

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 621.865.8 : 658.52.011.56

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПАКТНЫМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Д.Н. Свирский

Изготовление конкурентоспособной продукции в условиях комплексного ресурсосбережения на современном машиностроительном предприятии предполагает использование компактных производственных систем (КПС) – организационно-технических комплексов, сочетающих свернутость в пространстве и во времени с минимально необходимым уровнем функционально-ресурсной избыточности и поддерживаемых интеллектуальными средствами компьютеризированного планирования, проектирования, мониторинга и управления [1]. Логистика манипулирования предметом производства в компьютеризированном процессе изготовления изделия (рис. 1) [2] управляется посредством «сквозной» трансформации информационного образа продукции (рис. 2) от ментальной через знаковую в предметную его форму [3].

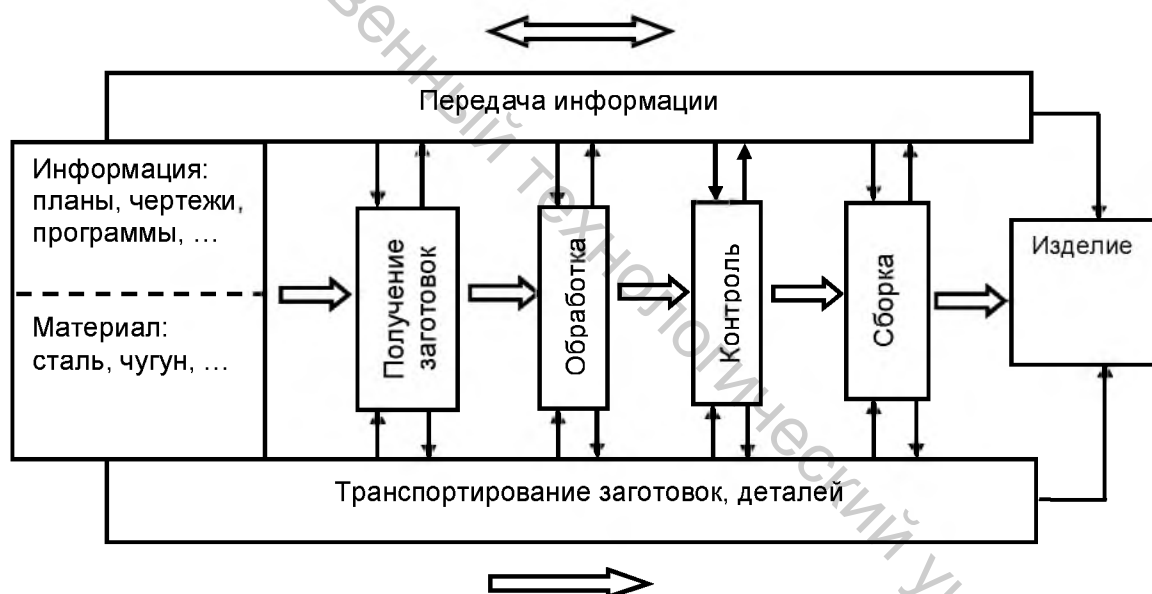


Рисунок 1 – Материальный и информационный потоки в процессе производства машиностроительной продукции

В связи с этим систему компьютерной поддержки принятия инженерных решений (СППР) на этапах проектирования КПС необходимо строить на *рекрематическом* подходе к анализу и синтезу процесса компактного производства [4]. В то же время для обеспечения устойчивости производственной рекрематики при проектировании и эксплуатации КПС разрабатываемая СППР должна информационно охватывать смежные этапы производственно-коммерческого (жизненного) цикла продукции, в частности, чтобы обеспечить согласно закону Р.У. Эшби о необходимом разнообразии при организации и управлении определенную «свободу маневра» в пространстве состояний КПС.

