1. **ВЫТАЛКИВАЮЩАЯ И ВЫТЯГИВАЮЩАЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ**

Под **управлением материальным потоком** следует понимать процесс целенаправленного воздействия на подсистемы логистической системы либо фрагменты логистической цепи поставок, которые заняты продвижением материальных и информационных потоков от продуцента к местам конечного потребления. Принятие управленческих решений осуществляется службой логистики фирмы, компании на основе данных о выполнении заказов, наличии необходимой продукции, ресурсах и спросе на продукцию в конкретных сегментах рынка.

Система управления материальными потоками – организационный механизм формирования, планирования и регулирования материальных потоков в рамках  внутрипроизводственной логистической системы.

Управление материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем может осуществляться двумя принципиально различными способами: путем “выталкивания” или “вытягивания” заказа.

Выталкивающая система управления материальными потоками основана на прогнозировании размера запасов сырья, материалов, деталей для каждого звена логистической цепи. Исходя из этого прогноза осуществляется управление всем многоэтапным процессом производства путем обеспечения оправданного объема материального запаса на каждой стадии обработки. При данной системе управления материальными потоками предметы труда перемещаются с одного участка на другой (следующий по технологическому процессу) независимо от его готовности к обработке и потребности в этих деталях, т.е. без наличия соответствующего заказа. Материальный поток как бы “выталкивается” получателю по команде, поступающей из центральной системы управления производством (рис. 5.4).

Такой способ управления материальными потоками позволяет увязать сложный производственный механизм в единую систему и максимально задействовать рабочих и оборудование в производстве. Однако в случае резкого изменения спроса использование “выталкивающей” системы приводит к созданию избыточного запаса и “затовариванию” из-за отсутствия возможности “перепланирования” производства для каждой стадии.

 Рис. 5.4. Выталкивающая система управления материальными потоками

**Вытягивающая система** предполагает сохранение минимального уровня запасов на каждом этапе производства и движения заказа от последующего участка к предыдущему. Последующий участок заказывает материал в соответствии с нормой и временем потребления своих изделий. План-график работы устанавливается только для участка(цеха)-потребителя. Участок-производитель не имеет конкретного графика и плана и работает в соответствии с поступившим заказом. Таким образом изготавливаются только те детали, которые реально нужны и только тогда, когда в этом возникает необходимость.

*ПРИМЕР. Рассмотрим механизм функционирования вытягивающей системы управления материальными потоками (рис. 5.5).*

*Допустим, предприятие получило заказ на изготовление 10 единиц продукции. Этот заказ система управления передает в цех сборки. Цех сборки, для выполнения заказа, запрашивает 10 деталей из цеха № 1. Передав из своего запаса 10 деталей, цех № 1 с целью восполнения запаса заказывает у цеха № 2 десять заготовок. В свою очередь, цех № 2, передав 10 заготовок, заказывает на складе сырья материалы для изготовления переданного количества заготовок, также с целью восстановления запаса. Таким образом, материальный поток “вытягивается” каждым последующим звеном.*

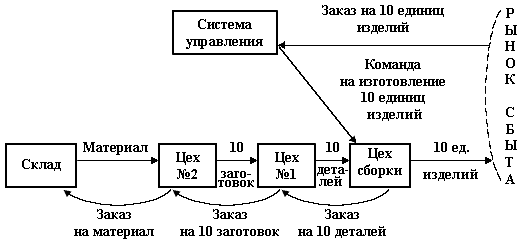


Рис. 5.5. Вытягивающая система управления материальными потоками

27 Терминальные перевозки

*Перевозка грузов, организуемая и осуществляемая через терминалы, называется терминальной перевозкой.* В роли организаторов терминальных перевозок выступают, как правило, транспортно-экспедиционные фирмы, использующие универсальные или специализированные терминалы и терминальные комплексы.

Грузовым терминалом называется специальный комплекс организационно взаимосвязанных сооружений, персонала и технических устройств, предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приемом, погрузкой-разгрузкой, хранением, сортировкой, грузопереработкой различных партий грузов, а также коммерческо-информационным обслуживанием грузополучателей, перевозчиков и других логистических посредников.

*Универсальные терминалы* представляют собой группу складов с дистрибутивным центром. Основными функциями этих терминалов являются:

* маркетинговые исследования рынка транспортно-логистического сервиса;
* оформление договоров с клиентами, прием и обработка заявок;
* сбор и развоз грузов;
* краткосрочное хранение;
* консолидация, разукрупнение, сортировка, комплектация и другие операции грузопереработки;
* информационно-компьютерная поддержка сервисных услуг терминала.

В последние годы на крупных терминалах осуществляются операции длительного хранения и таможенной обработки (“очистки”) грузов.

*Специализированные терминалы* осуществляют операции транспортно-логистического сервиса для определенного вида или ассортимента грузов, например, скоропортящихся, продовольственных, медикаментов и т.п. Специализация грузовых терминалов позволяет лучше учесть требования клиентов к перевозке, хранению и переработке грузов.

