

Автоматизированные системы управления предприятием

Уваров М.М.

НИУ ИТМО, кафедра СТТБ

Занятие пятое.
MRP II MAX.



Методология MRP

- MRP – Material Resource Planning (планирование материальных ресурсов);
- MRP II – Manufacturing Resource Planning (планирование производственных ресурсов).
- Основные цели MRP:
 - Удовлетворение потребности в материалах, компонентах и продукции для планирования производства и доставки потребителям;
 - Поддержка возможно более низких уровней запасов;
 - Планирование производственных операций, расписаний доставки, закупочных операций.



ОСНОВЫ ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ

- Основные параметры объектов (код, наименование, дата создания и изменения, ответственность);
- Дополнительные параметры (более подробно характеризующие объект). Используются для:
 - Расчётов и вычислений;
 - Вывода и отображения информации.
- Зависимые параметры (описываются для комбинации объектов):
 - Стоимость изделия у поставщика;
 - Длительность изготовления по определённому маршруту;
 - ...



Управление запасами

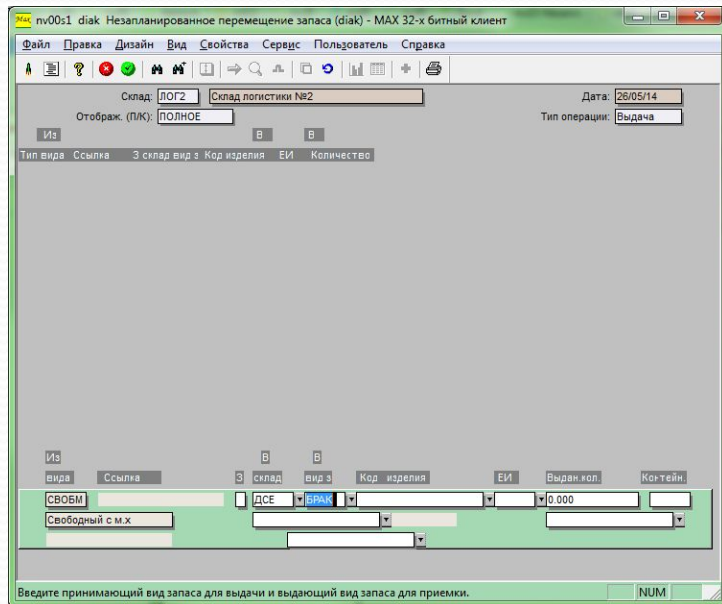
- **Склад** – объект, характеризующий реальное или виртуальное местонахождение запаса;
- **Вид запаса** – объект, характеризующий реальное или виртуальное состояние запаса:
 - Балансовый;
 - Внебалансовый.
- **Место хранения** – объект, детализирующий местонахождение запаса;
- **Изделие** – объект, характеризующий субъект управления запасами:
 - Запасаемый;
 - Незапасаемый.
- **Перемещение** – изменение состояния субъекта запаса.



Управление запасами

- КОМПОНЕНТ
- ЛОГ₁
- ПРИЁМ
- КОМПОНЕНТ
- ЛОГ₁
- СВОБМ
- КОМПОНЕНТ
- ПРОИЗ
- ВПР

- Изделие
- ДСЕ



№	Изделие	На	Дата	Время	Ссылка	Из	Из вида	В склад	В вид	Кол-во	Остаток	ЕИ	Партия	Це	Кем	Ти №	Из м.х.	В м.х.	К
1	00115098		06.03.2011	10:09:0	W_14_C	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.0196	1.3453	M2	00006	10	semenov	Wi	10	НАВЕС	
2	00115098		01.02.2011	08:22:2	W_14_C	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.0147	1.3649	M2	00006	10	Lis	Wi	10	НАВЕС	
3	00115098		17.12.2011	14:07:0	W_13_3	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.0562	1.3796	M2	00006	10	Lis	Wi	10	НАВЕС	
4	00115098		18.11.2011	12:44:4	W_13_2	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.1142	1.4358	M2	00006	10	semenov	Wi	10	НАВЕС	
5	00115098		18.11.2011	12:44:4	W_13_2	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.0137	1.55	M2	00005	22	semenov	Wi	10	НАВЕС	
6	00115098		14.11.2011	15:43:4	W_13_2	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.0196	1.5637	M2	00005	22	semenov	Wi	10	НАВЕС	
7	00115098		23.10.2011	08:54:3	G02132	МЕТ	ПРИЕМ	МЕТ	СВОБМ	0.775	1.5833	M2	00007	10	Lis	Gt	7	НАВЕС	
8	00115098		23.10.2011	08:54:3	G02132	МЕТ	ПРИЕМ	МЕТ	СВОБМ	0.775	1.5833	M2	00006	10	Lis	Gt	7	НАВЕС	
9	00115098		17.10.2011	16:22:0	G02132	ПОСТ	ЗАКУП	МЕТ	ПРИЕМ	0.775	1.5833	M2	00007	10	kayumov	Gr	7		
10	00115098		17.10.2011	16:22:0	G02132	ПОСТ	ЗАКУП	МЕТ	ПРИЕМ	0.775	1.5833	M2	00006	10	kayumov	Gr	7		
11	00115098		21.06.2011	10:46:3	OSN192	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.07	0.07								
12	00115098		10.06.2011	19:22:1	W_13_1	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.0047	0.0047								
13	00115098		13.04.2011	17:37:0	W_13_C	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.447									
14	00115098		13.04.2011	17:37:0	W_13_C	МЕТ	СВОБМ	ПРОИЗ	ВПР	0.00029									



