

Опыт внедрения

ERP-системы на специализированном предприятии по производству фланцевого крепежа

В.П. Кузнецов, к.т.н., К.Н. Грибанов, В.С. Мухин,
Курганский государственный университет, ООО «Предприятие «Сенсор»

Эффективность массового многономенклатурного производства фланцевого крепежа с реализацией поставки продукции по критерию JIT («точно вовремя») в значительной степени определяется уровнем его гибкости, т.е. способностью быстро перестраиваться на выпуск новых типоразмеров изделий. Поскольку крепеж производится более чем из 30 марок стали с различными требованиями к механическим свойствам, упаковке, транспортировке и т.п., — обеспечить нужную гибкость возможно только за счет комплексной автоматизации управления предприятием.

Понятно стремление руководства многих российских и зарубежных предприятий найти некое универсальное решение для всех проблем управления предприятием. Почти ежегодно появляются новые концепции, которые быстро становятся модными и поначалу кажутся «абсолютной истиной» — и так же быстро сменяются новой модой. Ибо единого для всех идеального подхода не существует. Единственно реальный путь — это совершенствование собственных подходов к управлению. Необходимо лучше понять производственные продукты, производственные процессы и ресурсы, наших людей и рынок. В этом могут помочь инструменты класса ERP: системы управления предприятием на базе алгоритмов управления MRP-II, позволяющие реализовать JIT и условия TOC (теории ограничений).

Интегрированная структура системы ERP построенная на основе оперативного обмена информацией между подсистемами. Наибольший эффект достигается тогда, когда каждый из участников процесса активно поддерживает свою часть системы. Крайне важно и то, насколько качественно проведено внедрение, и то, что в результате каждый ее пользователь должен ясно представлять свою роль в процессе, и то, насколько его персональная роль важна для достижения общего успеха компании. Ни программное обеспечение, ни техника сами по себе никогда не станут причинами успехов и неудач. В то же время, если выбранная программа не соответствует поставленным задачам, добиться успеха с ее помощью будет намного сложнее,

поскольку любое производственное предприятие имеет собственные особенности ведения учета, процессов планирования и бизнес-процессов, которые следует учитывать изначально.

На ООО «Предприятие «Сенсор» ERP-система построена на платформе комплекса программ «1С. Предприятие 8.1. Управление Производственным Предприятием (УПП)». При внедрении комплекса многие стандартные подсистемы «1С. УПП» были переработаны с учетом специфики предприятия. При этом сохранена идеология управления, соответствующая ГОСТ Р ИСО 9000:2001. Функционал информационной системы (IS) был дополнен реальными бизнес-процессами, функционирующими на предприятии. Полностью были реорганизованы структура и программное обеспечение следующих подсистем «1С.УПП»: сертификация продукции, управление складскими запасами, оперативно-календарное планирование производства. Добавлены подсистемы логистики склада, обмена между разноуровневыми базами данных.

В структуре ERP-системы предприятия (*рис. 1*) представлены подсистемы, которые связали следующие бизнес-процессы предприятия в одну высокотехнологичную информационную среду:

