Министерство образования и науки РФ

Федеральное агентство по образованию

Казанский государственный технический университет имени А.Н.Туполева

Лениногорский филиал

Кафедра Экономики и менеджмента

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине: Логистика

на тему: Макрологистические системы. Организация складского хозяйства.

Исполнитель:

Р.Х. Хайрутдинова,

студентка группы 28277

специальность 080502

Проверил:

Плахотина Т.Ю.,

Преподаватель ЭиМ

Лениногорск - 2010

Содержание

Введение

1. Макрологистические системы

2. Организация складского хозяйства

3. Практическая часть

Список использованной литературы

Введение

Актуальность рассматриваемых в данной контрольной работе тем «Макрологистические системы и организация складского хозяйства» заключается в том, что в условиях современного рынка фирмы все больше ориентируются на потребителя, что проявляется в их стремлении к удовлетворению возможных потребностей потребителей. Для конкретного потребителя высокий уровень качества определенного товара или услуги означает наличие такого сочетания потребительских свойств, которое удовлетворяет его потребности. Одним из таких важных свойств является стоимость товара или услуги, которая в значительной степени зависит от издержек, связанных с различными операциями и работами. Снижение общих издержек может быть достигнуто путем применения концепции и принципов логистики в практике деятельности компаний.

Идеи логистики являются принципиально новыми для большинства российских предпринимателей, менеджеров, инженерно-технических работников. В этой связи целесообразно остановиться на основных положениях логистики. Логистическая деятельность носит интегрированный характер и простирается от момента возникновения потребности в товаре или услуге и до момента удовлетворения данной потребности. Логистика определяется как совместная деятельность различных предприятий по интеграции всех процессов, связанных с достижением цели их бизнеса.

Хозяйственная деятельность предприятия невозможна без функции хранения, а, следовательно, без складов, которые имеют место в любой логистической системе. Современный складской комплекс, обладающий совершенными технологиями, позволяет решать многие проблемы, связанные с обращением товарно-материальных ценностей. Правильно организованный склад позволяет оптимизировать затраты логистической системы, а процессы, связанные с функционированием складов, в конечном результате являются значительной составляющей совокупных затрат.

1. Макрологистические системы

Логистика ставит и решает задачу проектирования гармоничных, согласованных материалопроводящих (логистических) систем, с заданными параметрами материальных потоков на выходе. Отличает эти системы высокая степень согласованности входящих в них производительных сил в целях управления сквозными материальными потоками.

Охарактеризуем свойства логистических систем в разрезе каждого из четырех свойств, присущих любой системе и рассмотренных в предыдущем параграфе.

Первое свойство (целостность и членимость) - система есть целостная совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом. Декомпозицию логистических систем на элементы можно осуществлять по-разному. На макроуровне при прохождении материального потока от одного предприятия к другому в качестве элементов могут рассматриваться сами эти предприятия, а также связывающий их транспорт (рис. 1).



Рис. 1. Принципиальная схема макрологистической системы

Второе свойство (связи): между элементами логистической системы имеются существенные связи, которые с закономерной необходимостью определяют интегративные качества. В макрологистических системах основу связи между элементами составляет договор. В микрологистических системах элементы связаны внутрипроизводственными отношениями.

Третье свойство (организация): связи между элементами логистический системы определенным образом упорядочены, то есть логистическая система имеет организацию.

Четвертое свойство (интегративные качества): логистическая система обладает интегративными качествами, не свойственными ни одному из элементов в отдельности. Это способность поставить нужный товар, в нужное время, в нужное место, необходимого качества, с минимальными затратами, а также способность адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды (изменение спроса на товар или услуги, непредвиденный выход из строя технических средств и т. п.).

Интегративные качества логистической системы позволяют ей закупать материалы, пропускать их через свои производственные мощности и выдавать во внешнюю среду, достигая при этом заранее намеченных целей.

Логистическую систему, способную ответить на возникающий спрос быстрой поставкой нужного товара, можно сравнить с живым организмом. Мускулы этого организма — подъемно-транспортная техника, центральная нервная система — сеть компьютеров на рабочих местах участников логистического процесса, организованная в единую информационную систему. По размерам этот организм может занимать территорию завода или оптовой базы, а может охватывать регион или выходить за пределы государства. Он способен адаптироваться, приспосабливаться к возмущениям внешней среды, реагировать на нее в том же темпе, в котором происходят события.

Общепринятое определение логистической системы гласит:

Логистическая система — это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой.

В качестве логистической системы можно рассматривать промышленное предприятие, территориально-производственный комплекс, торговое предприятие и т. д. Цель логистической системы — доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте в максимально возможной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при заданном уровне издержек.

Границы логистической системы определяются циклом обращения средств производства (рис. 2). Вначале закупаются средства производства. Они в виде материального потока поступают в логистическую систему, складируются, обрабатываются, вновь хранятся и затем уходят из логистической системы в потребление в обмен на поступающие в логистическую систему финансовые ресурсы.

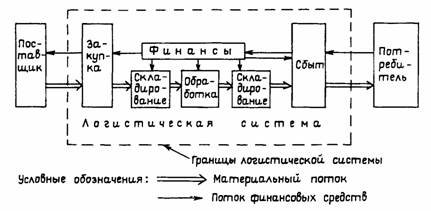


Рис. 2. Выделение границ логистической системы на основе цикла обращения средств производства

Выделение границ логистической системы на базе цикла обращения средств производства получило название принципа «уплаты денег — получения денег» (рис. 3).

