

Тема 3. СИСТЕМЫ КЛАССА MRP II

Контрольные вопросы

1. Каковы предпосылки создания MRP II систем.
2. Что такое замкнутый цикл?
3. В чем принципиальное отличие MRP II системы от MRP?
4. Какова структура MRP II системы?
5. Поясните взаимодействие модулей в MRP II системе.
6. Каковы характерные особенности MRP II системы как черного ящика?
7. Поясните алгоритм работы MRP II.
8. Охарактеризуйте входы MRP II.
9. Охарактеризуйте выходы MRP II.
10. Что такое обратная связь в MRP II?
11. Какова роль обратной связи в MRP II?
12. Каковы преимущества использования MRP II систем?
13. Функционирование MRP II.

3.1 История систем MRP II

Метод MRP следует двум важнейшим принципам:

- логике "зависимого спроса", т.е. если есть потребность в конечном изделии, значит есть потребность во всех его компонентах;
- обеспечивать требуемые компоненты как можно позднее, чтобы уровень запасов был минимальным.

Чтобы следовать этим двум принципам, системе требуется большой объем информации. Для расчета потребностей в компонентах нижнего уровня требуется "спецификация" на каждое конечное изделие (по которой определяются компоненты, время начала и завершения работ, этапы производства) и данные о "состоянии запасов" (чтобы определить, сколько требуемых компонентов имеется в запасе и в незавершенном производстве). В результате автоматизированных вычислений очень быстро формируется план потребностей. Этот план потребностей является стержнем в системах MRP II.

На планирование потребностей в материалах влияет точность спецификаций и записей о состоянии запасов. Допущенная ошибка может привести к тому, что будет вычислено неправильное количество или заказаны не те компоненты; эта ошибка не может быть исправлена до тех пор, пока не будет обнаружена физически, и часто на это уходит несколько недель. Надежность и быстроедействие ранних систем означали, что на прогон системы уходило очень много времени: от 24-х до 48 часов. Поэтому прогоны делались нечасто, и было невозможно проверять выполнимость основного плана производства посредством повторных прогонов алгоритма MRP. Поэтому основной план часто не выполнялся и устаревал.

Также было невозможно быстро корректировать данные или отражать в плане изменения, каждодневно возникающие на складах и на производстве. Обычно в результате этого *появлялось существенное отличие между формально принятым планом потребностей и неформально действующими листками "дефицита"*, подгоняющими выполнение плана. Решения, предлагаемые системой MRP, часто игнорировались, в то время, как заказы на работы нагромождались друг на друга на одном конце предприятия и в конечном итоге вытягивались и отгружались заказчику на другом конце, после того, как получали достаточно высокий приоритет, задерживая при этом все другие изделия. Неудивительно, что первые внедрения получили нелестную оценку.

Изобретение менее дорогостоящих вычислительных систем реального времени и опыт работы с MRPI привели к разработке в конце 70-х годов систем MRP в замкнутом цикле, которые нашли в настоящее время широкое применение.

Термин "замкнутый цикл" означает, что функционирование системы происходит с учетом обратной связи от одной функции к другой. Здесь уже другие требования к планированию материалов. Информация передается обратно через вычислительную систему, но при этом никакие действия не предпринимаются. Принятие решения о корректировке плана остается за человеком.

В системе планирования по замкнутому циклу важное значение отводится контролю за ходом выполнения, чтобы, планы на будущее соответствовали тому, что происходило до этого на самом деле.

В 80-х годах принципы **MRP в замкнутом цикле** были распространены за пределы управления материалами. Планирование производственных ресурсов предполагает планирование всех ресурсов, включая оборудование, людские ресурсы, материальные запасы и денежные средства. Данный метод позволяет воспользоваться преимуществами одной системы всем службам предприятия от отдела сбыта до службы маркетинга, отдела снабжения, финансового отдела, конструкторского отдела, а также на производстве.

Ключевыми возможностями систем MRPII являются обратная связь по фактическому состоянию производства и заказов на закупку, более тщательная проверка выполнимости основного плана производства и внесение изменений в производственный план посредством приблизительного планирования мощности, анализа "что-если" и выполнения алгоритма MRP с учетом частых изменений. MRPII становится главной частью любой интегрированной вычислительной системы на производственных предприятиях.

Таким образом, MRPII системы объединяют процедуры обработки заказов на продажу, бухгалтерского учета, закупок и выписки счетов-фактур с производством на основе одной базы данных реального времени.

В то же время, MRPII системы не контролируют конструкторские разработки, составление сметы, кадры, сбыт и распределение продукции,

обслуживание, т.е. подразделения не объединены в одну систему. Этот круг вопросов рассматривался разработчиками систем в 90-х годах, чтобы обеспечить полностью интегрированные системы для управления производственными предприятиями, в основе которых были заложены принципы MRPII, и был реализован в системах ERP.

