



Логистика

Министерство образования Российской Федерации
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Кафедра управления и предпринимательства

Логистика

*Методические указания
для проведения практических занятий*

Ярославль 2003

ББК У9(2)40я73

Л69

УДК 339.18

Составители: **Е.И. Орлова, Е.Е. Жулябина**

Логистика: Методические указания для проведения практических занятий / Сост. Е.И. Орлова, Е.Е. Жулябина; Яросл. гос. ун-т, Ярославль, 2003. 32 с.

Методические указания предназначены для студентов экономического факультета, изучающих дисциплину «Логистика» (специальности менеджмент, бухгалтерский учет и аудит; дневного, вечернего и заочного обучения). Целью проведения практических занятий является обучение студентов методике расчета по оптимизации запасов средств производства путем рассмотрения примеров и конкретных задач по теме «Логистика производственных запасов и их нормирование».

Рецензент: кафедра управления и предпринимательства Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова

© Ярославский государственный университет, 2003

© Е.И. Орлова, Е.Е. Жулябина, 2003

Логистика

*Методические указания
для проведения практических занятий*

Составители: **Орлова** Елизавета Ивановна
Жулябина Екатерина Евгеньевна

Редактор, корректор А.А. Антонова
Компьютерная верстка И.Н. Ивановой

Подписано в печать 14.04.03. Формат 60x84/16. Бумага тип.
Усл. печ. л. 1,9. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 300 экз. Заказ

Оригинал-макет подготовлен редакционно-издательским отделом
Ярославского государственного университета

Отпечатано на ризографе.
Ярославский государственный университет.
150000 Ярославль, ул. Советская, 14.

Введение

Непрерывный процесс производства материальных благ предполагает необходимость перемещения продуктов труда из сферы производства через сферу обращения в сферу потребления, где завершается процесс их кругооборота. В процессе этого перемещения образуются запасы. Являясь важнейшим рычагом хозяйственного механизма материально-технического обеспечения и сбыта готовой продукции, запасы практически влияют на все экономические показатели работы этой отрасли.

Существует много причин, по которым фирмы идут на создание запасов. Основным доводом является то, что на предприятии должно быть определенное количество материальных ресурсов для поддержания производственного процесса. При отсутствии необходимого запаса предприятие может понести большие убытки.

Имеются и другие причины для создания запасов. Например, сезонность. Это может быть связано с сезонностью производства, потребления, транспортировки и цены. Когда цена низкая, выгодно создавать достаточные запасы сырья, которых хватило бы на весь сезон высоких цен и которые можно было бы по мере необходимости использовать в производстве. Другой довод особенно важен для предприятий розничной торговли и состоит в том, что объем продаж и прибыль могут быть увеличены за счет запаса товаров, который можно предложить потребителю.

Создавая запас, необходимо учитывать, что расширение ассортимента товаров на рынке приводит к сокращению жизненного цикла товара, а также влияет на поведение партнеров, покупателей и конкурентов.

Запасы – это оборотный капитал, чем их меньше, тем эффективнее производство. Запасы – это форма существования материального потока.

Следует отметить, что задачи непрерывности процесса производства и воспроизводства запасы будут решать тем лучше, чем больше их размер. Однако с возрастанием величины запасов все большее количество средств производства отвлекается из непосредственного участия в процессе производства. Поэтому важной проблемой в области регулирования запасов является их оптимизация.

1. Виды запасов средств производства

По своей структуре в зависимости от назначения и причин образования запасы средств производства состоят из:

- сбытовых или товарных запасов;
- производственных запасов;
- запасов в незавершенном производстве;
- государственных резервов.

К *сбытовым запасам* относятся запасы средств производства в сфере обращения. Сбытовые запасы подразделяются на *запасы готовой продукции, транспортные запасы* (или запасы в пути), *запасы на складах и базах снабженческо-сбытовых организаций*, а также в организациях оптовой торговли средствами производства.

Запасы готовой продукции на складах предприятий-изготовителей средств производства образуются вследствие несовпадения ритмов изготовления продукции и ее отправления потребителям. Основными факторами образования запасов готовой продукции являются:

- необходимость накопления готовой продукции до размеров отгружаемых партий;
- время проведения лабораторных анализов у поставщика;
- необходимость укомплектования партии поставки;
- и т.д.

Транспортные запасы, или запасы материалов в пути, представляют собой находящиеся в процессе перемещения сырье, материалы и другие виды средств производства. Эти запасы создаются при транспортировке средств производства от поставщиков до снабженческо-сбытовых организаций, от снабженческо-сбытовых организаций до потребителей. Транспортные запасы создаются на всех видах транспорта, участвующих в перевозке.

Запасы на базах и складах снабженческо-сбытовых и торговых организаций создаются при складской форме снабжения и предназначены для бесперебойного обеспечения потребителей материалами в нетранзитных количествах (мелкими партиями). В свою очередь, они подразделяются на текущие, страховые, подготовительные.

