целого ряда клиентских рабочих мест (диспетчеры, отделы автоматизации, технологи, метрологи, техническое руководство предприятия);

4. обеспечение оперативными данными систем уровня MES;

5. формирование динамических и статических отчетов о производственной деятельности предприятия.

Технология исполнения АСОДУ-проекта проходит несколько обязательных этапов.

Практика работы по внедрению подобных систем говорит о том, что заказчиком выступает группы специалистов: одни отвечают за оперативный производственный контроль (диспетчеры), другие — за обобщенные плановые задания, за работоспособность основного производственного оборудования и собственно систем автоматизации и т.п.

Имея такого "распределенного заказчика", на первое место выступает задача формулирования требований и разработка технического задания на систему: обследование производства, анализ документооборота на производственном уровне, формирование модели данных АСОДУ, определение множества потребителей и их АРМ, определение информационных "стыков" с системами управления предприятием (ERP-система) и т.д. Этот процесс, как правило, занимает 2...4 мес., в нем принимают участие специалисты как компании-подрядчика, так и все службы предприятия, завязанные на производство.

Следующий этап — техническое проектирование — важный этап, в рамках которого "коллективный заказчик" получает общее видение будущей системы, а также "пилотную" реализацию основных функций. Чем детальнее прорабатывается технический проект, тем очевиднее для заказчика будут его ожидания и тем адекватнее поставленным изначально задачам окажется система.

Этап внедрения, реализации технического проекта также имеет свои особенности. Они, в частности, заключаются в том, что внедряемые информационно-управляющие системы затрагивают интересы большого числа специалистов. К тому же, успешное

внедрение возможно только при активном участии специалистов заказчика. Это правило не только позволяет снизить общие затраты на проект, но и позволяет избежать особых проблем, связанных с технической поддержкой системы и ее дальнейшим функциональным расширением (весь необходимый инвентарий поставляется в рамках проекта).

Еще одна особенность реализации АСОДУ-проектов — обязательное привлечение субподрядных компаний. Во-первых, это отраслевые институты, и их миссия в рамках проекта — экспертное знание объекта автоматизации. Без такого знания невозможно построить информационную систему, ориентированную на технологию. Во-вторых, это партнерские компании, обладающие свободными исполнительными ресурсами и прошедшие подготовку в Учебном центре РТСофт.

Таким образом, сегодня нам понятны ответы на вопросы:

- кто может являться реальным заказчиком АСОДУ на предприятии?

- каков перечень необходимых шагов по реализации проектов?

- каковы реальные сроки выполнения проектов?

- какова потребность в собственных и внешних исполнительных ресурсах?

- на какой результат рассчитывает заказчик?

Для каждого предприятия ответы, безусловно, свои. Это обстоятельство практически все проекты по АСОДУ делает уникальными. Общими у них являются только методология внедрения и инструментальный набор.

Реализация проектов АСОДУ занимает  $\geq 6$  мес. Бюджет проектов полностью зависит от объема реализуемых функций. В компании РТСофт на данный момент собрана корневая компетенция по реализации таких проектов, что позволяет делать успешные проекты в условиях реальных ресурсов.

Любашин Андрей Николаевич — директор отраслевых и корпоративных проектов ЗАО "РТСофт".

## СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ЦЕХОВОГО УПРАВЛЕНИЯ. АКТУАЛЬНОСТЬ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

В.В. Куминов (ЗАО "РТСофт")

Обостряющаяся конкуренция на современном рынке заставляет предприятия все больше сдвигаться от производства массовой однотипной продукции к мелкосерийному и заказному типу производства с явно нарастающей необходимостью все более часто менять или модернизировать выпускаемую продукцию для обеспечения ее конкурентоспособности.

Однако мировая практика показывает, что в условиях мелкосерийного и заказного производства средний коэффициент загрузки производственного оборудования не превышает 0,45, а для России и того меньше (0,2...0,3) даже на "успешных", в смысле обеспечения производственными заказами, предприятиях. То есть станки, в большинстве своем дорогостоя-

щие, более половины своего времени работают вхолостую или простаивают.

Это объясняется тем, что из-за сложности маршрутно-технологической обработки множества комплектов деталей или изделий, относящихся к различным заказам (причем обработка каждого изделия производится по своей технологии и со своим сроком готовности), на ограниченной совокупности оборудования (разделяемые ресурсы) неизбежно образуются "узкие" места, очереди деталей на обработку к одним станкам, в то время как другие станки простаивают.

И пока станков 5, а заказов 10, человеческий мозг (мастера, диспетчера) еще кое-как может решить (неоптимально!) непростую задачу распределения работ,

но как только станков становится десятки, заказов — сотни, номенклатуры деталей — часто тысячи, без применения специальных компьютерных методов планирования и диспетчеризации производственных процессов эффективного производства не построить.