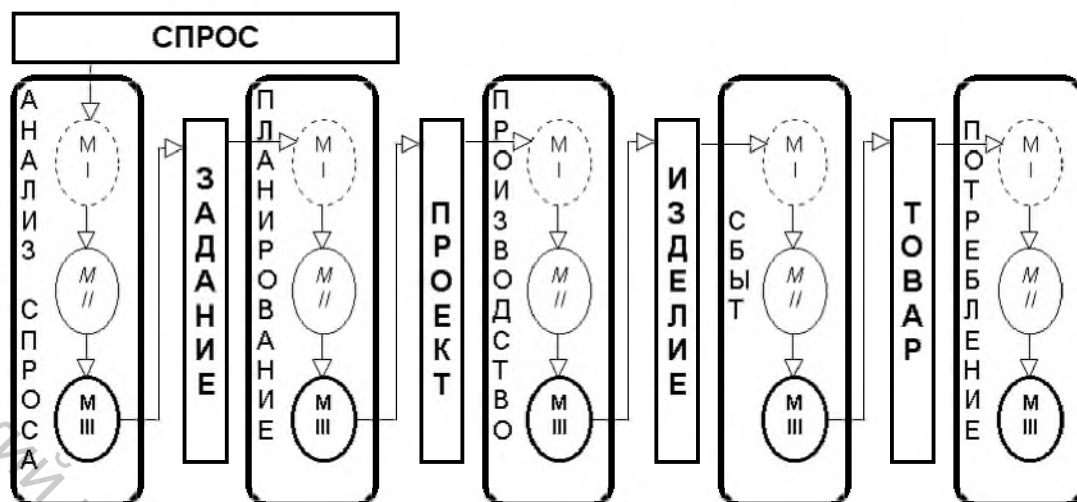


Рисунок 2 - Семiotическая модель преобразования спроса на продукцию в объект потребления

Структура распределенной СППР включает в себя несколько подсистем, назначение которых, прежде всего, определяется главными задачами тех или иных этапов производственно-коммерческого цикла (рис. 3). Так, например, поддержка решения задач маркетинга основана на автоматизированной технологии «добычи данных» (Data Mining) с применением методики «On-Line Analytical Processing» (OLAP) – для быстрого анализа разделяемого многомерного информационного пространства. При этом проектировщики КПС получают интуитивно понятную модель данных, организованных в виде многомерной системы, осями координат которой служат основные атрибуты процесса планируемого производства. На пересечениях осей «измерений» (Dimensions) находятся данные, количественно характеризующие процесс – т.е. «значения» (Measures). Это могут быть объемы продаж в штуках или в денежном выражении, издержки и т. п. В качестве одного из измерений используется время. Специалист, анализирующий информацию (также как и Лицо, Принимающее Решение в проектировании КПС), может «разрезать куб» по разным направлениям, получать сводные или детальные сведения. Многомерность в OLAP-приложениях разделена на три уровня:

- многомерное представление данных, обеспечивающее визуализацию и манипулирование ими (слой многомерного представления абстрагирован от физической структуры данных и воспринимает данные как многомерные);
- многомерная обработка – средство формулирования многомерных;
- многомерное хранение – средства физической организации данных, обеспечивающие эффективное выполнение многомерных запросов.

Таким образом, укрупненный OLAP алгоритм состоит из:

- получения данных в виде плоской таблицы или результата выполнения, например, SQL запроса;
- кэширования и преобразования данных к «многомерному кубу» – т.е. *тензору*;
- отображения построенного тензора при помощи кросс-таблицы (диаграммы и т.п.).

В общем случае к одному тензору может быть подключено произвольное количество таких отображений (рис. 4).

Кросс-таблица является основным прикладным, и поэтому наиболее распространенным способом представления тензора. В ней отображаются:

- строки и столбцы, содержащие обобщенные результаты маркетингового анализа;

Результаты маркетингового (OLAP) анализа представляют собой исходную информацию для структурирования и управления функционированием КПС. Задачу (оперативного) управления компактным производством целесообразно решать средствами так называемых SCADA-систем. Под термином SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) понимается инструмент разработки программного обеспечения систем управления технологическими процессами в реальном времени, состоящий из трех основных компонентов: удаленный терминал (где в режиме реального времени обрабатываются задачи); главный терминал (диспетчерский пульт управления) и каналы связи. При этом решаются следующие основные задачи:

- обмен данными с контроллерами (платами ввода/вывода) и обработка информации в реальном времени;
- отображение информации на экране монитора в понятной для человека форме (человеко-машинный интерфейс);
- ведение базы данных реального времени с технологической информацией;
- аварийная сигнализация; подготовка отчетов о ходе технологического процесса;
- осуществление сетевого взаимодействия и обеспечение связи с внешними приложениями.