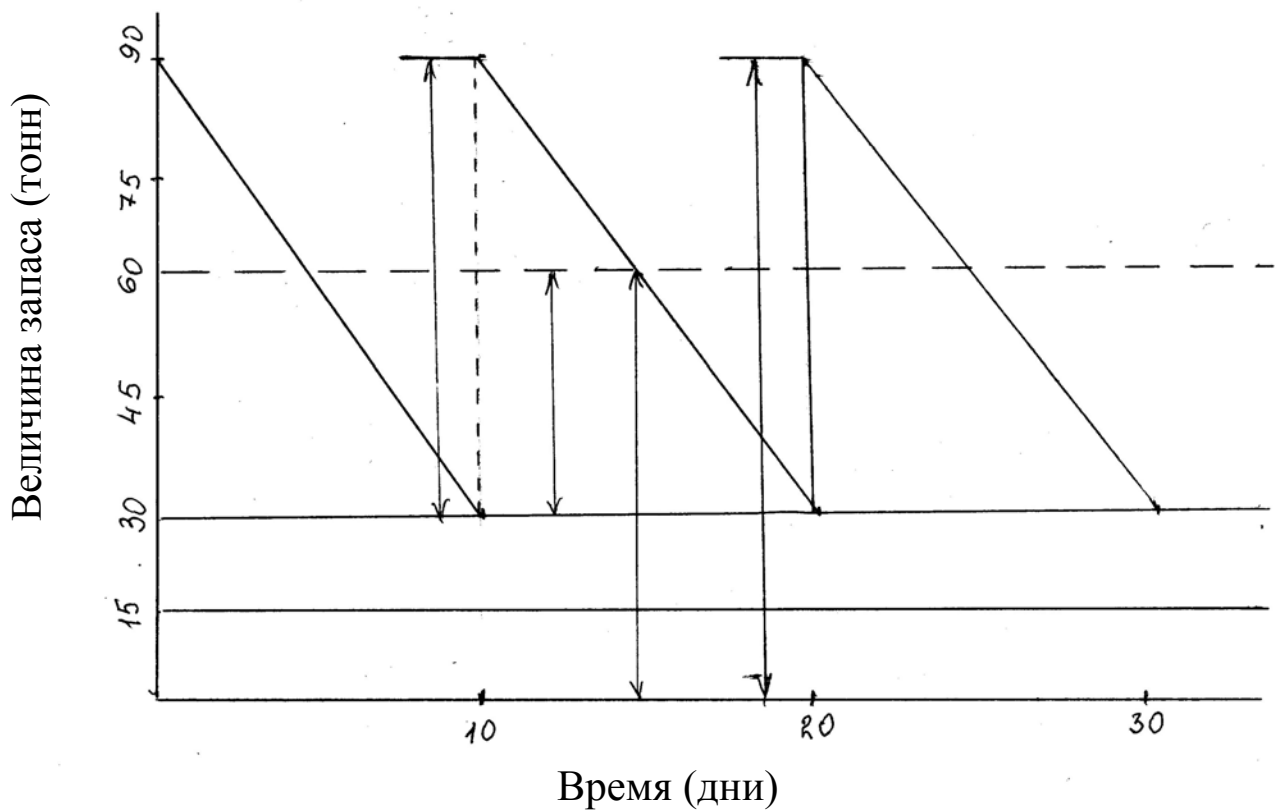


Рис. 2. Структура и изменение уровня запасов готовой продукции на предприятиях-поставщиках

На рисунке 2 схематично показан процесс движения запасов на снабженческо-сбытовых, оптовых базах. Условия построения графика: партия поставки – 60 тонн, интервал между поставками – 10 дней, отгрузка осуществляется равномерно.

На рис. 3 показана структура уровня запасов готовой продукции на предприятиях-изготовителях (поставщиках). Условия построения графика: партия поставки – 60 тонн, интервал между поставками – 10 дней, отгрузка осуществляется равномерно.

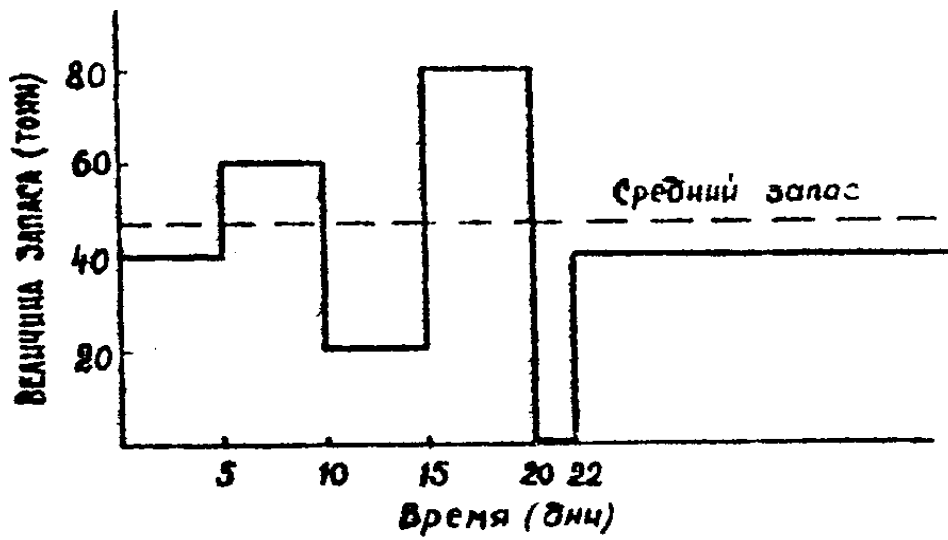


Рис. 3. Изменение уровня запасов материалов в пути

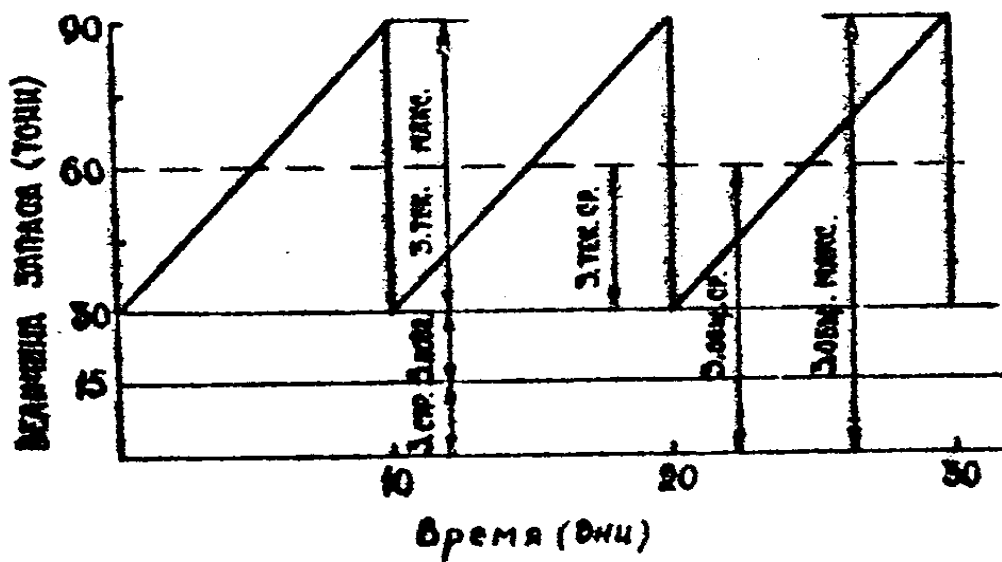


Рис. 4. Структура и изменение уровня запасов на базах снабженческо-сбытовых организаций

2. Понятие производственных запасов

Производственные запасы – это строго определенные резервы товарно-материальных ценностей, которые необходимы для обеспечения бесперебойной работы предприятия.

Производственные запасы на предприятиях, в основном, образуются по двум причинам:

1. *Несоответствие объемов разового потребления.* Материалы могут поступать на предприятия в строго определенных количествах (вагон, автомобиль, контейнер и т.д.). С другой стороны, в данный момент может быть потреблено также определенное количество материала. Несоответствие этих объемов является одной из важнейших причин образования запасов. Так, если материал поступает в количестве 60 тонн, (грузоподъемность вагона), а среднесуточное потребление – 3 т, то тем самым создается 20-дневный запас.