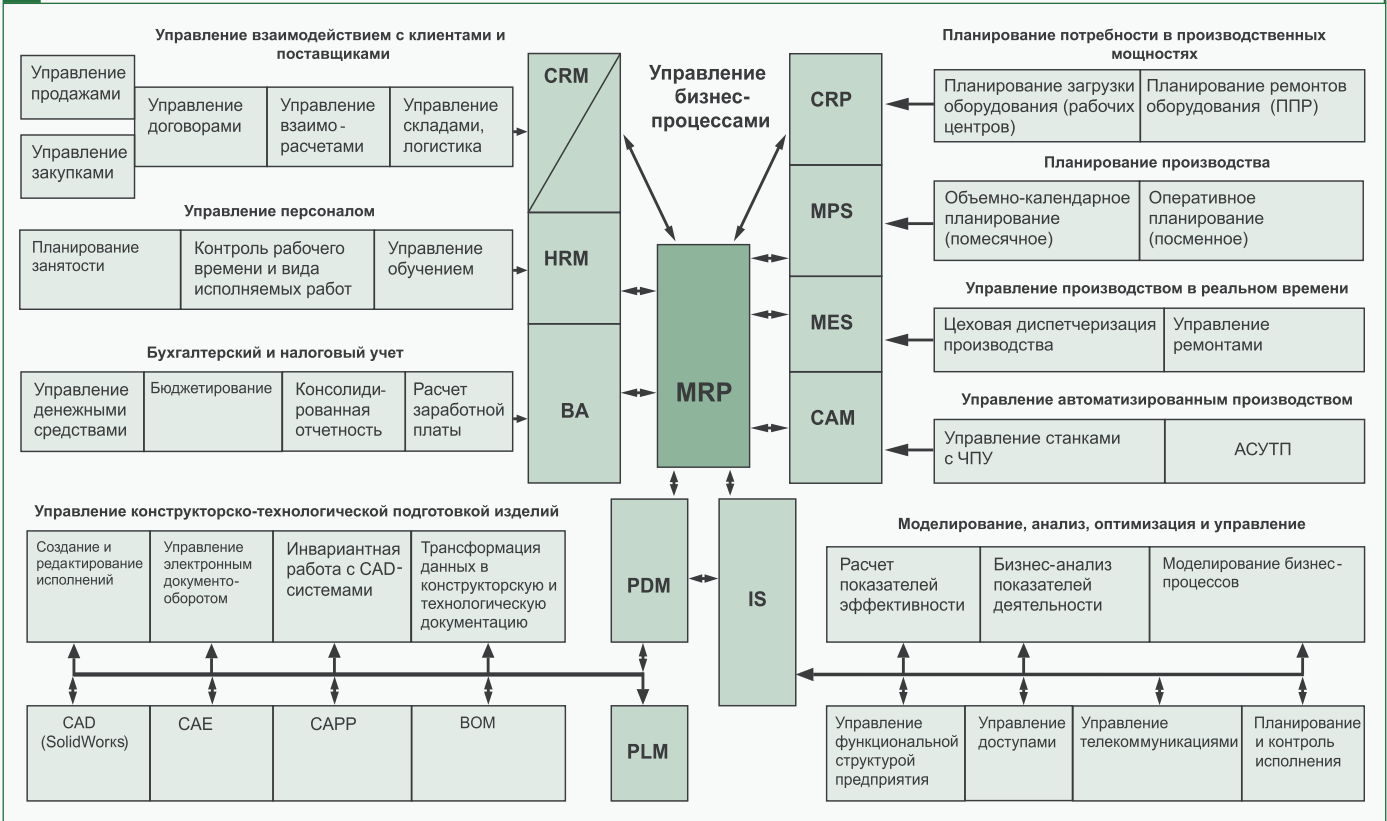
1. Управление отношениями с поставщиками (SRM) и покупателями (CRM), в том числе: управление договорами; управление документооборотом; управление закупками; управление складом (запасами); управление продажами (*рис. 2*).

2. Управление персоналом (HRM).

3. Управление производством: объемно-календарное планирование производства (MPS); посменное планирование загрузки оборудования с поддержкой межцеховых перемещений многопередельного производства (CRP); цеховая диспетчеризация (MES); управление затратами и расчет себестоимости (BA/CRP/MPS/MES) (*рис. 3*).

4. Управление основными средствами и учет ремонтов оборудования (BA/CRP): планирование планово-предупредительных работ; поддержка технологических карт ремонтных работ; учет инцидентов; планирование и учет затрат на ремонты.

Рис. 1. Структура ERP – системы специализированного предприятия по производству фланцевого крепежа на ООО «Предприятие «Сенсор»