В КПС знания, содержащиеся в OLAP-тензоре, с необходимостью востребованы и средствами CRM-технологии (Customer Relationships Management) управления взаимоотношениями с клиентами, в том числе при:

- 1) управлении контактами – анализ информации о клиенте и истории контактов с ним (может включать сведения о циклических продажах и периодичности пополнения клиентских запасов собственной продукции);
- 2) управлении деятельностью – диспетчирование территориальных подразделений, работающих с потребителями;
- 3) управлении связью – создание самостоятельного программного модуля передачи информации, обеспечения ее сохранности и репликации;
- 4) прогнозировании – предоставление информации о перспективных планах продаж, а также прогнозов или данных маркетинговых исследований компании;
- 5) управлении возможностями – программное приложение, основанное на базе знаний, содержащее рекомендации по привлечению потенциальных клиентов и описывающее возможные активаторы потребительского спроса;
- 6) управлении заказами – поддержка информации о наличии товара на складе и размещение заказов на доставку или производство продукции в on-line режиме;
- 7) управлении документацией – разработка и внедрение стандартов, отчетов и информационно-рекламных материалов;
- 8) анализе продаж – модуль аналитической обработки результатов как собственных продаж, так и компаний-конкурентов;
- 9) формировании базы данных о характеристиках продуктов – самостоятельный или интегрированный в автоматизированную систему управления производством (АСУП) модуль, отвечающий за хранение информации об альтернативных продуктах и их ценовых характеристиках;
- 10) информационном обеспечении маркетинга – поддержка обновляемой информации (о продуктах, ценах, рекламных мероприятиях, результатах исследований и т.п.).

В заключение следует отметить, что рассмотренная СППР при проектировании и управлении КПС когнитивно и программно-технически связывает основные модули САПР КПС, в частности, стандартными средствами CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support). В этих условиях результаты OLAP анализа используются программно-методическим комплексом организационно-технологического проектирования (макроструктурирования) системы компактного

производства, реализующим процедуру формирования производственного профиля КПС, в свою очередь, включающую следующие операции:

- поиск областей активности в континууме хозяйственной деятельности;
- анализ характера и перспектив деятельности;
- определение множества потенциально выгодной продукции.

В тоже время возможности SCADA системы используются при реконструкции адаптера комплекса технических средств на этапе адаптивной структурной настройки КПС в соответствии с изменениями конъюнктуры рынка выпускаемой продукции.

Список использованных источников

1. Интеллектуальное производство: состояние и перспективы развития. – Новополоцк: ПГУ, 2002. – 268 с.
2. Основы автоматизации машиностроительного производства / под ред. Ю. М. Соломенцева. – Москва : Высш. шк., 2001. – 312 с.
3. Свирский, Д. Н. Элементы теории производственных систем / Д. Н. Свирский, Б. Н. Сухиненко // Сб. научн. трудов ВГТУ. – Витебск : ВГТУ, 1998. – С. 208-214.
4. Свирский, Д. Н. Рекрепатический аспект организации компактного интеллектуального производства машиностроительной продукции / Д. Н. Свирский // Современные проблемы подготовки производства, заготовительного производства, обработки и сборки в машиностроении и приборостроении : мат. 6-го междун. научно-тех. сем. – Киев : АТМУ, 2006. – с. 133-135.
5. Свирский, Д. Н. Идентификация объекта, субъекта и процесса управления в компактном машиностроительном производстве / Д. Н. Свирский // Вестник ВГТУ. – 2008, Вып. 14. – С. 99-104.

SUMMARY

The problem of a lean machine-building manufacture organizational design and control is studied. Concept of computer aided engineering decision making is offered. The author shows that the offered concept can be realized in the domestic enterprise conditions on a popular software basis.