3.2 Структура MRPII системы

MRPII-система должна состоять из следующих функциональных модулей (см. рис. 3.1):

1. Планирование развития бизнеса (Составление и корректировка бизнес-плана).
2. Планирование деятельности предприятия.
3. Планирование продаж.
4. Планирование потребностей в сырье и материалах.
5. Планирование производственных мощностей.
6. Планирование закупок.
7. Выполнение плана производственных мощностей.
8. Выполнение плана потребности в материалах.
9. Осуществление обратной связи.

Модуль планирования развития бизнеса определяет миссию компании: её нишу на рынке, оценку и определение прибылей, финансовые ресурсы. Фактически, он утверждает, в условных финансовых единицах, что компания собирается произвести и продать, и оценивает, какое количество средств необходимо инвестировать в разработку и развитие продукта, чтобы выйти на планируемый уровень прибыли. Таким образом, выходным элементом этого модуля является бизнес-план.

Модуль планирования продаж оценивает (обычно в единицах готового изделия), какими должны быть объем и динамика продаж, чтобы был выполнен установленный бизнес-план. Изменения плана продаж, несомненно, влекут за собой изменения в результатах других модулей.

Модуль планирования производства утверждает план производства всех видов готовых изделий и их характеристики. Для каждого вида изделия в рамках выпускаемой линии продукции существует своя собственная программа производства. Таким образом, совокупность производственных программ для всех видов выпускаемых изделий, представляет собой производственный план предприятия в целом.

Модуль планирования потребности в материалах (или видах услуг) на основе производственной программы для каждого вида готового изделия определяет требуемое расписание закупки и/или внутреннего производства всех материалов комплектующих этого изделия, и, соответственно, их сборку.

Модуль планирования производственных мощностей преобразует план производства в конечные единицы загрузки рабочих мощностей (станков, рабочих, лабораторий и т.д.)

Модуль обратной связи позволяет обсуждать и решать возникающие проблемы с поставщиками комплектующих материалов, дилерами и партнерами. Тем самым, этот модуль собственно и реализует знаменитый "принцип замкнутой петли" (closed loop principle) в системе. Обратная связь особенно необходима при изменении отдельных планов, оказавшихся невыполнимыми и подлежащих пересмотру.

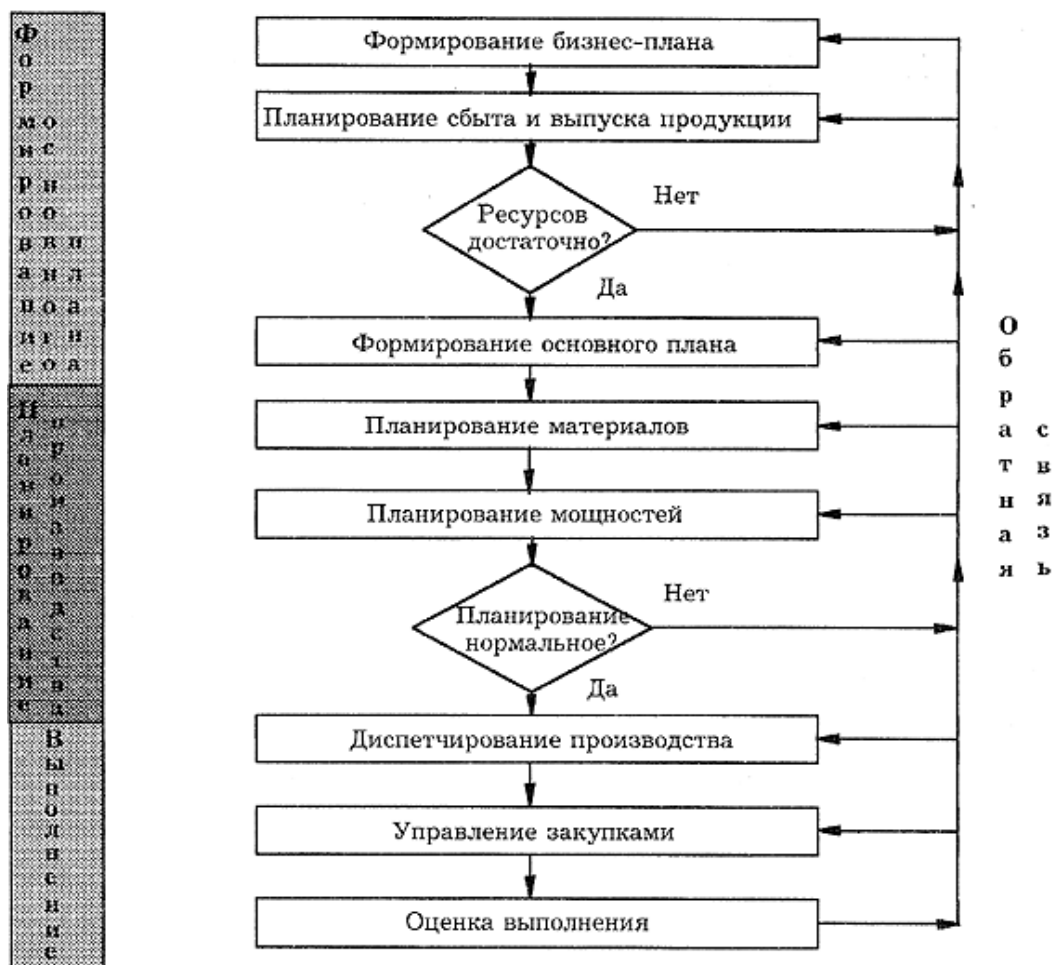


Рис. 3.1. Взаимодействие модулей в MRPII-системе.