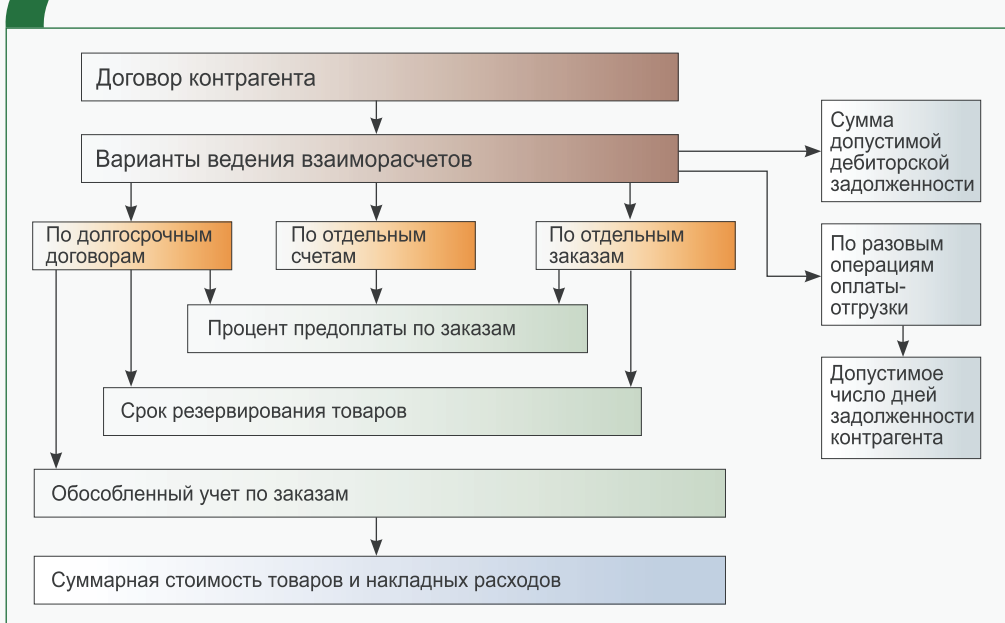
5. Управление финансами: денежными средствами (BA) и взаиморасчетами (BA/CRM/SRM); бухгалтерский и налоговый учет (BA); расчет заработной платы (HRM).

6. Управление качеством по ISO 9000, ГОСТ Р ИСО 9000:2001.

7. Управление информационной системой и бизнес-анализ (IS): моделирование и оптимизация бизнес-процессов; запуск процессов на выполнение; контроль исполнения заданий; процессная безопасность; управление

жизненным циклом и статусами документов; анализ выполнения процессов; расчет показателей эффективности деятельности предприятия; проектирование организационной и функциональной структуры предприятия; распределение исполнения бизнес-функций по структуре управления и рабочим местам; моделирование бизнес-процессов в терминах внедряемого продукта; управление бюджетом и сроками внедрения, требованиями в процессе внедрения и сопровождения используемого программного обеспечения; документирование внедрения до объектов метаданных и рабочих мест; проектирование ролей и прав доступа с поддержкой загрузки из действующей конфигурации; управление изменениями конфигурации; планирование и контроль исполнения работ по доработке и проверке; бизнес-анализ показателей деятельности предприятия.

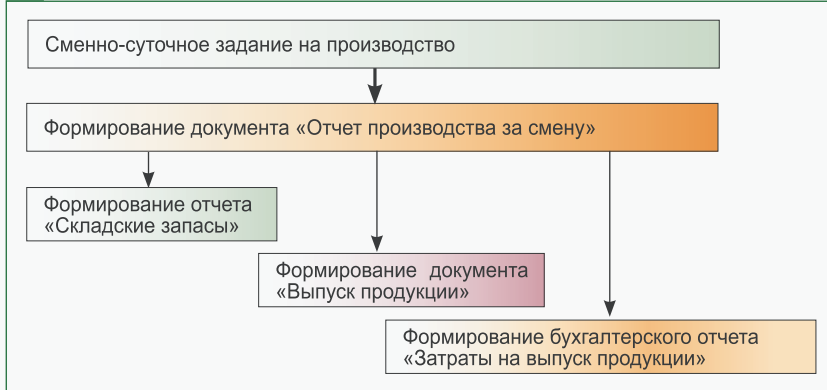
Рис. 2. Структура управления взаиморасчетами в подсистемах CRM/SRM



жизненным циклом и статусами документов; анализ выполнения процессов; расчет показателей эффективности деятельности предприятия; проектирование организационной и функциональной структуры предприятия; распределение исполнения бизнес-функций по структуре управления и рабочим местам; моделирование бизнес-процессов в терминах внедряемого продукта; управление бюджетом и сроками внедрения, требованиями в процессе внедрения и сопровождения используемого программного обеспечения; документирование внедрения до объектов метаданных и рабочих мест; проектирование ролей и прав доступа с поддержкой загрузки из действующей конфигурации; управление изменениями конфигурации; планирование и контроль исполнения работ по доработке и проверке; бизнес-анализ показателей деятельности предприятия.