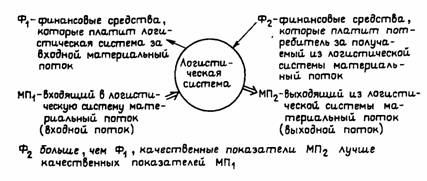


Рис. 3. Взаимосвязь логистической системы с окружающей средой. Принцип «уплата денег — получение денег»

Логистические системы делят на макро- и микрологистические.

Макрологистическая система — это крупная система управления материальными потоками, охватывающая предприятия и организации промышленности, посреднические, торговые и транспортные организации различных ведомств, расположенных в разных регионах страны или в разных странах.

Макрологистическая система представляет собой определенную инфраструктуру экономики региона, страны или группы стран.

При формировании макрологистической системы, охватывающей разные страны, необходимо преодолеть трудности, связанные с правовыми и экономическими особенностями международных экономических отношений, с неодинаковыми условиями поставки товаров, различиями в транспортном законодательстве стран, а также ряд других барьеров.

Формирование макрологистических систем в межгосударственных программах требует создания единого экономического пространства, единого рынка без внутренних границ, таможенных препятствий транспортировке товаров, капиталов, информации, трудовых ресурсов.

Микрологистические системы являются подсистемами, структурными составляющими макрологистических систем. К ним относят различные производственные и торговые предприятия, территориально-производст-венные комплексы.

Микрологистические системы представляют собой класс внутрипроизводственных логистических систем, в состав которых входят технологически связанные производства, объединенные единой инфра-структурой.

В рамках макрологистики связи между отдельными микрологистическими системами устанавливаются на базе товарно-денежных отношений. Внутри микрологистической системы также функционируют подсистемы. Однако основа их взаимодействия бестоварная. Это отдельные подразделения внутри фирмы, объединения, либо другой хозяйственной системы, работающие на единый экономический результат.

На уровне макрологистики выделяют три вида логистических систем:

- Логистические системы с прямыми связями. В этих логистических системах материальный поток проходит непосредственно от производителя продукции к ее потребителю, минуя посредников (рис. 4 а).

- Эшелонированные логистические системы. В таких системах на пути материального потока есть хотя бы один посредник (рис. 4 б).

- Гибкие логистические системы. Здесь движение материального потока от производителя продукции к ее потребителю может осуществляться как напрямую, так и через посредников (рис. 4 в).

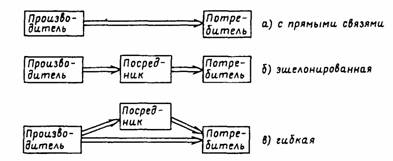


Рис. 4. Принципиальные схемы логистических систем различных видов

2. Организация складского хозяйства

Организация складского хозяйства является важным звеном в организации работы предприятия. Необходимо где-то хранить сырье, материалы и готовую продукцию. Для этого предприятие строит склады или арендует их у других фирм.

Содержание складов, оплата труда складских работников также ложится на себестоимость, поэтому необходимо экономно рассчитывать средства, нужные для этого. Приоритетным направлением в развитии складского хозяйства является их механизация и автоматизация, внедрение новой техники и методов работы. Все это поможет снизить расходы на содержание этих хозяйств и повысить производительность труда, а, соответственно, и прибыль предприятия.

Сырье, материалы, полуфабрикаты, топливо и прочие материальные ценности на заводах и фабриках хранятся на складах. Склады - это здания, сооружения и разнообразные устройства, предназначенные для приемки, размещения и хранения поступивших на них товаров, подготовки их к потреблению и отпуску потребителю.

Состав, число и размеры последних зависят от номенклатуры и количества потребляемых материальных ценностей. На крупных предприятиях количество складов нередко достигает нескольких десятков.

Различают склады по видам:

- Фабрично-заводские склады подразделяются на материальные, производственные, сбытовые и др. Материальные, или снабженческие склады предназначены для хранения поступающих извне сырья, материалов, топлива и полуфабрикатов.

- В производственных складах хранятся полуфабрикаты собственного производства, инструменты, запасные части для оборудования.

- Сбытовые склады предназначены для хранения готовой продукции и отходов производства. Прочие склады используются для хранения резервного оборудования и для других надобностей.

Количество, состав, емкость и специализация складов образуют структуру складского хозяйства предприятия. Организация складов, их техническое оснащение и размещение на территории завода и фабрики имеют существенное значение для работы и экономики предприятия. Организация складского хозяйства оказывает влияние на пропускную способность складов, трудоемкость и себестоимость складских работ, на величину внутризаводских транспортных расходов и т. д.

По уровне специализации материальные склады подразделяются на:

- специализированные,

- универсальные.

Обычно склады оснащаются стеллажами, которые размещаются таким образом, чтобы эффективно использовать всю их кубатуру. Материалы хранятся в стандартной таре, которая удобно размещается на стеллажах и легко перевозится с помощью транспортеров и штабелеукладчиков. Размеры складов варьируются в широком диапазоне: от небольших помещении, общей площадью в несколько сотен квадратных метров, до складов-гигантов, покрывающих площади в сотни тысяч квадратных метров. Различаются склады и по высоте укладки грузов. В одних груз хранится не выше человеческого роста, в других необходимы специальные устройства, способные поднять и точно уложить груз в ячейку на высоте 24 м и более.

Различаются склады и по степени механизации складских операций:

- немеханизированные;

- комплексно-механизированные;

- автоматизированные;

- автоматические.