Технологический процесс терминальной транспортировки состоит из трех основных этапов:

1. завоз грузов на терминал и развоз их с терминала;
2. грузопереработка на терминале;
3. линейная перевозка грузов между терминалами отправления и назначения.

2-2

##### Контрольное задание №2. Организация распределения продукции в логистической системе

Определить оптимальные маршруты снабжения товарами населенных пунктов Верховье, Змеевка и Нарышкино со складов фирмы, расположенных в городах Мценск и Кромы, и суммарные транспортные расходы, если известно, что потребность (объем спроса) в товарах фирмы составляет соответственно для городов Верховье, Змеевка и Нарышкино Х, Y, Z; мощности складов в Мценске и Кромы соответственно V и W (табл. 4). Транспортные расходы на перемещение 1 т груза по отдельным маршрутам следующие:

Мценск - Верховье – 100 у.е.,

Мценск - Змеевка – 25 у.е..,

Мценск - Нарышкино – 50 у.е.,

Кромы – Верховье – 150 у.е.,

Кромы – Змеевка – 50 у.е.,

Кромы – Нарышкино – 75 у.е.

**Таблица 4**

**Исходные данные к контрольному заданию №2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Значение показателей по вариантам | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Мощность склада, т:  V  W | 20  20 | 25  22 | 15  40 | 30  10 | 20  20 |
| Потребность в товаре, т:  X  Y  Z | 20  10  10 | 20  10  10 | 20  10  5 | 15  15  10 | 18  10  12 |

Необходимо построить экономико-математическую модель логистической системы распределения и определить оптимальный вариант распределения товаров. Для ускорения решения задания целесообразно использовать вычислительную технику и соответствующие программные средства (например, Microsoft Excel, надстройка «Поиск решения»).

***Методические указания***

Основной математической моделью, используемой для решения задач оптимального прикрепления потребителей к поставщикам и составления оптимальных планов перевозок, является так называемая транспортная задача линейного программирования.

В общем виде задача имеет следующую формулировку: в m пунктах А1, А2, ..., Аm имеется некоторый однородный продукт, причём его объём в пункте Аi составляет *ai* единиц (*i*= 1, 2, ..., m). Указанный продукт потребляется в n пунктах В1, В2, ..., Вn, а объём потребления в пункте В*i* составляет *bj* единиц (*j* = 1,2, ..., n). Известны транспортные расходы по перевозке единицы продукции из пункта А*i* в пункт В*j*, которые равны С*ij*. Требуется составить такой план прикрепления потребителей к поставщикам (план перевозок), при котором весь продукт вывозится из пунктов поставщиков и удовлетворяются все запросы потребителей, а общая величина транспортных издержек является минимальной.

Для составления математической модели данной задачи принимают количество продукта, перевозимого из пункта А*i* в пункт В*j*, равным *Xij.* В этом случае поставленные нами условия можно записать в следующем виде: ∑ *Xij*=*ai*, ∑ *Xij = bj*, при которых целевая функция Z = ∑∑ *CijXij* достигает минимума. Переменные нумеруют с помощью двух индексов, а набор *Xij* удовлетворяющий приведённым условиям, записывают в виде матрицы

 (5)

Матрицу Х называют планом перевозок, а переменные Х*ij* – перевозками. План Хопт, при котором целевая функция минимальна, называется оптимальным планом.

Рекомендуется следующий порядок построения математической модели:

1) пусть количество товара, перевозимого из склада (i) в пункт (j), равно xij;

2) постройте целевую функцию F(x) на минимум транспортных расходов;

3) составьте систему ограничений по ресурсам (мощности) поставщиков – складов и фондам потребителей при условии неотрицательности поставок;

4) решите систему уравнений и составьте маршрут распространения товаров.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 11 | 11,19 | 1-6 |

1. Функции управления логистикой. Логистический подход к управлению материальными потоками на предприятии
2. Региональные аспекты макрологистики

##### Контрольное задание №1. Разработка системы управления запасами комплектующих в организации

*Ситуация для анализа*

Для обеспечения выполнения запланированной программы выпуска изделий «ВКОС-1» и «ВКОС-2» требуется разработать систему управления запасами комплектующих узлов и деталей, поступающих по межзаводской кооперации. Годовая программа выпуска изделия «ВКОС-1» - 12,5 тыс. шт., изделия «ВКОС-2» – 12 тыс. шт. Сведения о комплектующих узлах и деталях, поступающих по межзаводской кооперации, приведены в табл. 17. Все комплектующие узлы и детали, указанные в табл. 16, используются как в изделии «ВКОС-1», так и в изделии «ВКОС-2». Годовые затраты на поставку составляют 25 % от цены комплектующих изделий, на хранение – 5 % от их цены.