Способы пополнения запаса: MIN/MAX

- Изделие:
 - Минимальный размер заказа (min);
 - Максимальный размер заказа (max);
 - Шаг партии заказа (step).
- Изделие-склад:
 - Минимально поддерживаемый складской запас.
- В тот момент, когда на складе становится меньше, чем минимально поддерживаемый складской запас, система выдаёт рекомендацию на пополнение запаса REC , $REC \geq \min$, $REC \leq \max$,
 $REC = \min + \text{step} * N$.



Способы пополнения запаса: MRP

- Основной план производства:
 - Таблица, содержащая календарный график потребностей в изделиях (изделие, дата, требуемое количество).

Обслуживание основного плана производства :: Пользователь:Uvarov Сервер: max3 База данных:MAX101diak

Отчет по ПЦВ Показывать контракты Показывать заявки Показывать нулевое кол-во Отчёт

Обновить Переключения на СМТ по интервалу 27.04.2014 Просмотр Добавить Изменить Удалить 27.04.2014

Обозначение	Наименование	Треб. кол-во	Выдано	Треб. дата	Заказчик	Ист. т/Заявка	Контрак. н/к	Стр. пор	Пла. пор	Экс. пор	Дата измен.	Комментарий	Сос. т.	Про. д.гр	ID	Наим. догов	ID	Заказчик	Дата заявки	Менеджер заявки	
ESTB_КАМЕРА_D40	ТВ камера SD40	15	0	15.12.2014	ROS			0	FAY	НЕТ	28.08.2013		+	СТС-	144	Плани	2579				
K70KZ-11.000.00-01_	ЗАПАС	5	0	15.12.2014	ЗАПАС,СКЛА			0	VVN	НЕТ	19.05.2014	Запись 19:									
L41-00.00.00	Электромеханический преобраз	1	1	15.12.2014				0	BAA	НЕТ	07.04.2014	Перенес К						2423	Сатурн	22.10.201	Капустин
ПТН-01.00.00-01	Устройство телевизионное пере.	2	0	15.12.2014	СТРАХ.ЗАПА			0	VVV	НЕТ	04.02.2014										
ПТН-05.00.00-06	Кабель камерный К-СК98-100	2	0	15.12.2014	СТРАХ.ЗАПА			0	VVV	НЕТ	04.02.2014										
ПТН-10.00.00-02	Блок телевизионной системы СС	2	0	15.12.2014	ЗАПАС			0	VVV	НЕТ	04.02.2014										
ED40.13.000.00	Блок телевизионной системы А	10	0	16.12.2014	ROS			0	EVM	НЕТ	28.08.2013										
00072397	Кабель питания СЕЕ7/7 (Schuko)	5	0	22.12.2014	ROS ДЕКАБР			0	KMC	НЕТ	30.01.2014										
ESD40.01.400.00	Модуль телевизионный МТ-40S	1	0	22.12.2014	ДСЕ ДИАКОИ			0	FAY	НЕТ	13.02.2014										
ESD40.01.400.00	Модуль телевизионный МТ-40S	1	0	22.12.2014	ДСЕ ДИАКОИ			0	FAY	НЕТ	19.12.2013										
ОБОРУДОВАНИЕ_ДЛЯ	оборудование для катера	1	0	22.12.2014	КАТЕР			0	HRA	НЕТ	11.03.2014										
ПТН-50.00.00	Пульт управления универсальн	2	0	22.12.2014	СТРАХ.ЗАПА			0	VVV	НЕТ	04.02.2014										
РАГС.711241.004	Кольцо	210	0	22.12.2014	ЭЛЕКТРОН	RQGR003		0	VVV	НЕТ	21.05.2014									09.04.201	Касьянова
ED40.41.000.00	Комплект оборудованияформирс	1	0	23.12.2014				0	EVM	НЕТ	07.06.2013										
УН-1.00.00-01	Узел стыковочный УС-100М	3	0	23.12.2014	ДСЕ ДИАКОИ			0	VVV	НЕТ	24.04.2014										
ESD40.01.240.00	Насадка осветительная боковая	5	0	24.12.2014	ROS			0	FAY	НЕТ	28.08.2013										
E00110666	Кабель питания "СЕЕ22 socket -U	5	0	25.12.2014	ROS МАРТ			0	KMC	НЕТ	27.01.2014										
ВИПЦЯ.433933.001	Видикон ЛИ-501-ИМК с платой пс	10	0	26.12.2014				0	FAY	НЕТ	18.12.2013										
КП_СТС-25_ДЕМО	Система телевизионного контро.	1	0	31.12.2014				0	VVV	НЕТ	28.02.2014									20.05.201	Фомин Анд
00072397	Кабель питания СЕЕ7/7 (Schuko)	5	0	19.01.2015	ROS МАРТ			0	KMC	НЕТ	28.02.2014										