Существенным признаком классификации складов является возможность доставки и вывоза груза с помощью железнодорожного или водного транспорта. В соответствии с этим признаком различают пристанционные или портовые склады (расположенные на территории железнодорожной станции или порта), прирельсовые (имеющие подведенную железнодорожную ветку для подачи и уборки вагонов) и глубинные. Для того чтобы доставить груз от станции, пристани или порта в глубинный склад, необходимо воспользоваться автомобильным транспортом.

В зависимости от широты ассортимента хранимой продукции выделяют:

- специализированные склады;

- склады со смешанным или универсальным ассортиментом.

Совокупность работ, выполняемых на различных складах, примерно одинакова. Это объясняется тем, что в разных процессах склады выполняют следующие схожие функции:

- временное размещение и хранение материальных запасов;

- преобразования материальных потоков;

- обеспечение сервиса в системе обслуживания.

Организация работ на складах предусматривает приемку, размещение, хранение, подготовку к выдаче и выдачу материалов, а также учет движения материалов. За порядок на складе, сохранность и учет движения материалов несет ответственность заведующий складом (кладовщик). Его обязанности должны быть описаны в должностной инструкции. Завоз материалов на склад производится по оперативным месячным или декадным планам ОМТС.

Осуществляемые на материальных складах работы можно свести к следующим основным операциям: приемка материалов, размещение их, хранение, подготовка к производственному потреблению, отпуск производственным и другим участкам предприятия и учет материальных ценностей.

Поступающие на склад материалы проходят количественную и качественную приемку. Количественная приемка заключается в проверке соответствия фактического наличия материалов указанному количеству в сопроводительных документах. Первоначальная проверка поступающих извне грузов производится представителем предприятия на железнодорожной станции. Здесь проверяется число прибывших мест, целость упаковки, иногда вес груза. Если устанавливается расхождение между фактическим наличием и тем, которое указано в сопроводительных документах, то на железнодорожной станции составляется так называемой коммерческий акт для предъявления претензий виновнику недостачи — поставщику или транспортной организации.

Если же количество поступившего материала по наружному осмотру не вызывает сомнения, то вес его на станции прибытия обычно не проверяется. Такой материал выборочным путем проверяется на складе предприятия. При обнаружении в результате проверки расхождения между количеством по документам и фактическим наличием составляется акт для предъявления его поставщику.

Наряду с количественной проверкой на складах проводится качественная приемка. Она осуществляется органами технического контроля с привлечением в необходимых случаях лабораторий. Качественной проверкой устанавливается соответствие полученных материалов стандартам или техническим условиям. При несоответствии материала стандарту или техническим условиям вызывается представитель поставщика и составляется акт о непригодности материала. Если же партия непригодного материала невелика или представитель поставщика не может прибыть, то акт о непригодности составляется комиссией предприятия с привлечением представителя незаинтересованной организации. Акт направляется поставщику с одновременным запросом, как поступить с забракованным материалом. Партия материала, до указания владельца находится у потребителя на ответственном хранении в особо отведенном месте. Как правило, качественная проверка материалов и полуфабрикатов проводится только по особо ответственным их видам, так как громадное большинство поставщиков само проверяет качество своей продукции перед ее отправкой.

Принятые на склад материалы размещаются с соблюдением определенных требований учета и хранения. При этом каждый материал должен размещаться на складе с учетом того, чтобы обеспечить сохранение количества и качества материалов. Материалы одинакового наименования размещаются на одном участке, материалы тяжелые и громоздкие должны размещаться ближе к месту выдачи.

На большинстве промышленных предприятий при материальных складах существуют специальные участки подготовки материалов к производству. Так, в централизованном порядке на многих заводах и фабриках организован раскрой черных металлов, леса и других материалов. Это дает возможность более экономно использовать материал, применяя методы комбинированного раскроя, используя отходы для производства более мелких деталей и т. д.

Одним из видов подготовки материалов к производству является комплектование материалов и полуфабрикатов перед отпуском их производственным цехам. Отпуск материала цехам осуществляется на основании установленных лимитов для каждого цеха. В зависимости от типа производства и характера материалов применяется разный порядок отпуска материалов.

Основные материалы в массовом и крупносерийном производстве отпускаются по планкартам. Планкарта представляет документ, составляемый отделом снабжения или планово-производственным отделом, в котором указывается установленный цеху месячный лимит по каждому виду материала, а также сроки и партии подачи. В соответствии с планкартами склад своими транспортными средствами доставляет каждому цеху в установленные сроки партии материалов и полуфабрикатов. Отпуск материалов оформляется приемо-сдаточными накладными.

Для обеспечения нормальной работы предприятия очень важно организовать оперативное регулирование запасов. С этой целью устанавливается контроль за количественным состоянием гарантийных запасов на складах. Если часть гарантийных запасов начинает выдаваться в цехи, то это служит сигналом того, что нормальный ход производства может быть нарушен. Об этом ставятся в известность органы материально-технического снабжения. Такую же реакцию должны вызывать факты превышения размеров запасов, установленных по категориям материальных ресурсов. Таким образом, склады не только выполняют функции хранения и подготовки материалов к выдаче их в производство, но и помогают оперативно регулировать их потребление.

Рассмотрим основные принципы проектирования складов. Идет ли речь о небольшом складе, обслуживаемом ручным трудом, или о крупном автоматизированном хозяйстве, неизменными остаются следующие три принципа: критерии проектирования, технология грузопереработки и планировка зон хранения. Разберем эти принципы подробно.