2. *Разрыв во времени между моментом поступления материала и моментом его потребления.*

Могут быть и некоторые другие причины, вызывающие необходимость создания запасов. Так, сезонное производство некоторых видов сельскохозяйственного сырья приводит к тому, что предприятие вынуждено заранее заготавливать значительное количество материала.

Снижение транспортно-заготовительных расходов на единицу продукции за счет условно-постоянной части затрат также является доводом в пользу приобретения товаров большими партиями. В связи с этим встает вопрос: может ли предприятие обойтись без производственных запасов? Очевидно, предприятие может работать без запасов, если отсутствуют причины, заставляющие создавать запас. Как известно, на предприятиях не создаются запасы газа или электроэнергии в связи с тем, что нет несоответствия между объемами поставки и объемами потребления, так как в любой момент предприятие может получить эти ресурсы в любых количествах. Возникновение запаса может быть пояснено характерным примером потребления баллонного газа: как только появляются ограничения в объеме поставки или во времени приобретения, возникает необходимость в содержании запаса.

Таким образом, с одной стороны, чем больше запасы на предприятии, тем это лучше, так как это создает уверенность в бесперебойной работе предприятия, снижает транспортно-заготовительные расходы

и потери, связанные с простоем предприятия. С другой стороны, содержание больших запасов связано со значительными расходами, обусловленными тем, что из оборота предприятия отвлекаются оборотные средства, растут затраты по хранению и содержанию запасов. Это противоречие производственных запасов приводит к необходимости установления оптимального их размера. Большое влияние на методику нормирования производственных запасов оказало введение платы за производственные фонды, как веский довод против создания излишних запасов на предприятии. Плата за фонды ставит целый ряд принципиально новых задач в области управления и нормирования запасов.

Весь производственный запас предприятия условно разделяется на следующие 3 части:

1. *Текущий запас* необходим предприятию для обеспечения бесперебойной работы в интервале между двумя очередными поставками. Эта часть запаса образуется в условиях равномерного и регулярного снабжения из-за несоответствия объемов поставки и разового потребления.

2. *Подготовительный запас* служит для обеспечения бесперебойной работы предприятия в период, необходимый для подготовки материалов к эксплуатации и доставки до рабочих мест.

3. *Гарантийный, или страховой, запас* необходим предприятию для обеспечения бесперебойной его работы на случай возможных в будущем перебоев в процессе снабжения или колебаний в объеме производства.

Кроме того, на предприятии создается сезонный запас, обусловленный сезонными колебаниями в объеме производства или потребления.

В практике нормирования гарантийный и подготовительный запасы могут быть объединены. Каждая из перечисленных четырех частей запаса может быть рассчитана в трех взаимосвязанных измерениях:

- в натуральном выражении;
- в днях обеспеченности;
- в стоимостном выражении.

Для определения размера запаса в днях обеспеченности необходимо его натуральный размер разделить на среднесуточный расход.

Стоимостное выражение запаса определяется произведением его натурального размера на заготовительную дату.

Деление общего запаса предприятия на вышеуказанные четыре части условно. Однако научное управление запасами подразумевает разделение запаса на упомянутые части для организации контроля и пополнения запасов. Необходимость такого разделения в значительной степени определяется выбранной системой управления запасами.

2.1. Классификация факторов, влияющих на величины производственных запасов

Основные факторы, определяющие величину производственных запасов, и их классификация показаны в таблице 1.

Таблица 1

Классификация факторов, влияющих на величину производственных запасов

<i>Наименование факторов</i>	<i>Условия, влияющие на величину факторов</i>
А. Факторы потребления	
1. Размер и колебания потребления в единицу времени	Тип и масштаб производства; величина норм расхода материалов на единицу продукции
2. Номенклатура потребляемых материалов	Характер производимой продукции; степень специализации, унификации, кооперирования
3. Периодичность (сезонность) потребления	Характер технологического процесса предприятия-потребителя
4. Необходимость подготовки к потреблению	Характер производства, свойства полученных материалов
Б. Факторы производства	
1. Периодичность производства, сроки отгрузки	Потребность народного хозяйства в данном материале; характер производства и технологического процесса у поставщиков
2. Сезонность производства	Возможность производства только в отдельные периоды
В. Условия транспортировки	
1. Величина партий поставки	Вид транспорта; грузоподъемность транспортных средств, маршрутизация перевозок

2. Время транспортировки	Вид транспорта; расстояние перевозки; способ транспортировки
Г. Условия поставки	
1. Надежность поставки	Степень материальной заинтересованности, размер санкций за невыполнение условий поставки
2. Частота поставки	Законодательные акты, регулирующие отношения между поставщиками и потребителями
3. Наличие складских помещений	Местонахождение предприятий, близость складских баз

3. Нормирование производственных запасов

Норма запасов – это такое минимальное количество материальных ресурсов, которое должно находиться у предприятий и соответствующих организаций для нормального процесса материального обеспечения. Нормы запасов изменчивы. Различают *максимальные, средние, минимальные* нормы запасов.

$$Z_{\text{макс}} = Z_{\text{тек}} + Z_{\text{стр}} + Z_{\text{подг}}; \quad (1)$$

$$Z_{\text{сред}} = Z_{\text{тек}}/2 + Z_{\text{стр}} + Z_{\text{подг}}; \quad (2)$$

$$Z_{\text{мин}} = Z_{\text{стр}} + Z_{\text{подг}}; \quad (3)$$

где $Z_{\text{тек}}$ – текущий запас;

$Z_{\text{стр}}$ – страховой запас;

$Z_{\text{подг}}$ – подготовительный запас.

Нормы производственных запасов
Фактические производственные запасы

Виды производственных запасов			
Текущие	Подготовительные	Сезонные	Страховые

Основные признаки классификации производственных запасов																				
Степень укрупнения материалов			Организационная структура управления					Территориальный разрез				Период времени			Назначение материалов					
Специфицированные	Видовые	Групповые	Цеховые	Первичные	Отраслевые	Министерские	Общероссийские	Первичные	Районные	Областные	Республиканские	Общероссийские	Ожидаемые остатки			Перспективные	Сырье, основные материалы	Вспомогательные материалы	Топливо	Тара, инвентарь, инструменты и др.
													Месячные	Квартальные	Годовые					
													Переходящий запас							
Измерители производственных запасов																				
Абсолютные								Относительные												
В натуральных единицах времени								В денежном выражении				В сутках (месяцах) потребления								

Рис. 5. Классификация производственных запасов

3.1. Нормирование текущего запаса

Текущий запас - величина временная. Его размер колеблется от максимального, равного объему партии в момент поставки, до минимума, равного нулю, в момент перед следующей поставкой.

