**Системы класса MRP II**

Обзор основных принципов работы систем класса MRP II

В конце 60-х годов, в связи с бурным развитием вычислительной техники, ее возможности перестали быть востребованными только отдельными наукоемкими отраслями, компьютерные системы прочно входили в повседневную деловую жизнь. Повсюду начались активные попытки оптимальной автоматизации и информатизации бизнеса, создавались новые концепции управления и совершенствовались уже существующие.

Основными целями автоматизации производственных компаний являлись:

* точный расчет актуальной себестоимости продукции,
* ее анализ,
* понижение затрат в процессе производства;
* повышение производительности в целом, благодаря эффективному планированию производственных мощностей и ресурсов.

Результатом оптимизации этих параметров являлись:

* понижение конечной цены готовых изделий;
* повышение общей производительности,

что соответственно немедленно отражалось на конкурентоспособности и рентабельности компании.

В результате поиска решений в области автоматизации производственных систем родилась парадигма планирования потребностей в материалах (MRP).

По сути, MRP-методология представляет собой алгоритм оптимального управления заказами на готовую продукцию, производством и запасами сырья и материалов, реализуемый с помощью компьютерной системы.

Другими словами, MRP система позволяла оптимально загружать производственные мощности, и при этом закупать именно столько материалов и сырья, сколько необходимо для выполнения текущего плана заказов и именно столько, сколько возможно обработать за соответствующий цикл производства.

Тем самым планирование **текущей** потребности в материалах позволяло разгрузить склады, как и сырья и комплектующих (сырье и комплектующие закупались ровно в том объеме, который можно обработать за один производственный цикл и поступали прямо в производственные цеха), так и склады готовой продукции (производство шло в строгом соответствии с принятым планом заказов, и продукция, относящаяся к текущему заказу, должна быть произведена ровно к сроку его исполнения (отгрузки)).

Собственно, методология MRP является реализацией двух известных принципов JIT (Just In Time – Вовремя заказать) и KanBan (Вовремя произвести). Разумеется, идеальная реализация концепции MRP невыполнима в реальной жизни.

Например, из-за возможности срыва сроков поставок по различным причинам и последующей остановки производства в результате этого. Поэтому в жизненных реализациях MRP-систем на каждый случай предусмотрен заранее определенный страховой запас сырья и комплектующих (safety stock), объем которого определяется компетентным руководством компании.

После появления концепции MRP, казалось бы, все основные проблемы производства были решены, активно создавались и продавались компьютерные программы, реализующие ее нехитрые принципы.

Однако в процессе дальнейшего анализа существующей ситуации в мировом бизнесе и ее развития выяснилось, что всю большую составляющую себестоимости продукции занимают затраты, напрямую не связанные с процессом и объемом производства.

При расчете потребности в материалах в MRP-системах не учитываются производственные мощности, величина и неравномерность их загрузки, стоимость рабочей силы и т.д.

В связи с растущей от года к году конкуренцией, конечные потребители продукции становятся все более «избалованными», ощутимо увеличиваются затраты на рекламу и маркетинг, уменьшается жизненный цикл изделий.

Все это требует пересмотра взглядов на планирование коммерческой деятельности. Отныне нужно не «что-то производить и стараться потом продать», а «стараться производить, то, что продается».

Таким образом, маркетинг и планирование продаж должны быть непосредственно связаны с планированием производства. Исходя из этих предпосылок, и зародилась новая концепция корпоративного планирования. Концепция MRP II.

В конце 70-х гг. ХХ века методология MRP-систем с замкнутым циклом была трансформирована в систему планирования производственных ресурcов в масштабах предприятия (Manufactory Resource Planning), которая получила название MRP II (римскую цифру II добавили вследствие идентичности аббревиатур).

К 1980 году сложилась формула:

MRP II = MRP + «пропускная способность производства» (Manu-facturing Capacity)

Стандарт MRP II был разработан в США и поддерживается Американским обществом по управлению производством и запасами (American Production and Inventory Control Society – APICS). В свое время при поддержке APICS был издан документ «MRP II Standard System», в котором описываются основные требования к информационным производственным системам.

**Состав систем класса MRP II**

Очевидно, на любом производственном предприятии существует набор стандартных принципов планирования, контроля и управления функциональными элементами. Такими элементами являются производственные цеха, функциональные отделы, аппарат руководства и т.д. На основании этих принципов создадим замкнутую логическую систему, которая позволяет отвечать на следующие тривиальные вопросы:

* Что мы собираемся производить?
* Что для этого нужно?
* Что мы имеем в данный момент?
* Что мы должны получить в итоге?