Критерии проектирования склада связаны с физическими характеристиками складских помещений и движения грузопотоков. Процесс проектирования определяют три фактора: этажность склада, использование высоты складских помещений и особенности грузопотока. Идеальный склад имеет только один этаж, что позволяет обойтись без лифтов, использование которых требует времени и энергии. Подъемники часто оказываются "узким местом", рядом с которыми возникает очередь автопогрузчиков. Так что лучше, когда склад размещается в одноэтажном здании, хоть это и не всегда возможно, особенно в деловых центрах, где свободной земли мало и она дорогая.

При любом размере складского помещения нужно стремиться к максимальному заполнению кубатуры каждого этажа. Высота большинства складских помещений составляет примерно 6-9 метров, хотя современное автоматизированное оборудование позволяет использовать помещения с высотой потолка до 30 метров. Благодаря стеллажам или другим подобным приспособлениям удается продуктивно эксплуатировать весь объем склада, до самого потолка. Максимальная высота складских помещений ограничена конструкционными возможностями автопогрузчиков, а также требованиями пожарной безопасности, обуславливаемыми возможностями противопожарных систем.

Планировка склада, кроме того, должна обеспечивать беспрепятственное движение грузов независимо от того - подлежат они хранению или нет. Это означает, что груз должен поступать с одной стороны складского помещения, складироваться в середине и отгружаться с другой стороны. Прямой грузопоток сводит к минимуму вероятность заторов и путаницы.

Второй принцип относится к эффективной организации грузопереработки. Главные требования здесь - непрерывность грузопотока и достижение экономии за счет масштабов грузопотока.

Непрерывность грузопотока означает, что лучше, когда один грузчик или погрузочное средство перемещает груз до предназначенного ему места, чем когда несколько человек или единиц оборудования обслуживают отдельные участки маршрута. Передача груза с рук на руки или перегрузка с одного погрузчика на другой ведет не только к потере времени, но и повышает риск повреждения груза. Так что в общем случае на складских работах предпочтительнее более длинные и менее частые маршруты. Экономия за счет масштабов грузопотока означает, что при каждой операции нужно перемещать максимально большое количество груза: не по одной упаковке, а пакетами упаковок - паллетами или контейнерами. Результатом такого пакетирования может стать одновременное перемещение разных продуктов или компонентов нескольких разных заказов. Разумеется, это создает дополнительные сложности, но, тем не менее следует стремиться к сокращению числа операций и, соответственно, расходов.

Согласно третьему принципу, при проектировании склада необходимо учитывать физические характеристики грузов, подлежащих складированию, - прежде всего объем, вес и условия хранения. Основным фактором, определяющим выбор того или иного планировочного решения, является объем (размер) груза. Крупные грузовые отправки или транзитные грузы следует хранить рядом с самыми короткими маршрутами загрузки-выгрузки, то есть рядом с главными проходами и на нижних полках стеллажей. Это сокращает дистанции перемещения грузов. Грузовые отправки небольших объемов, напротив, можно размещать вдали от главных проходов и на верхних полках стеллажей.

Сходным образом при планировке складских помещений следует учитывать такие характеристики грузов, как вес и условия хранения. Относительно более тяжелые грузы следует размещать как можно ниже, чтобы минимизировать риск их повреждения при подъеме и требуемые для этого усилия. Размещение насыпных грузов или грузов с низкой плотностью требует большого свободного пространства, поэтому для них нужно предусмотреть открытое место или стеллажи с высокими бортами. С другой стороны, для складирования малогабаритных грузов требуются стеллажи с мелкими ячейками. Стало быть, в планировке склада должны получить отражение особенности всех видов хранимой продукции.

Размещение складов на территории завода должно обеспечивать наиболее короткие перевозки грузов и их скорейшую доставку в цехи. При этом должно учитываться следующее: прямолинейность грузопотоков, удобство транспортировки грузов и хорошая связь с подъездными путями, приближение хранимых материалов к главным цехам – потребителям этих материалов, пожарная безопасность.

Складские помещения оснащаются стеллажами, подъемно-транспортным, весовым и другим оборудованием. Средства оснащения должны обеспечивать условия хранения материалов, удобство выполнения складских работ и увеличение вместимости складов.

В настоящее время на ряде предприятий используются механизированные и автоматизированные склады, на которых детали в унифицированной таре помещаются автоматическими штабелерами в свободные ячейки высотных стеллажей или выдаются со склада по команде компьютера. Информация об уровнях запаса деталей также получается с помощью компьютеров.

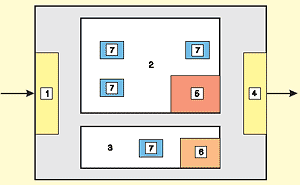


Рисунок 1. Места расположения складов производственного предприятия: 1 - склад сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих общехозяйственного назначения. 2 - основное производство. 3 - вспомогательное производство. 4 - склад готовой продукции и полуфабрикатов собственного изготовления общехозяйственного назначения. 5 - склад общецехового назначения основного производства. 6 - склад общецехового назначения вспомогательного производства. 7 - склад на рабочем месте основного и вспомогательного производства.

Однако склад несет не только функцию хранения, но и сервисного обслуживания потребителей складских услуг: приближение запасов к местам потребления, формирование рыночного ассортимента, комплектование смешанных грузовых отправок и так далее. Таким образом, склад - как неотъемлемое звено в логистической системе, позволяет определить стратегические выгоды: экономические и сервисные.

Сегодня мы говорим не о складах, а о складских комплексах или складских хозяйствах. При этом необходимо решать вопросы проектирования и организации, совершенствования технологического процесса и управления складским хозяйством.

Для определения целей и задач управления складским хозяйством необходимо рассмотреть вопрос места и роли склада в логистических системах.