Движение текущего запаса в условиях равномерного потребления объемом партии (V), среднесуточным расходом (P_c) и интервалом между поставками (t):

$$t = V : P_c , \quad (4)$$

где t – интервал поставки.

За норму текущего запаса $Z_{\text{тек/ср}}$ принимается средний текущий запас, определяемый полусуммой минимального (Z_{min}).

3.2. Нормирование гарантийного запаса

Для нормирования гарантийного (страхового) запаса в практике материально-технического снабжения используются следующие два метода:

- по интервалу отставания поставки,
- по фактическим данным об опозданиях партии в прошлом.

Под *интервалом отставания поставки* понимается резерв во времени между моментом заказа материала и моментом его поступления. Гарантийный (страховой) запас, установленный по этому методу, определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{стр}} = P_c (t_1 + t_2 + t_3 + t_4), \quad (5)$$

где $Z_{\text{стр}}$ – страховой запас, или гарантийный запас;

P_c – среднесуточный расход в натуральных единицах;

t_1 - время, необходимое потребителю на заказ материала;

t_2 – время, необходимое поставщику на отгрузку материала;

t_3 – время нахождения материала в пути;

t_4 – время, необходимое на приемку и складскую обработку материала.

В практике нормирования снабжения, если нет фактических данных, t_1 и t_2 принимается равным 3 дням. Для определения времени движения материалов по железной дороге (t_3) используется таблица нормативов сроков доставки грузов. Срок доставки определяется двумя факторами – расстоянием доставки и видом отгрузки. В зависимости от вида отгрузки все поставки можно классифицировать следующим образом:

1) маршрутные перевозки, подразумевающие отгрузку от одного поставщика в адрес одного потребителя целого отправительного маршрута. Естественно, что срок доставки при этом минимален;

2) повагонные перевозки;

3) перевозки мелкими партиями, которые предусматривают наличие в одном вагоне нескольких заказов для различных потребителей. Срок доставки при таких отправлениях самый большой.

Таблица 2

**Нормативные сроки доставки груза
в зависимости от расстояния и вида отгрузки**

Маршрутные перевозки		Повагонные перевозки		Перевозки мелкими партиями	
расстояние доставки, км	время движения, сутки	расстояние, км	время, сутки	расстояние, км	время, сутки
До 300	1	До 185	1	До 180	1
301 - 575	2	186 - 360	2	181 - 325	2
576 - 875	3	361 - 565	3	326 - 480	3
За каждые 325 км свыше 875 км срок доставки увеличивается на 1 сутки		566 - 740	4	481 - 650	4
		741 - 1030	5		
		За каждые 225 км свыше 1030 км срок доставки увеличивается на 1 сутки		За каждые 170 км свыше 650 км срок доставки увеличивается на 1 сутки	

Определение нормативного срока доставки груза по железной дороге можно пояснить следующим примером.

Пример. Определить срок доставки груза от поставщика до потребителя, если расстояние доставки - 1000 км, а перевозки осуществляются мелкими партиями.

Решение. Срок доставки определяется следующим образом:

$$t_3 = 4 + (1000 - 650) : 170 \approx 6 \text{ суток.}$$

Объяснение. За 650 км (по таблице) – 4 суток.
 1000 км – 650 км = 350 км.
 За каждые сутки по 170 км, $350/170 = 2$ суток.
 $2+4 = 6$ суток.

При наличии нескольких поставщиков расстояние доставки определяется как средневзвешенное по объемам партий:

$$L_{\text{ср.взв.}} = (\sum L \times V) : \sum V, \quad (6)$$

где L – расстояние до каждого поставщика, км;

V - годовой объем поставки от каждого поставщика.

Второй метод нормирования гарантийного запаса основан на *анализе ритмичности поставок за предшествующий период*. Дефицит материала на складе может образоваться как из-за опоздания отдельных партий, так и из-за отклонений объемов партий. В связи с этим в основе метода лежит средневзвешенный интервал поставки, который учитывает опоздание партий и их объем:

$$t_{\text{ср.взв.}} = (\sum t \times V) : \sum V, \quad (7)$$

где t – интервал между поставками (в днях);

V - объем каждой партии (в натуральных единицах).

Под интервалом понимается время от одной поставки до другой. Алгоритм решения задачи по этому методу включает в себя следующие этапы:

1) сбор фактических данных о ритмичности поступления и их систематизации по журналам регистрации прибытия грузов;

2) определение средневзвешенного интервала поставки;

3) определение опоздавших партий и установление размера опозданий. Под опоздавшими партиями понимаются такие партии, интервал которых превышает средневзвешенный;

4) определение гарантийного запаса взвешиванием опозданий по объемам опоздавших партий:

$$Z_{\text{ср}} = (P_c \times \sum (t_{\text{оп}} - t_{\text{ср.взв.}}) \times V_{\text{оп}}) : \sum V_{\text{оп}}, \quad (8)$$

где $V_{\text{оп}}$ – объем опоздавших партий (в натуральных единицах);

$t_{\text{оп}}$ – интервалы опоздавших партий (в днях);

P_c – среднесуточный расход.

Методику решения задач можно пояснить следующим примером.

Пример. Определить норму гарантийного запаса проката на машиностроительном заводе по фактическим данным, если из журналов регистрации прибытия грузов выписаны объемы партий и даты поступления проката за 1-й квартал 2002 года.

Таблица 3

№ п/п	Даты по- ставки	Объем пар- тии, т	Интервал между поставка- ми, дн.	Средневзве- шенный интервал	Опозда- ния, дн.	Гарантий- ный запас
1	03.01	50	12	600	3	150
2	15.01	20	3	60	-	-
3	18.01	70	18	1260	9	630
4	5.02	20	23	460	14	280
5	28.02	50	3	150	-	-
6	3.03	100	2	200	-	-
7	5.03	20	16	320	7	140
8	21.03	40	10	400	1	40
9	31.03	-	-	-	-	-
ИТОГО		370		3450:370=9		1240:200=6,2

Примечание. Опоздавшие партии: $50 + 70 + 20 + 20 + 40 = 200$.