Эти, на первый взгляд, простые вопросы всегда должны иметь ясные ответы для руководящего состава любого коммерческого (производственного и непроизводственного) предприятия.

Одной из основ эффективной деятельности любого предприятия является правильно поставленная система планирования. Собственно, она и призвана содействовать ответам на эти вопросы.

Эта система планирования должна четко отвечать на вопрос:

Что нам конкретно нужно в тот или иной момент времени в будущем?

Для этого она должна планировать потребности в материале, производственные мощности, финансовые потоки, складские помещения и т.д., принимая во внимание текущий план производства продукции (или услуг) на предприятии.

**Таким образом, MRPII-система должна состоять из следующих функциональных модулей:**

Планирование развития бизнеса (Составление и корректировка бизнес-плана)

Планирование деятельности предприятия

Планирование продаж

Планирование потребностей в сырье и материалах

Планирование производственных мощностей

Планирование закупок

Выполнение плана производственных мощностей

Выполнение плана потребности в материалах

Осуществление обратной связи

* Планирование продаж и производства (Sales and Operation Planning)
* Управление спросом (Demand Management)
* Составление плана производства (Master Production Scheduling)
* Планирование потребностей в материалах (Material Requirement Planning)
* Спецификация продуктов (Bill of Materials)
* Управление складом (Inventory Transaction Subsystem)
* Плановые поставки (Scheduled Receipts Subsystem)
* Управление на уровне производственного цеха (Shop Flow Control)
* Планирование производственных мощностей (Capacity Requirement Planning)
* Контроль входа/выхода (Input/Output Control)
* Материально-техническое снабжение (Purchasing)
* Планирование распределения ресурсов (Distribution Resourse Planning)
* Планирование и контроль производственных операций (Tooling Planning and Control)
* Финансовое планирование (Financial Planning)
* Моделирование (Simulation)
* Оценка результатов деятельности (Performance Measurement)

ИС, реализованная на базе MRP II, предназначена для эффективного планирования всех ресурсов предприятия (включая финансовые и кадровые).

Основная суть MRP II-концепции состоит в том, что прогнозирование, планирование и контроль производства осуществляется по всему жизненному циклу продукции, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой продукции потребителю.

Задачей информационных систем класса MRP II является оптимальное формирование потока материалов (сырья), полуфабрикатов (комплектующих) и готовых изделий. Система имеет целью интеграцию основных процессов, реализуемых предприятием: планирование и контроль выполнения плана, затраты, снабжение, производство, продажа, управление запасами, загрузка основных средств и т.д.

**Схематический план работы MRP II-системы**

можно отобразить следующей диаграммой.

В такой системе интегрировано большое число модулей, результаты работы которых анализируются MRP II-системой в целом, что и обеспечивает ее гибкость по отношению к различным внешним факторам – например, текущему спросу на продукцию, котировке цен и др.



Модуль планирования развития бизнеса определяет миссию компании: ее 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.

**Механизм работы систем класса MRP II**

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:

* Методология расчета и пересчета MRP и CRP-планов.
* Принцип хранения данных о внутрипроизводственных и внутрикоммерческих событиях, которые необходимы для планирования.
* Методология описания рабочих и нерабочих дней для планирования ресурсов.
* Установление горизонта планирования.

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

**Преимущества использования систем класса MRP II**

Применение систем MRP-II 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 потребуется 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.

В результате применения MRP II-стандарта реализуются:

* долгосрочное, оперативное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки плановых данных на основе оперативной информации;
* оптимизация производственных и материальных потоков со значительным сокращением непроизводственных затрат и реальным сокращением материальных ресурсов на складах;
* возврат инвестиций, произведенных в информационные технологии;
* возможность поэтапного внедрения и развития системы, с учетом инвестиционной политики конкретного предприятия;
* отражение финансовой деятельности предприятия в целом.

В настоящее время к стандарту MRPII «подключили» идеологию J I T (точно в срок), различные комбинации с элементами «системы Канбан», добавили систему оптимизация «узких мест» OPT. Все это в сочетании с системным подходом, целостностью управленческих процессов, реинжинирингом процессов, осознанием ценности работников образовало методологию MRPII+, которая легла в основу разработки ядра стандартизированной ERP-системы.