Программное обеспечение внешних настроек данных подсистем на «Сенсоре» имеет ряд особенностей. Наиболее отличительные – многоменклатурность и исполнение под заказ в заданный срок. В связи с этим в подсистеме CRM заказы разделены

Рис. 3. Структура управления документооборотом сменно-суточного задания в производстве в реальном времени (подсистемы MES/BA)



возможностями использования алгоритмов синхронного планирования. Разработанная для системы управления предприятием модель позволяет проводить укрупненное и уточненное планирование его деятельности по различным стратегиям. Выбор стратегии планирования производства обусловлен как объективными, так и субъективными рыночными условиями. В связи с этим, система управления производственным предприятием организована таким образом, чтобы давать топ-менеджерам компании возможность для маневра. Однако, не стратегия планирования представляет собой наиболее узкое место ERP при многономенклатурном

по нескольким измерениям: приоритету, номенклатуре, сроку исполнения, сроку запуска в производство, свободным рабочим центрам, наличию металла, инструмента на складах, и т.д. Примеры экранных форм планирования производства в подсистемах MPS и MES представлены на рис. 4-6.

Текущий заказ, являясь объектом планирования, как правило, «накладывается» на уже имеющиеся заказы. Причем некоторые из них могут иметь аналогичные измерения. Таким образом, задача объемно-календарного и посменного планирования производства многократно усложняется. При ее решении приходится учитывать ряд факторов, часть из которых являются критичными: текущая загруженность производственных мощностей, потребность в материалах и полуфабрикатах, доступность рабочих центров и т.п. При планировании производства система выполняет параллельное перепланирование закупок, поставок, загрузки мощностей, графиков ППР и сменности, исходя из приоритетов, установленных для различных номенклатурных групп и заказчиков. Такое перепланирование возможно лишь в ERP, обладающими

Рис. 4. Экранная форма «Календарное планирование производства» в подсистеме MPS

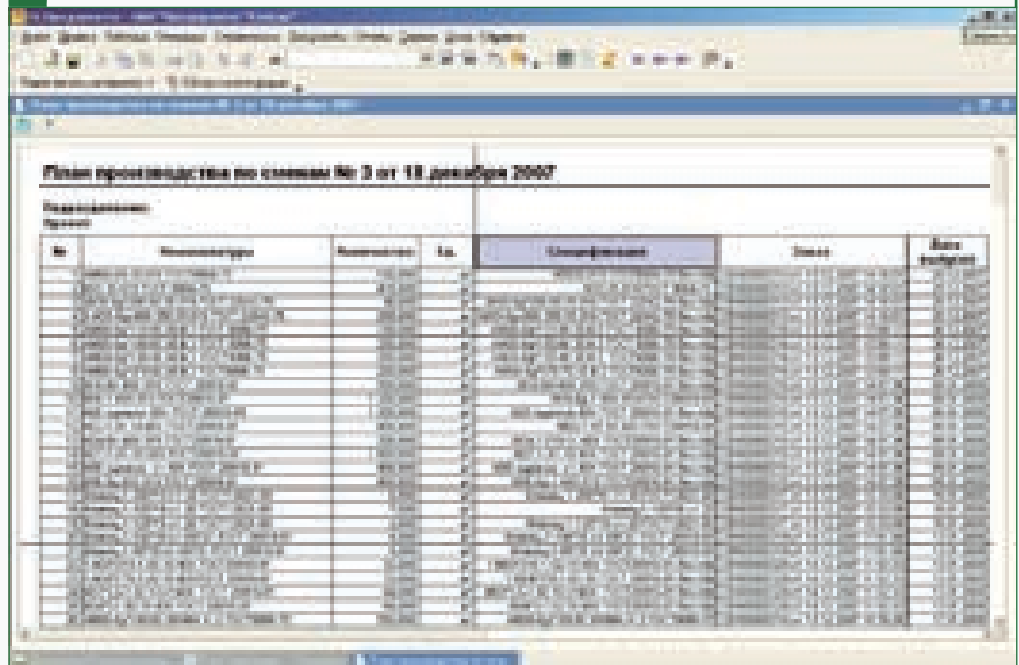
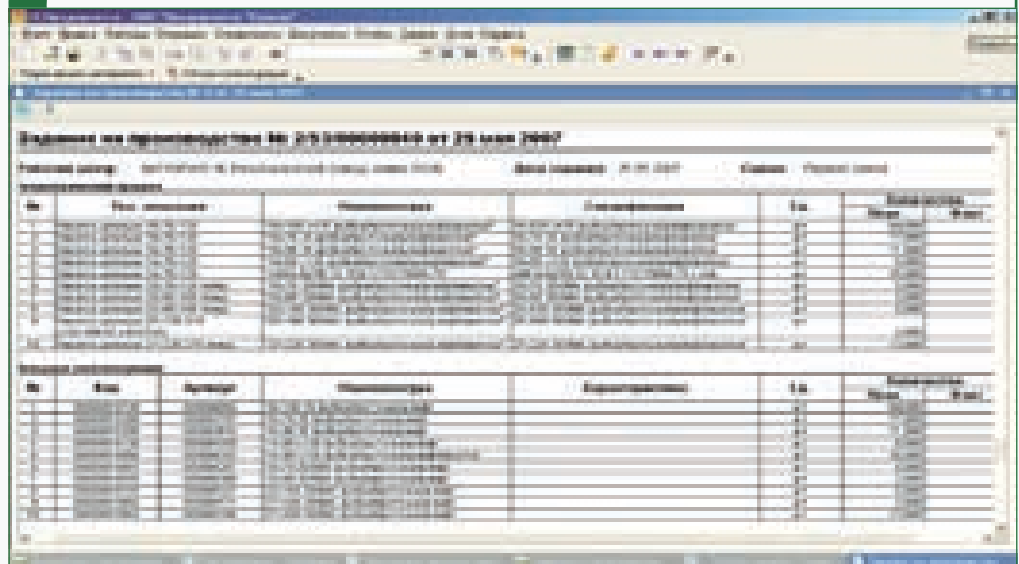