3.3 MRPII система как черный ящик

На рис. 3.2 показаны входные и выходные параметры для MRPII-системы. Легко видеть, что эти параметры практически совпадают с параметрами для MRP-системы, но к обычной линейной последовательности операций добавляются две петли обратной связи: петля обратной связи по доступным материалам для производства, и петля обратной связи по доступным производственным мощностям.



Рис. 3.2. Входы и выходы MRP II-системы.

3.4 Обратная связь (feedback) и её роль в MRP II-системе

Чрезвычайно важно обратить внимание на функции обратной связи (feedback) в MRP II-системе. Например, если поставщики не способны поставить материалы/комплектующие в оговоренные сроки, они должны послать отчет о задержках, сразу, как только они узнают о существовании этой проблемы. Обычно, стандартная компания имеет большое количество просроченных заказов с поставщиками. Но, как правило, даты этих заказов не отражают в достаточной степени дат реальной потребности в этих материалах. На предприятиях же, управляемых системами класса MRP II, даты поставки являются максимально близкими к времени реальной потребности в поставляемых материалах. Поэтому крайне важно заранее поставить систему в известность о возможных проблемах с заказами. В этом случае система должна сгенерировать новый план работы производственных мощностей, в соответствии с новым планом заказов. В ряде случаев, когда задержка заказов далеко не является исключением, в MRP II-системе задаётся

объем минимального поддержания запасов "ненадежных" материалов на складе (safety stock).

В настоящее время, системы MRPII класса прочно входят в жизнь крупных и средних производственных организаций. Основной и эффективной чертой этих систем является возможность планировать потребности предприятия на короткие промежутки времени (недели и даже дни) и осуществлять обратную связь (например, автоматически изменять ранее построенные планы производства при сбоях поставок или поломке оборудования), внося в систему данные о проблемах в реальном времени.

Алгоритм работы MRPII-системы нацелен на внутреннее моделирование всей области деятельности предприятия. Его основная цель - учитывать и с помощью компьютера анализировать все внутрикоммерческие и внутрипроизводственные события: все те, что происходят в данный момент и все те, что запланированы на будущее. Как только в производстве допущен брак, как только изменена программа производства, как только в производстве утверждены новые технологические требования, MRPII-система мгновенно реагирует на произошедшее, указывает на проблемы, которые могут быть результатом этого и определяет, какие изменения надо внести в производственный план, чтобы избежать этих проблем или свести их к минимуму. Разумеется, далеко не всегда реально полностью устранить последствия того или иного сбоя в производственном процессе, однако MRPII-система информирует о них за максимально длительный промежуток времени, до момента их возникновения.

Таким образом, предвидя возможные проблемы заранее, и создавая руководству предприятия условия для предварительного их анализа, MRPII-система является надежным средством прогнозирования и оценки последствий внесения тех или иных изменений в производственный цикл.

Любая MRPII-система обладает определенным инструментарием для проведения планирования. Нижеперечисленные системные методологии являются фундаментальными рычагами управления любой MRPII-системы:

1. Методология расчёта и пересчета MRP и CRP планов.
2. Принцип хранения данных о внутрипроизводственных и внутрикоммерческих событиях, которые необходимы для планирования.
3. Методология описания рабочих и нерабочих дней для планирования ресурсов.
4. Установление горизонта планирования (planning horizon) - промежутка времени, на который составляется план на уровне отдельного предприятия.

Горизонт планирования (planning horizon, time fence (временные рамки)) — период времени, в течение которого система планирования «видит» плановые показатели. Обычно горизонт планирования не выбирается меньше периода оборачиваемости средств или максимальной длительности производства продукции.

Эти методологии и принципы не являются универсальными и определяются исходя из постановки конкретной задачи, применительно к конкретному коммерческому предприятию.

3.5 Преимущества использования систем MRPII

Использование систем MRPII позволяет:

- улучшить обслуживание заказчиков - за счет своевременного исполнения поставок;
- сократить цикл производства и цикл выполнения заказа - следовательно, бизнес будет более гибко реагировать на спрос;
- сократить незавершенное производство - работа не будет выдаваться, пока не потребуется "точно ко времени" для удовлетворения конечного спроса;
- значительно сократить запасы, что позволит более экономно использовать складские помещения и потребуются меньше средств на его хранение;
- сбалансировать запасы - будет меньше дефицита и меньше устаревших запасов;
- повысить производительность - людские ресурсы и материалы будут использоваться в соответствии с заказами с меньшими потерями; можно использовать анализ "что-если", чтобы проверить, соответствует ли производство задачам предприятия по получению прибыли;
- создать скоординированную группу управления, которая сможет решать стратегические и оперативные вопросы и организовать работу в соответствии с выработанным основным планом производства.