Введение платы за произведенные фонды ставит перед предприятием ряд задач, связанных с анализом использования запасов. При этом должны быть определены следующие показатели:

- 1) наличный запас, его средний размер и обеспеченность предприятия производственными запасами;
- 2) степень выполнения норм производственных запасов и их комплектность;
- 3) оборачиваемость запасов.

Наличный запас характеризует размер запаса конкретных видов материалов в натуральном выражении на определенный момент. Сведения о наличии запасов на конец каждого месяца могут быть получены из первичных документов по учету поступления и расхода материалов (оборотные ведомости). Для того чтобы определить размер запаса в течение всего анализируемого периода, необходимо определить показатель среднего запаса, или среднедействующий размер за-

паса. Этот показатель может быть исчислен как полусумма начального и конечного запаса. Более точная формула основана на расчете запаса по средней хронологической:

$$Z_{\text{ср}} = \frac{\frac{1}{2} O^1 + O^2 + O^3 + \dots + \frac{1}{2} O^n}{n - 1}, \quad (9)$$

где $O^1, O^2 \dots O^n$ - размеры запаса на фиксированные моменты отчетного периода;

n – число моментов, на которые имеются данные о запасах.

В самом общем случае точное представление о размере запаса определенный период дает среднедействующий запас, определяемый по формуле, аналогичной определению среднедействующего остатка основных средств:

$$Z_{\text{ср}} = O_n + \frac{\sum Pt - \sum P \times t}{T}, \quad (10)$$

где O_n – остаток материалов на начало анализируемого периода;

P, P – поступление и выбытие (списание) материалов в течение анализируемого периода;

t - время с момента данной операции (поступления или выбытия) до конца анализируемого периода;

T – число календарных дней в анализируемом периоде;

$\frac{\sum Pt - \sum P \times t}{T}$ – среднедействующее (среднегодовое, среднемесячное) поступление или выбытие материалов.

Показатели наличия запасов и средний размер запаса не позволяют сделать выводы относительно обеспеченности предприятия ресурсами. Показатель обеспеченности предприятия равен отношению наличных запасов (размер запаса на конец периода) и среднесуточному расходу. Исчислением показателя обеспеченности решается одновременно и другая практическая задача – определение комплектности производственных запасов.

Систематический анализ комплектности и структуры запасов является основой системы непрерывного управления производственными запасами. Непрерывное планирование и контроль за производственными запасами преследует следующие цели:

1. Определение обеспеченности предприятия производственными запасами.

2. Выявление сверхнормативных, некомплексных и излишних запасов.

3. Составление плана поставок на определенный период, принятый в качестве горизонта планирования.

Рассмотрим решения этих задач на примере.

Пример: Имея данные об остатках различных сортиментов лесоматериалами, размер сверхнормативных, некомплектных и излишних запасов, составить план поставок на десятидневку, если нормой предусмотрено запас леса 460 м^3 .

Решение.

1. Определение запаса в днях обеспеченности (гр. 2 : гр. 3). Запас лесоматериалов некомплектен: рудостоек длиной 1,8 м – 10 комплектов, длиной 2,0 м и 2,2 м - по 5 комплектов (т.е. на 5 дней обеспеченности), и т.д.

2. Определение комплектности запаса. В нашем примере комплектной частью может считаться запас в размере 2-х дней обеспеченности (2 комплекта), так как в течение этого периода шахта может быть полностью обеспечена лесоматериалами различных размеров без поставок со стороны.

3. Определение некомплектной части запаса (гр. 6). Некомплектная часть запасов может быть исчислена как разность между остатками различных лесоматериалов в днях обеспеченности и минимальным запасом (2 комплекта).

4. Некомплектная часть в натуральных единицах исчисляется как произведение показателя некомплектной части запасов в днях (гр. 6) на среднесуточный расход.

5. Составление плана поставок на десятидневку. При составлении плана поставок на десятидневку необходимо исходить из наличного запаса. На 1 марта 2002 года на шахте не хватает 60 м^3 леса (400 м^3 при нормативе 460 м^3). Следовательно, в плане поставок необходимо предусмотреть увеличение запаса на 60 м^3 , или на 1 день обеспеченности. Для расчета плана используется сумма объема поставки на десятидневку (10 комплектов), увеличение запаса до норматива (1 комплект) и некомплектной продукции (4,6 дня обеспеченности).

Эта величина представлена в итоге графы 8. Таким образом, план поставок по каждому типу, сорту и размеру рассчитывается как разность между указанным показателем (итог гр. 8) и некомплектной частью запаса по каждому типоразмеру лесоматериалов. Поступление материалов в строгом соответствии с произведенными расчетами (гр. 8, 9) позволит обеспечить шахту комплектными запасами лесоматериалов в пределах установленного норматива.

3.3. Сезонные запасы и методика их определения

Запасы под влиянием сезонных факторов процесса воспроизводства в народном хозяйстве изменяют в ту или другую сторону свою величину и в связи с этим получают название сезонных.

Эти факторы вызваны или сезонным производством сырья и материалов (продукция растениеводства в сельском хозяйстве, материалы лесозаготовительной промышленности, продукция рыбного хозяйства), или изменением потребления в отдельные периоды года (минеральные удобрения, нефтепродукты и другие материалы в сельском хозяйстве, топливо для отопления при перевозке материалов на речном транспорте, и др.), или в условиях получения средств производства сезонными видами транспорта (водный транспорт, автомобильный).

Сбытовые запасы сезонного характера образуются на предприятиях в виде увеличенных запасов готовой продукции из-за сезонного спроса на нее или для создания возможностей равномерного удовлетворения потребностей народного хозяйства при сезонном производстве на этих предприятиях.

Вывоз лесозаготовительной продукции только речным транспортом предопределяет необходимость накопления сезонных запасов на верхних складах зимой, к началу весеннего сплава. Величина транспортных запасов также подвергается сезонным колебаниям. В летний период увеличивается количество перевозимой продукции сельского хозяйства. В то же время водный транспорт летом берет на себя часть перевозок промышленных грузов. Меняется не только среднесуточная отгрузка, но и время транспортировки различных грузов.

Особенно большое влияние сезонное производство, транспортировка и потребление оказывают на производственные запасы. Необходимость обеспечения оптимальной работы требует создания соответствующих размеров запасов сырья и материалов.

Сезонным колебаниям подвергаются все составные части запаса: текущий, подготовительный и страховой.

Нормы сезонных страховых и подготовительных запасов определяются исходя из конкретных условий поступления и потребления материалов на основании статистических наблюдений и изучения влияния сезонных факторов на эти разновидности запасов.