Рис. 5. Экранная форма «Сменно-суточное задание по операциям рабочих центров» в подсистеме MPS



производстве, а огромный массив входных данных для процесса перепланирования. Эта задача на сегодня нашла свое разрешение в детализации планов. Планирование ведется с точностью до номенклатуры или номенклатурных групп, с точностью до рабочих центров или групп их взаимозаменяемости, с точностью до наличия инструмента и техоснастки или их аналогов, имеющих-ся на инструментальном складе.

В качестве примера на *рис. 7* приведена экранная форма «Контрольно-маршрутная карты производства шпильки» (КМК) в подсистеме MES. КМК формируются на основе заказов и базы данных конструкторско-технологической документации в отделе АСУП, далее передаются в производство и сопровождают изделие (группу изделий) от заготовки до приемки ОТК и упаковки. КМК хранятся в ОТК.

В настоящее время развернутая ERP-система предприятия используется в финансовом и планово-экономическом отделах, в службе организации труда и занятости, в бухгалтерии, производственных цехах, в производственно-диспетчерском отделе, в службе качества и производственного контроля, в отделах главного инженера, главного конструктора и главного технолога, в бюро конструкторско-технологической документации и рекламы, в отделе главного механика, в службе эксплуатации КИПиА, в отделах транспорта и логистики, поставок, материально технического снабжения, на складах материалов и готовой продукции, в отделах кадров, административно-хозяйственном, капитального строительства, маркетинга и стратегического развития, в информационно-аналитическом и в отделе АСУП, а также – юридической службой и службой внутренней безопасности.

Система ERP, внедренная на предприятии, предоставляет руководству предприятия и топ-менеджерам, отвечающим за развитие бизнеса, широкие возможности анализа для гибкого управления ресурсами компании и повышения ее конкурентоспособности; руководителям подразделений, менеджерам и сотрудникам, непосредственно занимающимся производственной, сбытовой, снабженческой и иной деятельностью по обеспечению процесса производства, – инструменты, позволяющие повысить эффективность оперативной работы по своим направлениям; работникам учетных служб – средства автоматизированного ведения учета в полном соответствии с требованиями законодательства и корпоративными стандартами предприятия. Некоторые из перечисленных возможностей иллюстрируют примеры экранных форм IS-подсистемы анализа, моделирования и оптимизации бизнес-процессов, представленные на *рис. 8-11*.