27.05.2014 27.05.2014 Отчет об изменениях ОПП Поиск строки в ОПП по потребности Строка группировки Экспорт в EXCEL



Код нижнего уровня

- Демонстрационный стенд
- Преобразователь электромеханический линейного типа
 - Подшипниковый узел в сборе
 - Ротор в сборе
 - Ротор
 - Корпус
 - Гайка
 - Шток в сборе
 - Шток
 - Винт
- Стойка стенда
 - Профиль металлический

- КНУ = 0
- КНУ = 1
- КНУ = 2
- КНУ = 3
- КНУ = 4



Способы пополнения запаса:

MRP

- Изделие:
 - Минимальный размер заказа (min);
 - Максимальный размер заказа (max);
 - Шаг партии заказа (step);
 - Период группирования потребностей;
 - Минимальный складской баланс;
 - ПДЦ.
- Вид запаса:
 - Доступный для MRP.
- Основные параметры MRP:
 - Горизонт планирования.



Алгоритм расчёта MRP

1. Расчёт идёт в порядке увеличения кодов нижнего уровня.
2. Раскрываются потребности по рассматриваемому изделию:
 1. Потребности основного плана производства;
 2. Потребности твёрдых заказов.
3. Строится прогноз изменения баланса.
4. С момента, когда баланс становится ниже минимального складского баланса, потребности группируются внутри периода группирования; сгруппированная потребность $RQT \geq \min$, $RQT \leq \max$, $RQT = \min + \text{step} * N$; до тех пор, пока баланс не станет выше минимального складского.
5. Выдаётся рекомендация на пополнение запаса к дате с учётом ПДЦ.
6. Расчёт производится для всех потребностей в изделии, ограниченных горизонтом планирования.
7. Для следующего кода нижнего уровня рассматриваются и рекомендованные (из более высокого кода нижнего уровня) потребности.



Рекомендации MRP

- Подтвердить (заказать / запустить);
- Отменить / приостановить;
- Возобновить;
- Ускорить / задержать;
- Уменьшить / увеличить.

The screenshot displays the 'Список действий' (List of actions) window in the MRP software. The main table lists various items with their codes, names, and recommended actions. The selected item is 'ВПК-50.00.05' (ЗВЕНО), which has a recommendation of 'Ум.(1); 27.05.2014'.

Плано-вик	Подраздел	Код изделия	Наименование	Рекомендац	Дата дейст	Кол-во
GIA	ПРОИЗ	БИ.02.00	СТЕНД С-ВКУ	Отм.(1)	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-35.00.00	Кабель соединител	Подтв.(20.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.04	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.05	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.06	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.07	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.08	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.22	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.22-01	Звено	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.27	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.27-01	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.27-02	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1
GIA	ПРОИЗ	ВПК-50.00.27-03	ЗВЕНО	Ум.(1);	27.05.2014	1

The detailed view for 'ВПК-50.00.05' shows a table of requirements and orders:

Дата	Ссылка зак	Треб Тип	Ожид	Остат
22.05.2014	ВПК-50.41.	1 ТРБ		-1
13.06.2014	W_14_080:	ТВР	2	1

Below the table, there are buttons for 'Подтвердить', 'Сгруппировать', 'Перенаправить', 'Игнорировать', and 'Исключить'. The 'Подтвердить' button is checked.

Пример расчёта

- Авторучка
- Корпус
- Пластик

- Стержень

- 0
- 1
- 2

Изделие	Дата	Количество
Авторучка	01.06.2014	30
Авторучка	01.07.2014	60
Корпус	15.07.2014	100
Авторучка	01.08.2014	72

Изделие	Период группирования	Минимальный складской запас	ПДЦ	Минимальный размер заказа	Максимальный размер заказа	Шаг партии заказа
Авторучка	2 недели	10 шт	2 дня	1	-	1
Корпус	2 недели	5 шт	3 дня	10	100	10
Стержень	2 месяца	50 шт	15 дней	100	1000	100
Пластик	1 год	100 шт	1 месяц	1000	1000	-



Самостоятельная работа магистра

- Формирование требований к системе управления запасами и описание на примере механизма её работы
- Формирование требований к системе прогнозирования и описание на примере механизма её работы