На Западе это достаточно хорошо понимают, вкладывая значительные инвестиции не только в ERP, системы стратегического и административно-хозяйственного планирования, но и пытаясь извлечь дополнительную прибыль из управления производственными процессами (MES, АСУПП). Оптимизируются те зоны предприятия, где создается прибавочная стоимость продукции, осуществляются основные производственные затраты и издержки, что помогает производственному менеджменту и персоналу принимать решения, от которых, в конечном счете, во многом и зависит финансовая успешность предприятия.

Основная проблема цехового управления и причина, по которой мало в каких ERP-системах успешно работает производственный модуль, — постоянное разрушение динамическими причинами статически составленного плана для цехов. Например, поломался станок, произвели брак, появился срочный приоритетный заказ, затянулось время обработки, больничные листы рабочих — все это и множество других прозаичных, но, увы, реально существующих факторов постоянно разрушают производственные планы. И если вовремя не предпринять корректирующих управляющих воздействий на производственные процессы, нештатная ситуация начинает развиваться по всей технологической цепочке (эффект "транспортной пробки") — задержка на одном производственном переделе из-за технологических зависимостей влечет лавинообразное образование очередей и простоев на других переделах. (Отсюда и пресловутый среднемировой коэффициент загрузки оборудования 0,45!).

*Куминов В.В. — директор отраслевых и корпоративных проектов ЗАО "РТСофт".*

Директор Центра SCADA-систем ЗАО "РТСофт" Н.А. Куцевич рассказала об управлении производственными фондами<sup>1</sup>.

О мировом опыте создания комплексных информационно-управляющих систем с использованием программных продуктов корпорации Citect сообщил участникам форума директор по Восточной Европе корпорации Citect С.Краммер (Stefan Kramer).

Руководитель направления "Энергетика промышленных предприятий" С.В.Приходько в своем докладе рассмотрел концепцию построения энергоэффективного предприятия.

Особое внимание на форуме было уделено реальным проектам внедрения MES-систем на российских предприятиях. Ведущие менеджеры РТСофт позна-

комили участников форума с опытом внедрения MES-систем на предприятиях в различных отраслях промышленности: нефтегазодобыча, нефтехимия, металлургия, транспорт газа, ЖКХ, машиностроение, атомная энергетика, пищевая промышленность.

В этих условиях важнейшим фактором становится время — не дать нештатной ситуации развиваться, вовремя перепланировать производственные процессы, перебросить заказ на другое оборудование, изменить приоритеты и снова оптимизировать суммарный производственный поток. Большинство систем, построенных на принципах MRP2, по своей идеологии не могут так оперативно работать, поскольку являются системами стратегического планирования. Они решают задачу "что произвести" и "в какие сроки" в сложной увязке с цепочками поставок, продаж, финансов и пр. и поэтому не могут многократно за смену осуществлять перепланирование.

MES-системы дискретного производства решают другую задачу: "как выгоднее произвести заданное" с наименьшими издержками, затратами энергоресурсов, максимальной загрузкой оборудования, минимумом используемых средств и т.п. и изначально предназначены для многократного за смену оперативного перепланирования и принятия управляющих корректирующих воздействий на производственные процессы по реальному текущему состоянию оборудования и выполнения производственных заказов.

Наши решения в этой области основываются на нескольких базовых технологиях управления производственными процессами. Отечественная система Фобос (Станкин) хорошо адаптирована под условия российского машиностроения. Английская система Preactor предназначена для малых и средних предприятий широкого спектра отраслей промышленности. Хорошо себя зарекомендовали MES-решения на базе продуктов фирм Wonderware и Citect. Кроме того, имеются широкие возможности интеграции наших решений как с контроллерным и SCADA-уровнем производственного управления, так и с другими составными частями комплексной системы управления предприятием (САПР, ERP, SCM и пр.).

Большой интерес у участников форума вызвали темы, вынесенные на обсуждение в рамках "круглых столов": "Автоматизированные системы оперативного диспетчерского управления (АСОДУ)", "Системы управления производственными фондами (ЕАМ)", "Системы учета и диспетчерского управления энергоресурсами" и "MES для предприятий с дискретным типом производства (с демонстрацией приложений)". В рамках круглых столов участники форума обсудили практику внедрения MES-систем в условиях российской специфики.

Большой интерес у участников форума вызвали темы, вынесенные на обсуждение в рамках "круглых столов": "Автоматизированные системы оперативного диспетчерского управления (АСОДУ)", "Системы управления производственными фондами (ЕАМ)", "Системы учета и диспетчерского управления энергоресурсами" и "MES для предприятий с дискретным типом производства (с демонстрацией приложений)". В рамках круглых столов участники форума обсудили практику внедрения MES-систем в условиях российской специфики.

*Контактный телефон ЗАО "РТСофт" (095)742-68-28.*

<sup>1</sup> Кирюхин С.В., Куцевич. Н.А. Системы управления производственными фондами как инструмент качественного управления // Автоматизация в промышленности. 2004. №6.