На рисунке 1 представлена микрологистическая система, что означает отдельный хозяйствующий субъект в определенное время, иначе совокупность подразделений и отделов предприятия, связанных между собой хозяйственными отношениями, цель которых выпуск конкурентно способной продукции или товаров, и место склада в этой системе.

Таким образом, на производственном предприятии существуют склады общецехового назначения основного и вспомогательного производства, склады общехозяйственного назначения сырья, материалов и готовой продукции и склады на рабочих местах. Следовательно, в зависимости от назначения склада производственного предприятия затраты на складирование и эксплуатацию складского хозяйства будут включаться в цеховую или производственную себестоимость готовой продукции.

Если рассматривать макрологистическую систему, то существуют склады поставщиков, производителей, покупателей, логистических посредников, грузоперевозчиков, потребителей.

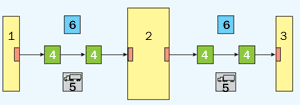


Рисунок 2. Схема расположения складов в макрологистической системе. 1 - склад поставщика. 2 - склады производителя. 3 - склад потребителя. 4 - склады посредников: оптовых, мелкооптовых, розничных. 5 - склады транспортных организаций. 6 - склад - предприятие.

На рисунке 2 представлено место склада в макрологистической системе, под которой подразумевается совокупность предприятий и лиц, связанных между собой договорными отношениями, цель которых довести готовую продукцию производителя до конечного потребителя.

Следовательно, при продвижении сквозного материального потока существуют склады производственных и торговых предприятий, а также склады потребителей и склады в виде распределительных центров для консолидации или расконсолидации товаров.

Какие задачи стоят перед предприятиями с целью оптимального функционирования складов?

Постановка задач производится из указанных целей: экономических и сервисных. Для этого необходимо рассмотреть вопросы:

- место и роль склада в логистических системах,

- организация складского хозяйства,

- определение критериев эффективности функционирования склада и его основных частей,

- разработка бизнес-плана организации складского хозяйства,

- разработка технологического процесса на складе предприятия,

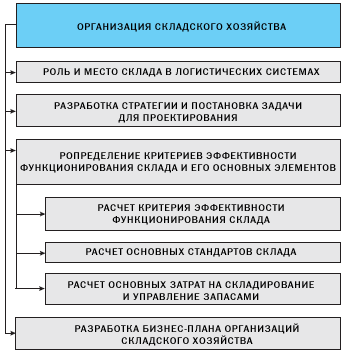
- техническое обеспечение технологического процесса,

- информационное и документарное обеспечение управления,

- маркировка и идентификация товаров и так далее.

В каждой задаче необходимо определить подзадачи. Например, задача "организация складского хозяйства" состоит из подзадач, представленных на рисунке 3.

Прежде чем организовывать складское хозяйство, необходимо поставить вопрос: нужен ли вообще склад, а если нужен, то для чего? Например, в западноевропейской системе управления "Just in time", что означает "точно в срок", склады вовсе отсутствуют с целью снижения затрат. Для поставки товара "точно в срок" необходима тотальная компьютеризация с тянущими или толкающими информационными потоками, быстрая обратная связь от покупателей относительно их потребностей, эффективная и надежная транспортировка, наличие центров комплектования, т.е. перевалочных пунктов, куда продукция поступает с различных мест с целью комплектования заказов. В японской системе управления "Canban", которую разработали американцы, но впервые применили японцы, склады существуют, но с целью поддержания только минимального уровня запасов товарно-материальных ценностей в виде страховых запасов. Предприятия уделяют большое внимание определенным видам операций в зависимости от выбранной стратегии. Например, наличие системы "Just in time" требует большого контроля за транспортными операциями, а не за регулированием и оборачиваемостью запасами. И, наоборот, предприятия, располагающие большими запасами, будут уделять большое внимание затратам на хранение запасов.



Следует также рассмотреть решение проблемы "Make or buy problem?" Для этого необходимо определить вид собственности склада предприятия: арендованный склад, собственный или общего пользования? Конечно, решение этого вопроса связано с расчетом затрат на содержание арендованного или собственного склада в зависимости от грузооборота товарно-материальных ценностей и тарифов за пользование складскими услугами склада общего пользования.

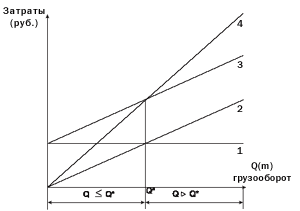


Рисунок 4. функция 1 - затраты постоянные (косвенные) собственного склада (руб.), функция 2 - затраты переменные (прямые) собственного склада (руб.), функция 3 - общие затраты собственного склада (руб.), функция 4 - затраты на содержание арендованного склада (руб.).

Рассмотрим на рисунке 4 функциональные зависимости затрат собственного и арендованного склада от грузооборота на этих складах:

Точка Q\* является точкой пересечения двух функциональных зависимостей: функциональной зависимостью общих затрат собственного склада и функциональной зависимостью затрат на содержание арендованного склада. Таким образом, если грузооборот склада Q не превышает величины Q\* в тоннах или в других единицах, то затраты на содержание арендованного склада не выше величины затрат на содержание собственного склада. В этом случае принимается решение: можно пользоваться арендованным складом на основании договора текущей аренды. Если же грузооборот склада Q превышает величину Q\*, то затраты на содержание арендованного склада становятся выше затрат на содержание собственного склада. В этом случае необходимо приобрести склад в собственность: купить, выкупить или построить.