Если, например, в прошлые годы задержки в пути из-за снежных заносов не превышали 5 дней, то норма страхового запаса увеличивается на срок возможных перебоев в снабжении, т.е. на 5 дней. Можно учесть также время, на которое увеличивается величина подготовительного запаса зимой.

Несколько более сложной является методика определения текущего запаса при резком увеличении интервалов поступления материалов в отдельные сезоны. При этом возникает необходимость определения максимального сезонного запаса, который создается к концу сезонного поступления или к началу сезонного потребления материала, из запаса на любую дату года.

Максимальный сезонный запас ($Z_{с.м.}$) находится умножением среднесуточного расхода в сезонный период (P_c) на длительность перерыва в поступлении или расходе (t_c), т.е. $Z_{с.м.} = P_c \times t_c$.

Величина сезонного запаса на любую дату года, в том числе и на начало каждого месяца, ($Z_{с.д.}$), определяется по формуле:

$$Z_{с.д.} = Z_{с.м.} + \Sigma\Pi - \Sigma P, \quad (11)$$

где $\Sigma\Pi$, ΣP – суммарное поступление и суммарный расход материала от даты, на которую образуется максимальный сезонный запас, до той даты, на которую необходимо определить величину сезонного запаса.

Решение задач

Задача 1. В соответствии с заключенным договором поставщик отгружает машиностроительному заводу сортовой прокат равными партиями в следующие сроки:

- а) сталь круглая \varnothing 150 мм – 3 раза в месяц;
- б) стальной квадратный прокат размером 100 мм – 6 раз в месяц;
- в) стальной прокат угловой размером 100 x 100 мм – 1 раз в месяц.

Годовая потребность предприятия-потребителя в стальном прокате составляет 360 т, в том числе сталь круглая \varnothing 150 мм – 180 т, стальной прокат квадратный 100 мм – 72 т, прокат угловой 100 x 100 мм – 106 т.;

г) стальной конструкционный прокат для нужд капитального строительства поступает повагонно (грузоподъемность вагона - 62 т). Годовая потребность - 1 800 тонн.

Задание. Установите норму текущего запаса сортового и конструкционного проката по сортам в натуральном и относительном выражениях. Определить групповую норму текущего запаса проката.

Задача 2. Исходные данные. Судостроительное предприятие потребляет стальной крепеж (болты, гайки различных размеров). Снабжение и потребление крепежа характеризуется следующими условиями:

1. Годовая потребность предприятия в крепеже – 180 т.
2. Поставщик отгружает изготовительный крепеж контейнерами по железной дороге грузовой скоростью.
3. Время, необходимое поставщику для организации отгрузки, – 4 дня.
4. Количественная и качественная приемка доставленного крепежа занимает 1 день.
5. Полученный предприятием-потребителем крепеж проходит антикоррозийную химическую обработку в окончательную рассортировку, на что требуется 2 дня.
6. Поставка осуществляется мелкими партиями.
7. Крепеж поступает на завод от 30 поставщиков.

Объем отгрузки и расстояние до каждого поставщика

<i>Завод-поставщик</i>	<i>Годовой объем отгрузки, т</i>	<i>Расстояние до потребителя, км</i>
А	50	800
Б	10	550
В	120	1200

Задание: Установить норму гарантийного и подготовительного запаса в натуральном выражении и в днях обеспеченности. Сроки доставки грузов по железной дороге определить по таблице 2.

Задача 3. Исходные данные.

1. Годовая потребность предприятия в доставках хвойных пород толщиной 30 мм – 1 800 м²,
 толщиной 40 мм – 900 м²,
 толщиной 50 мм – 2 700 м².

2. Поставщик, находящийся на расстоянии 1 375 км, отгружает пиломатериалы повагонно.

3. Поставщику для организации отгрузки необходимо 3 дня.

4. Для организации разгрузки необходимо 3 дня.

5. Время проведения подготовительных операций: сушка, сортировка – 9 дней.

Задание. Определить норму гарантийного и подготовительного запаса по каждому виду пиломатериалов и групповую норму в натуральных показателях, в днях обеспеченности и в стоимостном выражении. Сроки доставки грузов определить по таблице 2.

Задача 4. Исходные данные.

1. Поступление и расход подшипников А-264 в 3-м квартале текущего года представлены в таблице 5.

Годовая потребность предприятия в подшипниках этого типоразмера составляет 3 960 штук.

Задание: Рассчитать средний текущий запаса (в шт.) различными методами.

Таблица 5

Динамика поступления и расхода материалов, шт.

№ п\п	Дата поступления и расхода материалов	Приход	Расход	Остаток
1.	1 июля	-	-	375
2.	8 июля	-	330	45
3.	12 июля	420	-	465
4.	30 июля	60	-	525
5.	12 августа	-	340	185
6.	26 августа	40	-	225
7.	29 августа	180	-	405
8.	9 сентября	45	-	450
9.	11 сентября	-	345	105
10.	21 сентября	70	-	175
11.	29 сентября	40	-	215

Задача 5. Исходные данные.

1. Поступление и расход бронзового проката на судостроительном заводе во 2-м квартале текущего года представлены в таблице 6.
2. Годовая потребность предприятия в бронзовом прокате – 432 т.

Таблица 6

Динамика поступления и расхода материалов, шт.

№ п\п	Дата поступления и расхода материалов	Приход	Расход	Остаток
1.	1 апреля	-	-	20
2.	19 апреля	21	-	41
3.	26 апреля	-	35	6
4.	3 мая	18	-	24
5.	8 мая	12	-	36
6.	12 мая	14	-	50
7.	27 мая	-	37	13
8.	4 июня	28	-	41
9.	21 июня	-	36	5
10.	30 июня	16	-	21

Задание. Рассчитать средний текущий запас различными методами.

Задача 6. Исходные данные: В соответствии с установленными нормативами на машиностроительном заводе предусмотрен запас стального уголка в размере 200 т. Фактические остатки различных сортиразмеров уголка на 10 марта текущего года и среднесуточный его расход по сортаментам представлены в таблице 7.

Таблица 7

Наличие остатков на 10 марта

№ п/п	Наименование, сорт, тип, размер материала	Фактические остатки на 10 марта, т	Среднесуточный расход, т/сутки
1	Уголок ст. № 5	150	10
2	Уголок ст. № 7	50	5
3	Уголок ст. № 10	30	3
4	Уголок ст. № 25	10	2
		240	20

Задание.

