

УДК 339.138

А. А. Александров

## **СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ**

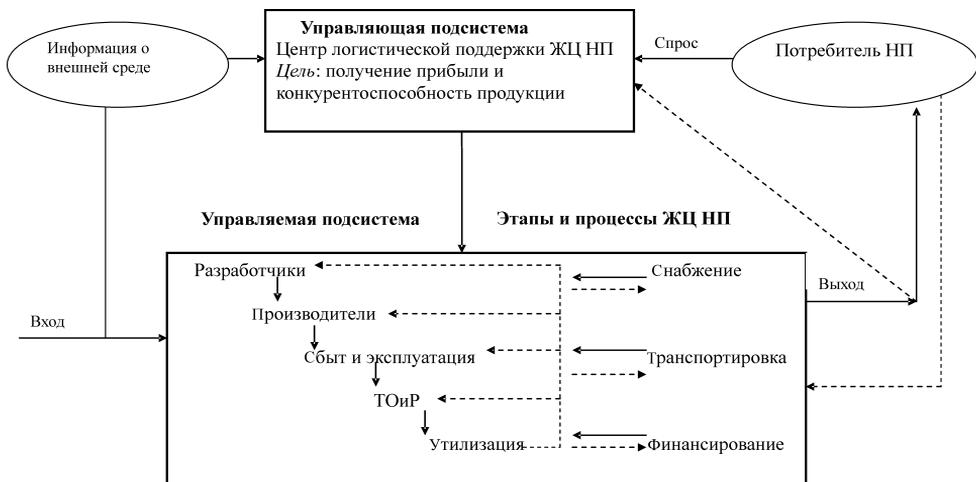
*Система логистической поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции представлена как поточно-динамическая система, что позволяет разработать структуру логистической системы как кибернетического объекта — информационной системы с обратной связью. Рассмотрены вопросы формирования дирекции для логистической поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции.*

В настоящее время существует большое количество отечественных и зарубежных научных исследований и методик в области формирования сложных логистических систем, дающих хорошие результаты при практическом внедрении: перемены в технологии и организации производства, повышение производительности труда, снижение материалоемкости и энергоемкости, повышение уровня качества обслуживания потребителей. Как пример можно привести концепцию CALS — непрерывное развитие и поддержка жизненного цикла изделия.

Логистическая концепция, интегрирующая с помощью CALS-технологий в единое информационное пространство участников жизненного цикла (ЖЦ) изделия на этапах разработки, продажи, внедрения, эксплуатации и утилизации продукции, стала основой повышения эффективности управления жизненным циклом наукоемкой продукции и обеспечения ее эксплуатационной надежности. Согласно стандарту ISO 9004-1, ЖЦ изделия определяется как совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенном продукте до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукции.

Потоковое представление процессов хозяйственно-коммерческой деятельности в логистике позволяет применить кибернетический подход к решению проблемы интеграции разнопрофильных участников и процессов ЖЦ в систему логистической поддержки (СЛП) ЖЦ наукоемкой продукции (НП).

Как известно, в кибернетике управление в сложных организованных системах рассматривается прежде всего как процесс преобразования информации (рис. 1): информация об объекте управления и



**Рис. 1. Структурная схема кибернетической модели СЛП ЖЦ НП:**

—> — прямые связи; - - -> — обратные связи

внешних воздействиях воспринимается управляющей системой, перерабатывается в соответствии с той или иной целью управления и в переработанном виде в качестве управляющих воздействий передается на объект управления.

Представление СЛП ЖЦ как кибернетической позволяет рассмотреть ее структуру: выделить входы и выходы, структурные и функциональные звенья внутри системы, являющиеся механизмом преобразования входов в выходы, т.е. процессором. Структура системы изображается с помощью графа, вершины которого соответствуют элементам системы, а дуги — их связям.

Каждый элемент организационной структуры логистической системы можно представить в виде накопителя (резервуара), характеристикой состояния которого является уровень (объем) его содержимого — это могут быть материалы, денежные средства, технико-экономическая документация, программы выпуска продукции и планы обслуживания, изменения конфигурации, статистика эксплуатации, трудовые ресурсы, заказы потребителей на поставку изделий и их обслуживание и т.д. Понятию “уровень” соответствует экономическая категория запасов. Уровни характеризуют возникающие накопления внутри системы, объединяющей участников ЖЦ.

В СЛП связаны между собой потоками; в общем случае каждый уровень может иметь несколько каналов входящих и исходящих потоков.

Для СЛП ЖЦ НП целесообразно выделять типы непрерывных потоков, которые соответствуют определенным уровням, характеризующим этапы или процессы ЖЦ: потоки материалов, продукции, комплектующих и запчастей, заказов потребителей, денежных средств, трудовых ресурсов, средств производства, новых технологий и т.д.



**Рис. 2. Базовая схема уровней и потоков СЛП ЖЦ НП**

Темпы потоков определяют существующие мгновенные потоки между уровнями в системе и характеризуют скорость передачи содержимого потоков от одного уровня к другому. В свою очередь, темпы определяют уровни, являющиеся определенными по времени интегралами потоков.

Базовую структуру СЛП ЖЦ НП можно представить в виде уровней–этапов и процессов ЖЦ изделия — подсистем проектирования, производства и сбыта, складов готовой продукции, поставщиков материалов, транспортных организаций, потребителей готовой продукции и служб ТООР, связанных циркулирующими между ними материальными и информационными потоками (рис. 2).

При прекращении всех процессов перемещения, характеризующих складскую деятельность, на складе сохраняется определенный уровень продукции, в базах данных информационной системы сохраняются данные о статистике эксплуатации изделия.