Все информационные потоки, стекаясь в базы дан-

Рис. 6. Экранная форма «Календарное и сменно-суточное планирование загрузки рабочих центров» в подсистеме CRP

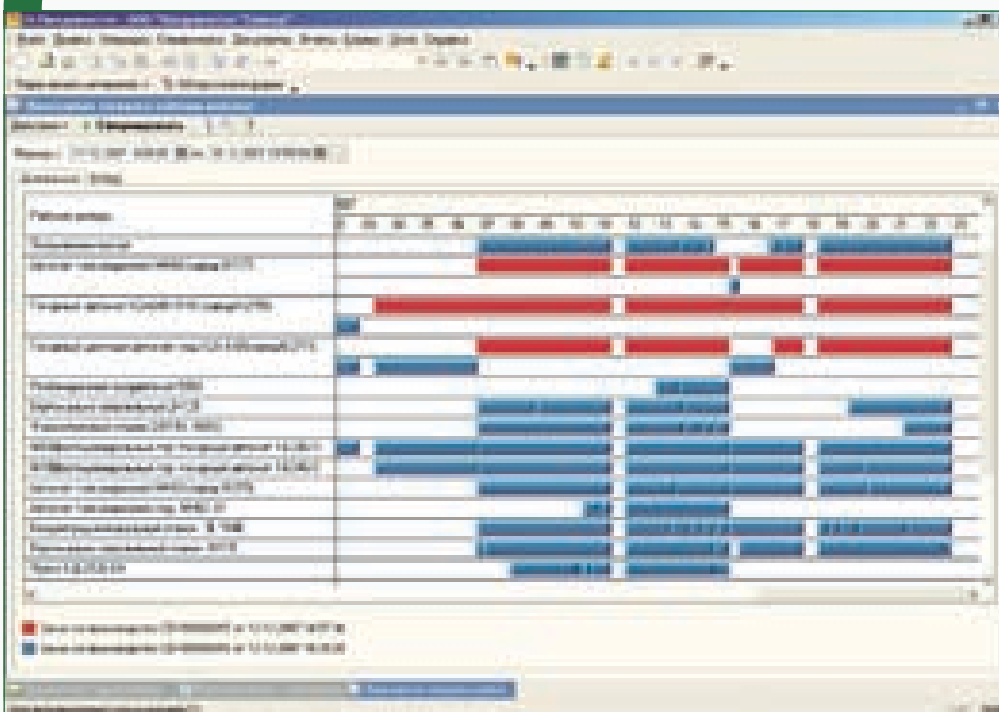


Рис. 7. Экранная форма «Контрольно-маршрутная карта производства шпильки» в подсистеме MES

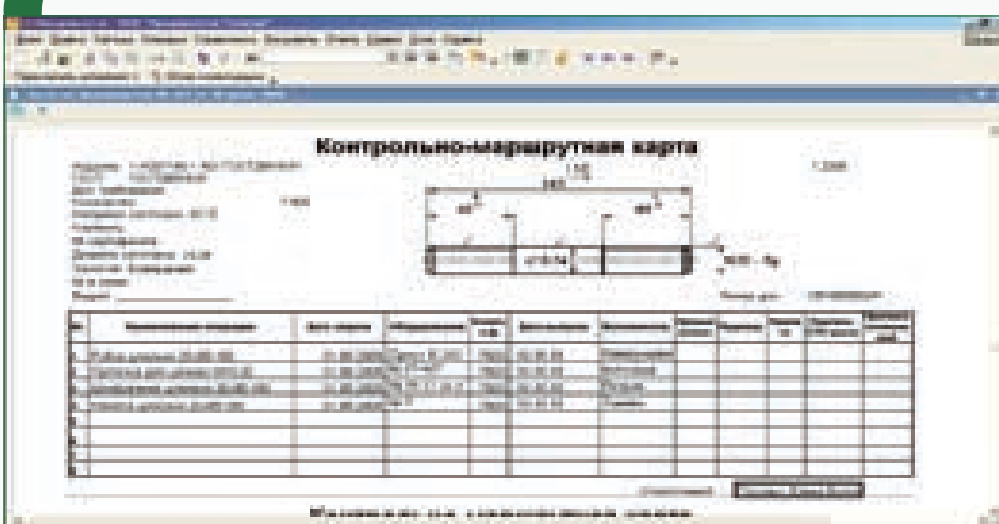


Рис. 8. Экранная форма «*Диаграмма выпуска продукции по номенклатурным группам*» в подсистеме IS/MES