1. Определить обеспеченность предприятия стальными уголками на 10 марта текущего года.
2. Выявить размер сверхнормативных и некомплектных запасов.
3. Составить оперативный план поставок на десятидневку (с 10 по 20 марта) с таким расчетом, чтобы 20 марта на заводе был комплектный по типоразмерам запас уголка в пределах установленной нормы.

Задача 7. Исходные данные: годовая потребность в стали сортовой – 1 080 т.

1. Плановая цена сортовой стали – 80 руб. за 1 т.
2. Сроки поставки стали сортовой по договору с поставщиками – 2 раза в месяц, равными партиями.
3. Время, необходимое для организации получения сортовой стали от другого поставщика: организация отгрузки – 5 дней, время нахождения в пути – 3 дня, количественная и качественная приемка – 2 дня.

Задание. Рассчитать норму производственного запаса сортовой стали (текущего, страхового) в днях, натуральном выражении и в рублях.

Задача 8. Исходные данные.

1. Годовая потребность завода в цементе - 1 800 т. Потребление цемента – равномерное в течение всего года.

2. Данные о фактическом поступлении цемента в 1-м квартале отчетного периода представлены в таблице 8.

Таблица 8

№ п/п	Дата поступления	Количество поступившего цемента, т
1	2 июля	30
2.	6 июля	40
3.	13 июля	50
4.	1 августа	48
5.	8 августа	20
6.	30 августа	80
7.	6 сентября	100
8.	30 сентября	90
9.	10 октября	40

Задание. Рассчитать норму производственного запаса цемента (текущего, страхового и общего) в днях обеспеченности и тоннах.

Задача 9. Исходные данные.

1. Годовая потребность завода в лесоматериалах – 720 м³.

2. Лесоматериалы поставляются во время навигации, т.е. с 1 мая до 1 ноября.

3. Предлагаемый рост объема производства в планируемом периоде (по сравнению с прошлым годом) - на 100%.

Задание. Рассчитать норму сезонного запаса лесоматериалов в днях, кубометрах и рублях. Составить график изменения сезонного запаса.

4. Системы управления запасами

При управлении запасами любого товара следует ответить на два вопроса: когда пополнять запасы и каков должен быть размер заказа на пополнение? Для решения этих вопросов существуют определенные системы управления запасами:

- с фиксированным размером заказа;
- с фиксированным интервалом между заказами.

Остальные системы представляют собой разновидности этих двух систем.

4.1. Система с фиксированным размером заказа

Данная система проста и является своего рода классической. В этой системе размер заказа - постоянная величина, и повторный заказ подается при уменьшении наличных запасов до определенного уровня. Определение размера заказа - первая задача, которая решается при работе с данной системой управления запасами. В отечественной практике зачастую размер заказа определяется по каким-либо частным организационным соображениям. Например, удобство транспортировки или возможность загрузки складских помещений. Поскольку мы рассматриваем проблему управления запасами в логистической системе отдельной организации, то критерием оптимизации должен быть минимум совокупных затрат на хранение запасов и повторение заказа. Для этого необходимо учитывать, по крайней мере, три фактора, действующих на величину совокупных затрат:

- используемая площадь складских помещений;
- издержки на хранение запасов;
- стоимость оформления заказа.

Все эти три фактора взаимосвязаны и взаимозависимы.

Желание максимально сэкономить затраты на хранение запасов вызывает рост затрат на оформление заказов, и при максимальной загрузке складских помещений значительно увеличиваются затраты на хранение запасов, более вероятен риск появления неликвидных (сверхнормативных и излишних) запасов.

Оптимальный размер заказа рассчитывается по формуле Вильсона:

$$\text{ОРЗ} = \sqrt{2AS} : i, \quad (12)$$

где ОРЗ – оптимальный размер заказа, шт;

A – затраты на поставку единицы заказываемого продукта, руб.;

S - потребность в заказываемом продукте, шт.,

i – затраты на хранение единицы заказываемого продукта, руб/шт.

Затраты на поставку единицы заказываемого продукта (А) включают следующие элементы: стоимость транспортировки заказа; затраты на разработку условий поставки; стоимость контроля исполнения заказа; затраты на выпуск каталогов; стоимость форм документов.

Порядок расчета всех параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа приведен в таблице 9. Исходные данные для расчета параметров системы следующие:

- потребность в заказываемом продукте;
- оптимальный размер заказа, шт.;
- время поставки, дни;
- возможность задержки поставки, дни.

Таблица 9

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером

<i>№ п/п</i>	<i>Показатель</i>	<i>Порядок расчета</i>
1	Потребность	-
2	Оптимальный размер заказа, шт.	см. формулу (12)
3	Время поставки	-
4	Возможная задержка поставки, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	1/кол-во раб. дней
6	Срок расходования запаса, дни	2 : 5
7	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	3 × 5
8	Максимальное потребление за время поставки, шт.	3+4+5
9	Гарантийный запас, шт.	9+7
10	Пороговый уровень запаса, шт.	8-7
11	Максимальный желательный запас, шт.	9+2
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	(11-10) : 5

Гарантийный (страховой) запаса позволяет обеспечивать потребность на время предполагаемой задержки поставки. Восполнение гарантийного запаса осуществляется в ходе последующих поставок через пороговый уровень запаса. Пороговый уровень запаса определяет уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ.

Максимально желательный запас (МЖЗ) определяет уровень запаса, экономически целесообразный в данной системе управления запасами.

Пороговый уровень запаса используется для определения момента времени выдачи очередного заказа.

4.2. Система с фиксированным интервалом времени между заказами

В данном случае заказы делаются в строго определенные моменты времени, которые отстоят друг от друга на равные интервалы (например, один раз в месяц, один раз в 10 дней, и т.д.).

Определить интервал времени между заказами можно с учетом оптимального размера заказа (ОРЗ). Расчет можно производить следующим образом:

$$J = N : (S : ОРЗ), \quad (13)$$

где N – количество рабочих дней в году, дни;

S – потребность в заказываемом продукте, шт.;

ОРЗ – оптимальный размер заказа, шт.

Полученный с помощью формулы интервал времени между заказами может быть скорректирован на основании экспертных оценок (или статистических данных).

Порядок расчета всех параметров системы управления запасами с фиксированными интервалами между заказами представлен в таблице 10.

