

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЗАПАСАМИ НА ОСНОВЕ «1С»

*А.В. Крупкина, Т.В. Пузанова*

Целью данной работы является разработка методики управления производственными запасами на основе программных продуктов компании «1С».

Ключевые слова: производственные запасы, управление, оптимизация.

Оптимизация управления запасами – мощнейший ресурс повышения эффективности всех аспектов деятельности предприятия. Оборотные средства в производственных запасах составляют подавляющую часть оборотных производственных фондов (в среднем около 70%). Даже небольшое снижение уровня сверхнормативных запасов и ускорение оборачиваемости товарно-материальных ценностей позволяют добиться существенного увеличения рентабельности, улучшения ликвидности и платежеспособности предприятия.

С точки зрения практики проблема управления запасами является чрезвычайно серьезной. Потери, которые несет предприятие вследствие нерационального управления запасами, очень велики. Ситуация, когда запас мал, недостаточен, может привести к нарушению ритмичности производства, росту себестоимости продукции, потере прибыли. Но нежелательной является и ситуация, когда запас чрезмерно велик. В этом случае происходит "замораживание" оборотных средств организации. Такая ситуация требует разработки разнообразных моделей управления запасами.

Целью работы является разработка методики управления производственными запасами на основе использования программных продуктов компании «1С».

Политика управления запасами представляет собой часть общей политики управления оборотными активами предприятия и заключается в оптимизации общего размера и структуры запасов товарно-материальных ценностей, минимизации затрат по их обслуживанию и обеспечении эффективного контроля за их движением.

Существуют различные экономико-математические модели, на основе которых можно принимать решения по управлению запасами. Для выработки качественных управленческих решений следует индивидуально подходить к выбору модели для каждого элемента производственных запасов, исходя из сложившихся условий их формирования и потребления на предприятии. С этой целью необходимо выделять в производственных запасах группы материалов:

- поступающие на предприятие с прослеживаемой периодичностью;
- поступающие на потребляющее предприятие неравномерно.

Величину запаса для материалов первой группы можно определить с помощью детерминированных многономенклатурных моделей, так как складские системы промышленных предприятий содержат от нескольких десятков до нескольких тысяч номенклатур. Также для многих случаев на практике имеют место ограничения на размер капиталовложений в запасы, на емкость складских помещений и т. п., и необходимы изменения размеров заказов по сравнению с какой-либо индивидуальной политикой, чтобы имелось соответствие наличным ресурсам. Многие специалисты придерживаются мнения, что оптимизация должна проводиться по 10 % номенклатур, суммарная потребность в которых в стоимостном выражении составляет 60-70 %.

При отсутствии взаимодействия между запасами (материалы приобретаются из

разных источников) затраты  $L$  в единицу времени для системы, включающей  $N$  видов хранимой продукции (целевая функция), вычисляются по формуле

$$L = \sum_{i=1}^N \left( K_i \cdot n_i + \frac{s_i \cdot n_i \cdot g_i}{2} \right) \quad (i = \overline{1, N}), \quad (1)$$

где  $K_i$  – затраты на организацию поставки  $i$  –го вида продукции;  
 $n_i$  – количество транспортных средств на доставку  $i$  –го вида продукции;  
 $g_i$  – грузоподъемность единицы транспортного средства;  
 $s_i$  – издержки на хранение единицы  $i$  –го вида продукции.

Управляемым параметром в целевой функции, представленной формулой (1), является количество транспортных средств.

Оптимальная величина заказа  $q_i^*$  определяется по формуле

$$q_i^* = n_i \cdot g_i \quad (i = \overline{1, N}). \quad (2)$$

Интервал времени между поставками  $r_i^*$  определяется по формуле

$$r_i^* = \frac{q_i}{v_i} \quad (i = \overline{1, N}), \quad (3)$$

где  $r_i$  – интервал времени между поставками  $i$  –го вида продукции;  
 $v_i$  – интенсивность потребления  $i$  –го вида продукции.

Величина средств, вкладываемых в запасы, ограничена величиной  $A$

$$\sum_{i=1}^N \alpha_i \cdot q_i \leq A, \quad (4)$$

где  $\alpha_i$  – стоимость единицы материала  $i$  –го вида продукции.