Необходимо и выбрать место расположения склада на обслуживаемой территории в зависимости от места расположения потребителей и величины потребления товарно-материальных ценностей с указанного склада в течение логистического периода времени.

Какова должна быть площадь склада, какое количество потребителей будет обслуживать склад, какие при этом будут затраты?

С целью определения эффективности работы склада необходимо произвести расчеты по следующим показателям склада за логистический период времени (час, сутки, рабочая смена, рабочая неделя, декада, месяц, квартал, полугодие, девять месяцев, год):

- грузооборот склада,

- себестоимость грузовой переработки,

- коэффициент использования складской площади,

- оборот склада,

- пропускная способность склада,

- уровень механизации складских работ,

- оборачиваемость склада.

Количество критериев и их значимость для разных предприятий могут быть определены с учетом их специфики. Ключевыми факторами показателей эффективности логистического процесса на складе являются:

- качество логистического сервиса и удовлетворение потребителей,

- использование инвестиций в складскую инфраструктуру и технологическое подъемно-транспортное оборудование,

- логистические издержки,

- время логистических циклов,

- производительность на единицу складского товарооборота.

Основными затратами на складирование и управление запасами являются:

- текущие затраты,

- затраты, связанные с потерями от снижения продаж в связи с отсутствием товаров,

- затраты на пополнение запасов.

Основой разработки бизнес-плана организации складского хозяйства является:

- финансовый план,

- маркетинг-план,

- план производства.

Структура решения задачи "Организация технологического процесса на складе" представлена на рисунке 5. Рациональная организация внутри складского процесса основывается на соблюдении следующих основных принципов:

- автоматизация и механизация технологических операций,

- оптимальное использование площади и емкости помещений,

- организация сквозного товарного потока,

- планомерность и ритмичность складских работ, полная сохранность товара.

Одним из ключевых параметров для оптимизации логистического процесса, связанного с транспортировкой, погрузочно-разгрузочными работами и последующим складированием, является грузовая единица - некоторое количество товаров, которое грузят, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу. Грузовая единица своими параметрами связывает технологические процессы на различных участках логистической цепи в единое целое.

Правильно сформированная грузовая единица позволяет обеспечить:

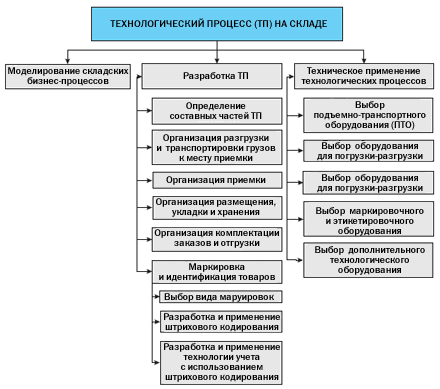
- высокую степень сохранности груза,

- сравнительно низкие затраты труда,

- эффективность выполнения погрузочно-разгрузочных работ за счет их комплексной механизации и автоматизации,

- возможность перегрузки без переформирования,

- безопасность выполнения складских работ.



Штриховое кодирование в настоящее время охватило большое число стран и находит все новые области использования. Система автоматической идентификации, основанная на применении штрихкодов, произвела революцию в области торговли во всем мире. Каждому виду товара присваивается отдельный уникальный номер EAN, когда необходимо подчеркнуть его отличительные особенности. Уникальный номер необходим для:

- идентификации вида товара,

- его цвета и упаковки,

- модификации партии товара.

Современная технология управления свидетельствует о том, что работа предприятия должна быть организована не вокруг оргструктуры, отделов или отдельных функций, а вокруг бизнес-процессов, которые в нем протекают. Мировой опыт показывает, что самые большие резервы предприятия кроются именно в оптимизации его процессов. Чтобы выделить ключевые бизнес-процессы, необходимо их описать (смоделировать). Моделирование - это инструмент для развития предприятия, который должен быть адекватен задаче.

Основными целями моделирования складских бизнес-процессов являются:

- организация системы управления,

- оптимизация отдельных процессов с целью снижения затрат,

- подготовка к оптимизации процессов,

- описание рабочих мест и должностных инструкций.

Повышение показателей использования складских площадей и емкостей на основе рационализации технологического процесса с применением прогрессивных схем механизации, с использованием современного подъемно-транспортного и технологического оборудования является одной из главных задач эффективного функционирования складского комплекса. Без этого невозможно правильно использовать складской объем и снизить трудозатраты по переработке грузов, повысить пропускную способность складов, не увеличивая численность складских работников.

Складские операции являются сегодня все еще наиболее трудоемкими видами деятельности, так как значительная масса грузов перерабатывается вручную. Применение современного оборудования облегчает тяжелые работы, повышает производительность труда, квалификацию персонала, культуру и качество труда.

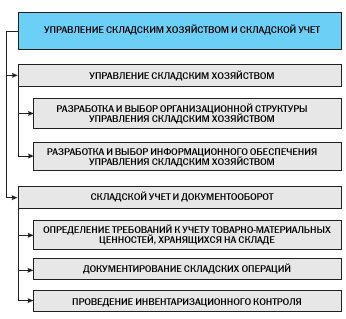


Рисунок 6. Задача "Управление складским хозяйством"

В логистике для управления потоком предусматривается выполнение следующих функций:

- планирование,

- оперативное управление,

- контроль,

- анализ с целью установления причинно-следственных связей между достигнутыми результатами и затраченными средствами, расчета эффективности управления и функционирования системы в целом.

Полученная аналитическая информация используется для новых циклов управления и новых плановых расчетов.

Задача "Управление складским хозяйством" представлена на рисунке 6.