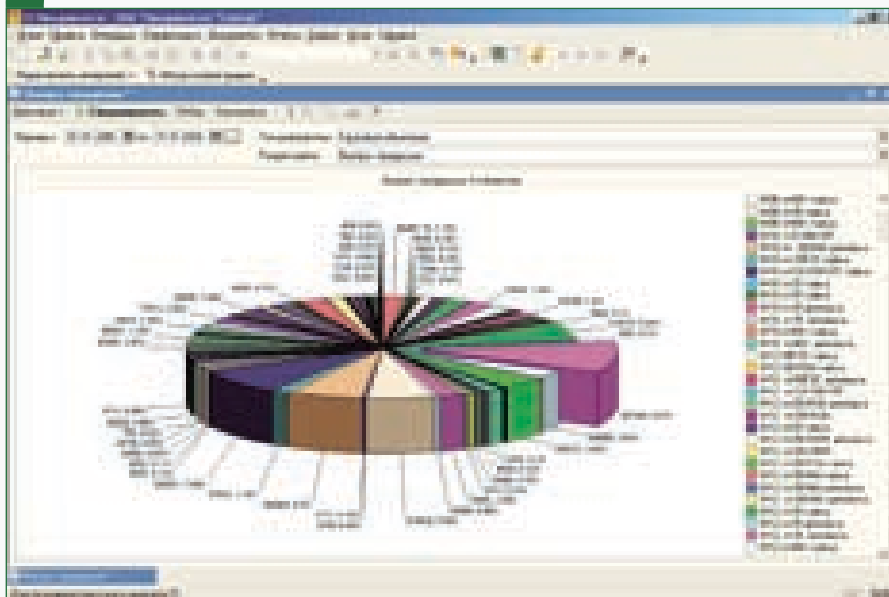


Рис. 9. Экранная форма «*Диаграмма месячного выпуска продукции*» в подсистемах IS/MES

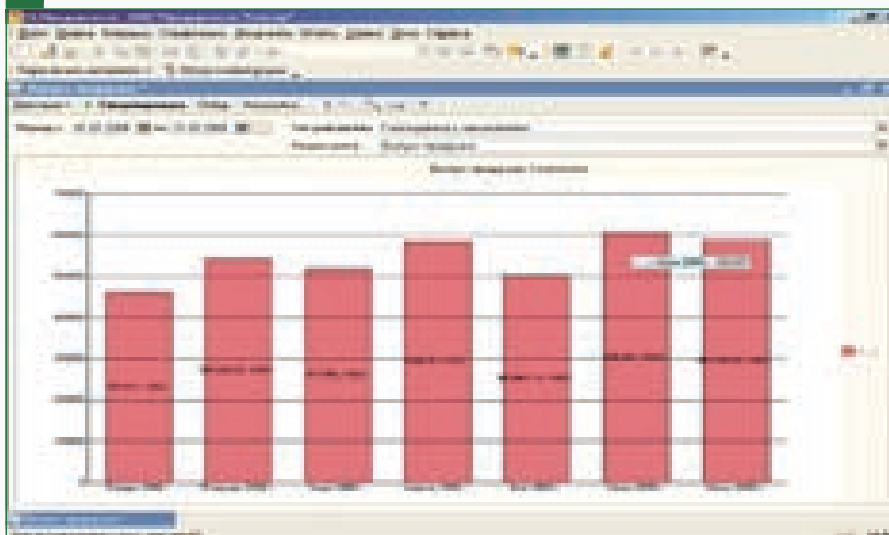


Рис. 10. Экранная форма «*Анализ цен поставщиков металлопроката*» в подсистемах IS/MES



Виктор Павлович Кузнецов

От редакции. Мы попросили главу ООО «Предприятие «Сенсор» Виктора Павловича Кузнецова осветить некоторые внутренние аспекты сложного процесса, которому посвящена статья:

– Каковы, по Вашему мнению, особенности применения ERP в российских условиях?

– Российской особенностью внедрения ERP-систем можно считать реализацию автоматизации управления через:

1. Обеспечение общей культуры работы персонала с информацией и контроля ее достоверности.

2. Освоение новых подходов к анализу деятельности предприятия по совокупности бизнес-процессов.

– Какими критериями Вы руководствовались при выборе конкретной системы? Чем обусловлен выбор именно продуктов 1С?

– При всем разнообразии ERP-систем нужно четко осознавать – любая система должна быть рентабельна. Ее рентабельность закладывается на уровне приобретения программного обеспечения (ПО), затрат на внедрение, опытную эксплуатацию, сопровождение и т.д. Реальная же отдача не может наступить мгновенно. Выбор в пользу 1С. был сделан после всестороннего анализа ПО, использующегося на аналогичных предприятиях. Определяющими стали факторы масштабируемости программы, ее интегрируемости в уже существующее ПО, соответствие международным и российским стандартам. Немаловажную роль сыграло и широкое применение продуктов фирмы 1С в качестве учетных программ.