В выражении (4) обычно вводится нормировочный множитель  $h$  для учета того фактора, что запасы отдельных номенклатур могут поступать независимо друг от друга. Если запасы всех номенклатур пополняются одновременно, то в это время запас и величина оборотного капитала оказываются максимальными и  $h=1$ . Полагая  $h=1/2$ , допускаем, что запасы всех видов продукции пополняются в разное время, а уровень запасов и оборотного капитала являются средними. Маловероятно, что занятая площадь окажется много меньше половины имеющейся, поэтому  $1/2 \leq h \leq 1$ .

С учетом сказанного ограничение (4) запишется следующим образом

$$h \cdot \sum_{i=1}^N \alpha_i \cdot q_i \leq A. \quad (5)$$

В рассматриваемую модель необходимо ввести ограничение на обеспечение предприятия среднемесячной потребностью в материалах, которое запишется следующим образом

$$n_i \cdot g_i \geq v_i. \quad (6)$$

Оптимизация материалов первой группы основывается на определении таких объемов заказов, которые обеспечивают минимум затрат (1) с учетом ограничений (5) и (6).

Управление материалами, поступающими нерегулярно, заключается в определении точки заказа по формуле

$$T_3 = P_3 \cdot T_{ц} + Z_p, \quad (7)$$

где  $P_3$  – средний расход в расчете на единицу продолжительности заказа;

$T_{ц}$  – продолжительность цикла заказа;

$Z_p$  – размер резервного (гарантийного) запаса.

Размер страхового запаса оценивается на уровне 50 % в случае приобретения материалов у зарубежных поставщиков и на уровне 30 % – в случае приобретения их у отечественных. Оценка партии заказа осуществляется на основе среднесуточного расхода каждого материала и величиной страхового запаса, который выбирается с учетом периодичности приобретения. Организация закупок материалов, приобретаемых нерегулярно, таким образом к образованию излишних запасов не приведет, поскольку заказ будет размещен именно тогда, когда в нем будет необходимость.

Оперативное отслеживание информации для корректного определения точки возобновления заказа возможно реализовать с помощью внешней обработки – ресурса программного продукта «1С». Внешняя обработка «Материальный отчет» рассчитывает остатки материалов и готовой продукции на складах на указанную дату, а также обороты по этим счетам за период (рисунок 1).



Рис. 1 Форма с выбором исходных параметров для расчета остатков

Формирование заказа на основе оценки точки возобновления заказа способствует устранению ситуаций нехватки материалов, когда возникают отклонения при поставке, так как предложенная методика учитывает страховой запас и время на доставку груза.

Данная методика применялась для оптимизации управления производственными запасами на примере ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель».

К первой группе материалов были отнесены: сталь электротехническая, сталь конструкционная, алюминий первичный, алюминий вторичный, подшипники,

полистирол, а к материалам, поступающим нерегулярно, – эмальпровод и сталь листовая.

Для первой группы материалов решалась поставленная оптимизационная задача с применением встроенных средств MS Excel, результаты решения которой представлены на рисунке 2.

	Величина партии заказа в натуральном выражении (q)	Интервал между поставками, месяцев	Интервал между поставками, дней	Количество транспортных средств	Грузоподъемность одного транспортного средства
Сталь электротехническая, тонн	715,00	1,09	32,79	11,00	65
Сталь конструкционная, тонн	120,00	1,14	34,21	6,00	20
Алюминий первичный, тонн	40,00	1,32	39,55	2,00	20
Алюминий вторичный, тонн	160,00	1,11	33,37	8,00	20
Подшипники, тыс. шт	130,00	1,98	59,45	2,00	65
Полистирол, тонн	20,00	1,47	44,02	1,00	20

*Рис. 2* Результаты управления материалами, поступающими с прослеживаемой периодичностью

Величина суммарных затрат на организацию поставки и хранение запаса материалов, поступающих регулярно, при ограничении на вложения в оборотный капитал в размере 5 560 153 333 р. составила 75 899 124 р.

Сравним график поставок, полученный в результате предложенной методики управления, с фактически имеющимся графиком поставки, а также фактические суммарные затраты на организацию поставки и хранение запаса с суммарными затратами при использовании предлагаемой методики управления (таблица 1).