**Таблица 17**

**Сведения о комплектующих узлах и деталях, поставляемых**

**по межзаводской кооперации**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Коли-чество, шт./изд. | Цена, руб. | Принятый интервал времени между постав-ками, дн. | Время постав-ки,  дн. | Возможная задержка в поставках, дн. |
| 1. Счетный механизм | 1 | 1000 | 30 | 5 | 5 |
| 2. Крыльчатка | 1 | 185 | 30 | 3 | 3 |
| 3. Камень часовой | 2 | 155 | 30 | 5 | 5 |
| 4. Подпятник 1 | 1 | 50 | 30 | 5 | 5 |
| 5. Подпятник 2 | 1 | 150 | 30 | 5 | 5 |
| 6. Корпус | 1 | 800 | 7 | 1 | 2 |
| 7. Кольцо головки | 1 | 215 | 30 | 1 | 5 |
| 8. Гайка | 1 | 50 | 7 | 1 | 5 |

*Задание:*необходимо разработать логистическую систему управления запасами комплектующих узлов и деталей, которая включает следующие элементы:

* сведения о комплектующих узлах и деталях (табл. 17) в соответствии с вариантом исходных данных (табл. 18);
* расчет оптимального размера заказа;
* расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа и фиксированной периодичностью поставки, а также графическую иллюстрацию работы этих систем.

**Таблица 18**

**Исходные данные к контрольному заданию №10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  варианта | Номер комплектующих изделий в табл. 3 | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | + | + | + | + | - | - | - | - |
| 2 | - | - | - | - | + | + | + | + |
| 3 | + | - | + | - | + | - | + | - |
| 4 | - | + | - | + | - | + | - | + |
| 5 | + | + | - | - | + | - | + | - |
| 6 | - | - | + | + | - | + | - | + |
| 7 | + | - | + | + | + | - | - | - |
| 8 | - | + | - | + | + | + | - | - |
| 9 | + | + | + | - | - | - | - | + |
| 10 | - | - | - | + | + | - | + | + |

***Методические указания***

1. Исходные данные по вариантам устанавливаются преподавателем и без изменения включаются в расчетное задание.
2. Оптимальный размер заказа qопт. для всех комплектующих изделий определяется по формуле:

, (36)

где *С*1 и *С*2 – соответственно постоянные и переменные расходы, связанные с заказом и хранением комплектующих, р.;

*Q* – потребность в комплектующих за определенный период, шт.

1. Параметры системы управления запасами по всем комплектующим рассчитываются по схеме с использованием табл. 18 и 19.
2. Графическая иллюстрация работы системы управления запасами (типовая схема) представлена на рис. 7 и 8. При выполнении контрольного задания необходимо построить графики движения запасов по всем комплектующим при условии отсутствия задержек в поставках.

Графический пример разработки систем управления запасами с фиксированным размером заказа и фиксированной периодичностью заказа представлен в учебном пособии [4].

**Таблица 19**

**Расчет параметров системы с фиксированным размером заказа**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Порядок расчета** |
| 1. Потребность, шт. | По условию задачи |
| 2. Оптимальный размер заказа, шт. | По формуле (28) |
| 3. Время поставки, дн. | По условию задачи |
| 4. Возможная задержка в поставках, дн. | Там же |
| 5. Ожидаемое дневное потребление, шт./дн. | [1] : [число рабочих дней] |
| 6. Срок расходования заказа, дн. | [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. | [8] - [7] |
| 10. Уровень точки заказа, или торговый уровень запаса, шт. | [9] + [7] |
| 11. Максимальный желательный запас, шт. | [9] + [2] |
| 12. Срок расходования запаса до порогового уровня, дн. | ([11] - [10]) : [5] |

Время задержки

в поставках

qопт.

qопт.

Время поставки

Время

Гарантийный

запас

Максимальный

желательный запас

Объем

запаса

Уровень точки

заказа

**Рис. 7. Система управления запасами с фиксированным размером заказа**

**Таблица 20**

**Расчет параметров системы с фиксированной периодичностью заказа**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **Порядок расчета** |
| 1. Потребность, шт. | По условию задачи |
| 2. Интервал времени между заказами, дн. | Там же |
| 3. Время поставки, дн. | Там же |
| 4. Возможная задержка поставки, дн. | Там же |
| 5. Ожидаемое дневное потребление, шт./дн. | [1] : [число рабочих дней] |
| 6. Ожидаемое потребление за время поставки, шт. | [3] × [5] |
| 7. Максимальное потребление за время поставки, шт. | ([3] + [4]) × [5] |
| 8. Гарантийный запас, шт. | [7] - [6] |
| 9. Максимальный желательный запас, шт. | ([8] + [2]) × [5] |
| 10. Размер заказа, шт. | По формуле (29) |

Размер заказа q рассчитывается по формуле:

q = qmax – qнал. + qож.  (37)

где qmax – максимальный желательный запас, шт.;

qнал. – наличный объем запаса в момент заказа, шт.;

qож – ожидаемое потребление за время поставки, шт.

### Объем

запаса

q1

q2

q3

Интервал времени между заказами

Время

### Гарантийный

запас

### Максимальный

желательный запас

### Уровень точки

заказа

**Рис. 8. Система управления запасами с фиксированной периодичностью заказа**