Исходные данные для расчета:

- потребность в заказываемом продукте, шт.,
- интервал времени между заказами, дни,
- время поставки, дни,
- возможность задержки поставки, дни.

$$PЗ = МЖЗ - ТЗ + ОП, \quad (14)$$

где $PЗ$ – размер заказа, шт.;

МЖЗ – максимально желательный запас, шт.;

ТЗ – текущий запас, шт.;

ОП – ожидаемое потребление за время поставки, шт.

Таблица 10

**Расчет параметров системы управления запасами
с фиксированным интервалом времени между заказами**

<i>№ n/n</i>	<i>Показатель</i>	<i>Порядок расчета</i>
1	Потребность, шт.	-
2	Интервал времени между заказами, дни	$J = N : (S : OPЗ)$
3	Время поставки, дни	-
4	Возможная задержка поставки, дни	-
5	Ожидаемое дневное потребление, шт./день	1/кол-во раб. дней
6	Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	3×5
7	Максимальное потребление за время поставки, шт.	$(3 + 4) \times 5$
8	Гарантийный запас, шт.	$7 - 6$
9	Максимальный желательный уровень запаса, шт.	$(8 + 2) \times 5$
10	Размер заказа, шт.	$PЗ = МЖЗ - ТЗ + ОП$

Таким образом, сравнение основных двух систем управления запасами показывает наличие у них взаимных недостатков и преимуществ (табл. 11).

Таблица 11

Сравнение основных систем управления запасами

<i>Система</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
С фиксированным размером запаса	Меньший уровень максимально желательного запаса. Экономия затрат на содержание запасов на складе за счет сокращения площадей под запасы	Ведение постоянного контроля наличия запасов на складе
С фиксированным интервалом времени между заказами	Отсутствие контроля наличия запасов на складе	Высокий уровень максимально желательного запаса. Повышение затрат на содержание запасов на складе за счет увеличения площадей под заказ

4.3. Прочие системы управления запасами

Как видно из таблицы 12, вышеуказанные системы имеют ряд недостатков. При наличии систематических сбоях в поставках и потреблении основные системы управления запасами становятся неэффективными.

В настоящее время для таких случаев проектируются иные системы управления запасами.

1. Концепция управления запасами «точно в срок» (just-in-time, JIT). Эта концепция появилась в Японии, когда компания «Toyota Motor» начала активно внедрять микрологистическую систему KANBAN.

Концепция «точно в срок» - это современная концепция построения логистической системы в производстве, снабжении и дистрибуции, основанная на синхронизации процессов доставки материальных ресурсов и готовой продукции в необходимых количествах к тому времени, когда звенья логистической системы в них нуждаются, с целью минимизации затрат, связанных с созданием запасов.

Логистическая концепция «точно в срок» характеризуется следующими основными чертами:

- минимальными (нулевыми) запасами материальных ресурсов, незавершенного производства, готовой продукции;
- небольшими объемами производства готовой продукции и пополнения запасов (поставок);
- взаимоотношениями по закупкам с небольшим числом надежных поставщиков и перевозчиков;
- высоким качеством готовой продукции и логистического сервиса.

Самое главное в данной концепции – это синхронизация материальных потоков с производственным процессом.

2. Микрологистическая система KANBAN активно применяется в Японии на заводе «Такахама». Сущность заключается в том, что все производственные подразделения завода, включая линии конечной сборки, снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заказа, заданного подразделением-потребителем. В данном случае структур-

ное подразделение-производитель не имеет общего жесткого графика производства, а оптимизирует свою работу в пределах заказа подразделения фирмы, осуществляющегося на последующей стадии производственно-технологического цикла.

Средством передачи информации в системе является специальная карточка «KANBAN» в пластиковом конверте.

Практическое использование системы «KANBAN», а затем ее модифицированных версий позволяет значительно улучшить качество выпускаемой продукции, сократить логистический цикл, снизить себестоимость производства, практически исключить страховые запасы и значительно уменьшить объем незавершенного производства.

Существуют и развиваются и другие системы управления: концепция планирование потребностей/ресурсов (MRP I / MRP II), планирование распределения продукции/ресурсов (DRP), концепция быстрого реагирования (QR), система с установленной периодичностью пополнения запасов до постоянного уровня, и др.

Контрольные вопросы

1. Что такое производственный запас?
2. Для чего нужны производственные запасы и почему их надо нормировать?
3. Существующие виды производственных запасов.
4. Как измеряются производственные запасы?
5. Методика расчета норматива текущего запаса.
6. Методика расчета норматива страхового запаса.
7. Методика расчета подготовительного запаса.
8. Методика расчета норматива сезонного производственного запаса.
9. В каких случаях на предприятии создаются сезонные производственные запасы?
10. Основные системы управления запасами.
11. Прочие системы управления запасами.

Литература

1. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник. М.: Маркетинг, 1998. 228 с.
2. Залманова М.Е. Логистика: Учебное пособие. Саратов: СГТУ, 1995. 166 с.
3. Колобов А.А., Омельченко И.Н. Основы промышленной логистики: Учебное пособие. М.: МГТУ, 1998. 116 с.
4. Логистика: Учебное пособие / Под ред. Б.А. Аникина. М.: ИНФРА-М, 2000. 352 с.
5. Неруш Ю.М. Коммерческая логистика: Учебник. М.: ЮНИТИ, 2001. 388 с.
6. Орлова Е.И. Управление материальными ресурсами: Учебное пособие. Ярославль, 1997. 80 с.
7. Основы логистики: Учебное пособие / Под ред. Л.Б. Миротина, В.И. Сергеева. М.: ИНФРА-М, 1999. 200 с.
8. Bowersox D. J., Closs D. J. Logistical Management. N.Y., 1996. 730 p.

Оглавление

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	3
<u>1. ВИДЫ ЗАПАСОВ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА</u>	4
<u>2. ПОНЯТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ</u>	8
<u>2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕЛИЧИНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ</u>	10
<u>3. НОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАПАСОВ</u>	11
<u>3.1. НОРМИРОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО ЗАПАСА</u>	13
<u>3.2. НОРМИРОВАНИЕ ГАРАНТИЙНОГО ЗАПАСА</u>	13
<u>3.3. СЕЗОННЫЕ ЗАПАСЫ И МЕТОДИКА ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ</u>	19
<u>4. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ</u>	25
<u>4.1. СИСТЕМА С ФИКСИРОВАННЫМ РАЗМЕРОМ ЗАКАЗА</u>	26
<u>4.2. СИСТЕМА С ФИКСИРОВАННЫМ ИНТЕРВАЛОМ ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ЗАКАЗАМИ</u>	28
<u>4.3. ПРОЧИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ</u>	30