Всякий процесс управления на складе независимо от его конструктивных особенностей и уровня механизации и автоматизации можно разделить на три группы:

- управление складским технологическим процессом.

- управление эксплуатацией складского хозяйства.

- управление персоналом.

Для оформления операций приема, внутреннего перемещения и отпуска товарно-материальных ценностей со склада предусмотрены унифицированные формы первичных документов.

Для персонала склада должно являться законом следующее правило: "Ничто не может покинуть помещения склада, если не остается документации, подтверждающей это и подписанное лицом, забирающим товар".

С целью эффективного управления предприятием и его складским хозяйством, необходимо не только поставить задачи, но и применить результаты их решения для конкретного хозяйствующего субъекта.

3. Практическая часть

Задача по дисциплине «Логистика» на оптимизацию затрат по поставкам сырья.

Территориально производственное объединение (ТПО) «Пышка» производит хлебобулочные и кондитерские изделия. Для их производства на территории района имеется четыре цеха, которые потребляют три основных вида сырья: мука, сахар, масло. Все три вида сырья могут поставляться с трех оптовых складов «Аванта», «Браво», «Вива». ТПО при формировании своих заказов на сырье руководствуется тем, что тонно-километраж пробега должен быть минимальным.

В таблице 1 приведены данные о расстояниях между складами и производственными цехами.

Таблица 1. Расстояние от склада до цехов, км

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Склад / Цех | Аванта | Браво | Вива |
| С1 | 23 | 30 | 32 |
| С2 | 35 | 43 | 25 |
| С3 | 41 | 23 | 50 |
| С4 | 55 | 33 | 31 |

Стоимость перевозки одной тонны груза на один км составляет 5 руб.

Данные о приблизительных потребностях цехов в том или ином сырье показаны в таблице 2

Таблица 2 Ежемесячная потребность цехов в сырье

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья / Цех | мука | сахар | масло |
| С1 | 413 | 213 | 163 |
| С2 | 300 | 700 | 70 |
| С3 | 300 | 150 | 140 |
| С4 | 700 | 450 | 240 |

Возможности складов в поставке той или иной продукции приведены в таблице 3

Таблица 3 Реализационные возможности оптовых складов (тонн)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья / склад | мука | сахар | масло |
| А | 613 | 313 | 113 |
| Б | 500 | 800 | 200 |
| В | 600 | 400 | 300 |

Оптовые цены на поставляемое сырье колеблется по различным цехам. Цены на различные виды сырья приведены в таблице 4

Таблица 4. Цены на товары по складам (руб./тонну)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья / склад | мука | сахар | масло |
| А | 890 | 1900 | 5913 |
| Б | 850 | 1950 | 5413 |
| В | 920 | 1870 | 5813 |

Данные о ежедневном потребление сырья по цехам приведены в таблице 5. Планируется что цеха будут производить продукцию ежедневно, в месяце 30 рабочих дней.

Таблица 5. Данные о ежедневном потреблении сырья на производство продукции тонн/сутки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья / цех | мука | сахар | масло |
| С1 | 10 | 7,5 | 6 |
| С2 | 8 | 20 | 4 |
| С3 | 6 | 7 | 6,5 |
| С4 | 20 | 11 | 7 |

Данные о величине остатков на складах цехов на начало месяца приведены в таблице 6.

Таблица 6 Данные об остатках сырья по складам цехов (тонн)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид сырья склад | мука | сахар | масло |
| С1 | 50 | 23 | 30 |
| С2 | 33 | 30 | 70 |
| С3 | 4 | 10 | 28 |
| С4 | 15 | 6 | 17 |

На основе исходных данных рассчитать:

Используя симплекс метод оптимальную схему распределения сырья по цехам с различных оптовых складов, на условии минимизации тонно-километров пробега;

Стоимость транспортировки сырья по видам сырья, по магазинам, в целом по ТПО;

Стоимость сырья по каждому цеху, по видам сырья, по всему ТПО (без учета стоимости доставки);

Стоимость сырья по каждому цеху, по видам сырья, по всему ТПО (с учетом стоимости доставки);

Рассчитать сырьевой баланс по каждому виду сырья, по цехам и по ТПО в целом;

Определить цеха и виды сырья по которым имеется дефицит сырья из-за не верного планирования.

1а. Для решения задачи оптимизации поставок решим ее отдельно для муки, сахара и масла. Используя симплекс метод составим матрицу по муке:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Аванта | Браво | Вива | Потребности цехов |
| С1 | 213 23 | 30 | 200 32 | 413 |
| С2 | 200 35 | 43 | 100 25 | 300 |
| С3 | 200 41 | 100 23 | 50 | 300 |
| С4 | 55 | 400 33 | 300 31 | 700 |
| Возможности оптовых складов по поставке муки | 613 | 500 | 600 | 1713 |

Склад Аванта может поставить 613 тонн муки, которые мы предполагаем распределить между цехами С1 – 213 тонн, С2 – 200 тонн, С3- 200 тонн. Цеху С1 требуется 413 тонн муки, мы планируем заказать 213 тонн на складе Аванта и 200 тонн на складе Вива.

Решение задачи на минимизацию симплекс методом состоит в том чтобы определить возможность оптимизации тех ячеек в которых не планируются поставки (нулевые). Для этого выстраивается 4-х, 6-ти, и т.д -угольник в котором один угол занимает клетка с нулевой поставкой и происходит пересчет ее потенциала по следующей схеме:

Потенциал клетки С4-Аванта =55-41+23-33=4

Получилось положительное число значит заказ определен оптимально.