– Какими силами были проведены постановка задачи, внедрение системы, оценка результатов? Опирались ли предприятие на специалистов компании-интегратора или группа внедрения была сформирована исключительно из собственных специалистов «Сенсора»?

– Постановка задачи, техническое задание были выполнены специалистами, работающими на ООО «Предприятие «Сенсор». Основная же нагрузка по

▼ внедрению, перепрограммированию отдельных модулей, взаимосвязи различных программ между собой легла на сотрудников нашей дочерней компании — ООО «Сенсор-Сервис», которая является франчайзинговой фирмой 1С. Профессионалы из «Сенсор-Сервиса» имеют большой опыт автоматизации торговых и производственных предприятий по всему Уральскому федеральному округу (и не только), а поскольку автоматизация такого специализированного предприятия по массовому многономенклатурному производству высокопрочного фланцевого крепежа, каким является «Сенсор», имеет целый спектр особенностей, — в процессе работы был приобретен бесценный опыт, который может быть перенесен на другие предприятия арматуростроения.

— Расскажите, пожалуйста, о ходе внедрения, об основных особенностях и (возможно) сложностях, проявившихся в этом процессе? В какой срок он уложился?

— Мы не можем сегодня сказать, что внедрение полностью закончено. Рынок диктует свои условия, и то, что нас устраивало, например, год назад, сегодня нуждается в ревизии. На наш взгляд, любая ERP-система лишь тогда чего-нибудь стоит, если она непрерывно развивается. На базе ERP, развернутой на «Сенсоре», сегодня ведется большая научная работа на технологическом факультете Курганского Государственного Университета. Основным ее направлением является создание в данной ERP-системе программного модуля оптимизации многономенклатурного производства по критерию надежности выполнения заказов («точно в срок»).

— Каким подходом, какими критериями Вы пользовались, оценивая результат внедрения системы?

— Критериев оценки результата внедрения можно назвать много: повышение управляемости производства, оперативный контроль за деятельностью служб и подразделений, моментальный анализ бизнес-процессов предприятия и т.д. Меркантильным же показателем является, например, то, что при росте объемов производства практически в 2 раза в течение двух лет мы не увеличили, а в некоторых службах — даже сократили количество учетного персонала, не повышая интенсивности труда ныне работающих сотрудников.

— Каков будет следующий этап развития управленческих систем на предприятии?

— Следующим этапом развития управленческой ERP-системы на предприятии является совершенствование подсистемы PDM, повышение ее интеллектуальности и управляемости, что позволит, как мы надеемся, замкнуть воедино все процессы жизненного цикла изделий.

ных, создают массив информации, требующий оперативного анализа. Эта деятельность на предприятии возложена на специально созданный информационно-аналитический отдел. Оперативность и достоверность информации обеспечивается многоуровневой отчетностью, которая позволяет выявлять ошибки и своевременно вносить коррективы в бизнес-процессы. Огромное значение имеет статистика, накопленная на предприятии в период внедрения ERP-системы. Она позволила провести многоплановый анализ производства и финансово-экономической деятельности предприятия, соотносить план-фактный анализ с любыми прошлыми периодами.

Рис. 11. Экранная форма «Анализ потребности металлопроката на текущую дату» в подсистеме IS/SRM

The screenshot displays a complex data table within a software application window. The table has multiple columns, likely representing different categories of metal stock or production requirements. The data is organized in a grid format, with some cells highlighted in red, possibly indicating critical or overdue items. The interface includes standard window controls and a menu bar at the top.

Следующей большой подсистемой, внедрение которой начато на «Сенсоре», является PDM «1С. Машиностроение (Управление конструкторско-технологической подготовкой изделий)», в составе которой: ведение электронной структуры изделия (ГОСТ 2.053-2006); управление электронными документами (ГОСТ 2.051-2006); работа с ограничительным перечнем стандартных, прочих изделий и материалов; создание и редактирование исполнений; коллективная работа нескольких специалистов над проектами; трансформация данных конструкторско-технологической подготовки производства, электронного состава изделия PDM в согласованные производственные спецификации и технологические карты; инвариантная работа с CAD-системами (PLM).