**Таблица 1** Результаты сравнения предлагаемой и фактической методики управления материалами, поступающими с периодичностью

Наименование материалов	Интервал между поставками, дней		Суммарная величина заказа в месяц в натуральном выражении		Затраты на организацию поставки и хранение запаса, р.	
	факт	план	факт	план	факт	план
Сталь электротехническая, т	30	33	715	715	4 602 899	3 894 760
Сталь конструкционная, т	15	34	160	120	46 456 930	34 842 698
Алюминий первичный, т	15	40	40	40	9 415 263	9 415 263
Алюминий вторичный, т	4	33	160	160	14 365 475	14 365 475
Подшипники, тыс. шт	30	59	65	130	5 157 032	10 314 064
Полистирол, т	30	44	20	20	3 066 864	3 066 864
ИТОГО					83 064 463	75 899 125

Управление материалами этой группы позволит сэкономить средства на организацию поставки рассматриваемых видов материалов на 10,8 %.

Издержки на содержание запаса выросли на 15,6 %, так как увеличился запас подшипников. Это связано с тем, что среднемесячная потребность данного вида материала составляет 65,6 тыс. шт, а максимальная грузоподъемность одной машины для перевозки подшипников – 65 тыс. шт. И поскольку при оптимизации экономически целесообразно полностью использовать грузоподъемность транспортных средств, то и партия заказа увеличилась в 2 раза.

Применение предложенной методики управления материалами, поступающими с прослеживаемой периодичностью, позволит уменьшить величину денежных средств на доставку и содержание на 9,5 %.

Основной поставщик эмальпровода – «Псковкабель» г. Псков, однако предприятие осуществляет дозакупки на СОАО «Гомелькабель» г. Гомель. Что

касается стали листовой, то основным поставщиком этого материала является ОАО «Северсталь» г. Череповец, дополнительным – УП «Белцветмет» г. Минск.

Результаты расчета точки заказа в случае закупки материалов у российских поставщиков представлены на рисунке 3, а у белорусских – на рисунке 4.

*Рис. 3* Форма с результатами расчета точки заказа для материалов, приобретаемых у российских поставщиков

*Рис. 4* Форма с результатами расчета точки заказа для материалов, приобретаемых у белорусских поставщиков

Результаты оценки фактических суммарных затрат на организацию поставки и хранение запаса с суммарными затратами при различных вариантах приобретения представлены в таблице 2.

**Таблица 2 Результаты оценки суммарных затрат на обеспечение материалами, поступающими нерегулярно**

Наименование материалов	Фактические затраты на организацию поставки и хранение запаса, р.	Затраты на организацию поставки из РФ и хранение запаса, р.	Затраты на организацию поставки из РБ и хранение запаса, р.
Эмальпровод	14 240 084	17 983 677	9 744 165
Сталь листовая	10 677 622	24 196 584	8 295 416
Итого	24 917 706	42 180 261	18 039 581

Таким образом, закупка стали листовой и эмальпровода у отечественных поставщиков позволит уменьшить суммарные затраты на приобретение и хранение этих материалов на 27,6 %.

Следовательно, как только величина фактических остатков эмальпровода на складах достигнет 24 т, а стали листовой – 27 т, необходимо размещать заказ.

Применение описанных моделей и программных продуктов позволило повысить эффективность использования оборотных средств, складских площадей (ускорение оборачиваемости в 1,2-1,3 раза).

#### Литература

1. **Лысенко, Д. В.** Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебник для вузов / Д.В. Лысенко — М. : Инфра-М, 2009. – 320 с.
2. **Савицкая, Г. В.** Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 4-е изд., перераб. и доп / Г.В. Савицкая. – Минск : Новое знание, 2000. – 688 с.
3. Экономика предприятия / Под редакцией Хрипача В. Я. – Минск : Финансы и учет, 2005. – 540 с.

**Крупкина Алина Вячеславовна**

Выпускница экономического факультета специальности «Экономика и управление на предприятии»  
Белорусско-Российский университет, г. Могилев  
Тел. +375 (29) 3124556

**Пузанова Татьяна Владимировна**

Доцент кафедры «Экономическая информатика», к.т.н.  
Белорусско-Российский университет, г. Могилев