Такой подход к интерпретации уровней СЛП ЖЦ НП позволяет рассматривать их как характеристику динамики не только материального потока, но и информационного потока. Например, средний темп продаж НП за определенный временной промежуток представляет собой уровень информационного потока, измеряемый в единицах темпа; аналогично прогнозируемая потребность в запчастях, рассчитываемая как их количество в единицу времени, также является уровнем информационного потока.

Таким образом, в общекибернетическом смысле уровни системы можно определить как тезаурус — память, запас сведений, которым располагает система, — осуществляющий преемственность между прошлыми состояниями и будущими.

Значения уровней получаются с помощью аппарата конечно-разностных уравнений, для реализации на ЭВМ используются языки имитационного динамического моделирования, в частности DYNAMO.

Пусть  $L_t^j$  — значение уровня содержимого  $j$ -го накопителя системы в момент времени  $t$ . Тогда значение уровня содержимого  $L_{t+1}^j$  в следующий момент времени  $(t + 1)$ , накопленного благодаря разнице в темпах входящего ( $IN_t^j$ ) и исходящего ( $OUT_t^j$ ) потоков, можно получить с помощью разностного уравнения:

$$L_{t+1}^j = L_t^j + T(IN_t^j - OUT_t^j),$$

где  $T$  — период времени, в течение которого происходит накопление.

Процесс внедрения СЛП ЖЦ НП включает в себя три главных этапа (рис. 3):

1) проектирование логистической системы, разработка методического обеспечения, математического обеспечения, технологического обеспечения;

2) интеграция участников ЖЦ НП в логистическую систему, овеществленную техническими средствами и обеспечивающую синхронизацию потоковых процессов ЖЦ на основе разработки организационно-экономической модели процесса логистической поддержки НП;

3) проектирование организационной структуры СЛП и разработка основных компонентов управления СЛП ЖЦ НП.

На российских предприятиях, производящих наукоемкую продукцию, для соответствия современным требованиям в области менеджмента качества, необходимо организовывать службу, занимающуюся проблемами логистической поддержки ЖЦ сложной техники. Такая служба будет осуществлять реализацию и контроль процессов, обеспечивающих эксплуатационную надежность сложной техники, что полностью отвечает стандартам качества серии ISO 9000 и является основополагающим фактором для экспорта наукоемкой продукции и завоевания мировых рынков.

Логистическое управление реализуется ядром СЛП — центром логистической поддержки — через функциональные подсистемы (между которыми разделены соответствующие логистические функции), объединяемые в дирекцию логистической поддержки, которая является самостоятельным структурным подразделением производителя наукоемкой продукции. Ее возглавляет директор по логистической поддержке, подчиняющийся непосредственно заместителю генерального директора.

**Задачи дирекции логистической поддержки.** Основными задачами дирекции являются:

1) обеспечение поддержки НП на постпроизводственных стадиях ЖЦ, что является главным условием потребителя сложной техники при подписании контракта на поставку;



**Рис. 3. Концептуальная модель внедрения СЛП ЖЦ НП**

2) организация взаимодействия предприятий-участников ЖЦ НП, а также предприятий кооперации в процессах поддержки, эксплуатации, хранения, ремонта и утилизации.

**Функции дирекции логистической поддержки.** При осуществлении логистического управления информация от всех участников ЖЦ поступает в центр логистики, где она обрабатывается и в зависимости от задачи, требующей решения, направляется в соответствующие отде-

лы. В рамках своей деятельности дирекция логистической поддержки выполняет следующие функции:

- 1) организация и управление работами по внедрению СЛП ЖЦ НП;
- 2) координация и управление предприятиями ЖЦ в части логистической поддержки;
- 3) организация и обеспечение информационного взаимодействия Центра логистики с субъектами СЛП ЖЦ НП;
- 4) организация работ по формированию БД (баз данных);
- 5) организация работ по созданию интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР) и электронных каталогов;
- 6) организация взаимодействия предприятий и организаций по разработке нормативной документации СЛП ЖЦ НП;
- 7) организация работ и участие в маркетинговых мероприятиях по предоставлению сервисных услуг заказчику при технической эксплуатации продукции;
- 8) организация работ по ремонту и модернизации НП;
- 9) организация работ по созданию и обеспечению функционирования сервисных технических центров по обслуживанию НП;
- 10) организация работ по МТО эксплуатации, ремонту и модернизации продукции у заказчиков;
- 11) проработка заявок заказчиков на оказание технического содействия в эксплуатации, ремонте и модернизации продукции;
- 12) подготовка коммерческих предложений;
- 13) подготовка и подписание контрактных и договорных документов на оказание технического содействия в эксплуатации, ремонте и модернизации;
- 14) выполнение контрактов и договоров на оказание услуг по логистической поддержке ЖЦ НП.

Статья поступила в редакцию 20.02.2008

Александр Анатольевич Александров родился в 1981 г., окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2005 г. Прошел обучение по магистерской программе “Международный бизнес и менеджмент” и защитил диплом Демонфортского университета (Англия). Аспирант МГТУ им. Н.Э. Баумана, специализируется в области разработки логистических систем управления наукоемким производством.

A.A. Aleksandrov (b. 1981) graduated from the Bauman Moscow State Technical University in 2005. Has studied master's program International Business and Management and defended a Diploma of De Montfort University (Great Britain). Post-graduate of the Bauman Moscow State Technical University. Specializes in the field of development of logistic systems for control of science intensive production.