Проверяем следующую клетку с нулевой поставкой.

Потенциал выделенной клетки С1 Браво = 30-23+41-23 =25 - также получено положительное число

Следующая проверка

Потенциал С2 Браво =43+41-35-23=26 - больше нуля потенциал оптимален.

Потенциал С3 Вива = 50-41+23-32 =0.

Так как при нашей расстановке нет ячеек с отрицательными потенциалами, поставки размещены оптимально.

2. Стоимость транспортировки грузов по муке рассчитывается исходя из стоимости транспортировки груза и тонно-километров пробега.

По нашей оптимальной схеме тонно-километраж составляет

213\*23+200\*32+200\*35+100\*25+200\*41+100\*23+400\*33+300\*31=

=4899+6400+7000+2500+8200+2300+13200+9300=53799т-км.

По условию задачи стоимость перевозки одного т-км груза равна 5 рублям, следовательно стоимость доставки муки во все цеха обойдется ТПК в 53799\*5 руб/т-км = 268995 руб.

Доставка муки на склад цеха С1 =(213\*23+200\*32)\*5= 56495руб.

Доставка муки на склад цеха С2 =(200\*35+100\*23)\*5=47500 руб.

Доставка муки на склад цеха С3 =(200\*41+100\*23)\*5=52500 руб.

Доставка муки на склад цеха С4 =(400\*33+300\*31)\*5=112500 руб.

Итого: 268995 руб.

3. Стоимость самой муки без учета доставки по цехам и ТПО

Стоимость муки по С1 =213\*890+200\*920 =373570 руб.

Стоимость муки по С2 =200\*890+100\*920 =270000 руб.

Стоимость муки по С3 =200\*890+100\*850 =263000 руб.

Стоимость муки по С4 =400\*850+300\*920 =616000 руб.

Итого по ТПО = 1522570 руб.

4. Стоимость продукции с учетом стоимости доставки составит

Стоимость муки с доставкой по С1 =373570+ 42650=416220руб.

Стоимость муки с доставкой по С2 =270000+34500= 304500 руб.

Стоимость муки с доставкой по С3 =263000+39500= 302500 руб.

Стоимость муки с доставкой по С4 =616000+112500= 728500 руб.

Итого по ТПО = 1751720руб.

5. Сырьевой баланс отражает изменение остатков того или иного вида сырья с учетом поступления с оптовых складов и потребления на производство.

Баланс сырьевой по муке (тонн)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Цех | На начало месяца | Потупило со склада | Израсходовано на производство | Остаток на конец месяца |
| С1 | 50 | 413 | 10\*30=300 | 163 |
| С2 | 33 | 300 | 8\*30=240 | 93 |
| С3 | 4 | 300 | 6\*30=180 | 124 |
| С4 | 15 | 700 | 20\*30=600 | 115 |
| Итого по ТПО | 102 | 1713 | 1320 | 495 |

6. По данному балансу можно сделать вывод о том, что в ходе планирования поставок покрыты все производственные потребности в муке, но величина запасов муки необоснованно увеличилась, следовательно, необходимо определить оптимальную величину запаса на конец периода и не превышать ее.

Не по одному из четырех цехов не испытывается недостаток муки для производства продукции.

1б. Используя симплекс метод составим матрицу по сахару:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Аванта | Браво | Вива | Потребности цехов |
| С1 | 113 23 | 100 30 | 32 | 213 |
| С2 | 200 35 | 200 43 | 300 25 | 700 |
| С3 | 41 | 150 23 | 50 | 150 |
| С4 | 55 | 350 33 | 100 31 | 450 |
| Возможности оптовых складов по поставке сахара | 313 | 800 | 400 | 1513 |

Потенциал клетки С3-Аванта =41+43-35-23=26>0

Потенциал клетки С4-Аванта = 55+43-33-35 =30>0

Потенциал С1-Вива=32+43-25-30=20>0

Потенциал С3 Вива = 50+33-23-31=29>0

Так как при нашей расстановке нет ячеек с отрицательными потенциалами поставки размещены оптимально.

2. Стоимость транспортировки грузов по муке рассчитывается исходя из стоимости транспортировки груза и тонно-километров пробега.

По нашей оптимальной схеме тонно-километраж составляет

=113\*23+200\*35+100\*30+200\*43+150\*23+350\*33+300\*25+100\*31=

2599+7000+3000+8600+3450+11550+7500+3100=46799т-км.

По условию задачи стоимость перевозки одного т-км груза равна 5 рублям, следовательно стоимость доставки муки во все цеха обойдется ТПК в 46799\*5 руб/т-км = 233995 руб.

Доставка сахара на склад цеха С1 =(113\*23+100\*30)\*5= 27995руб.

Доставка сахара на цех С2=(200\*35+200\*43+300\*25)\*5=115500 руб.

Доставка сахара на склад цеха С3 =(150\*23)\*5=17250 руб.

Доставка сахара на склад цеха С4 =(350\*33+100\*31)\*5=73250 руб.

Итого: 233995 руб.

3. Стоимость сахара без учета доставки по цехам и ТПО

Стоимость сахара по С1 =113\*1900+100\*1950 =409700 руб.

Стоимость сахара по С2 =200\*190+200\*1950+300\*1870=1331000 руб.

Стоимость сахара по С3 =150\*1950 =292500 руб.

Стоимость сахара по С4 =350\*1950+100\*1870 =869500 руб.

Итого по ТПО = 2902700 руб.

4. Стоимость продукции с учетом стоимости доставки составит

Стоимость сахара с доставкой по С1 =409700+ 27995=437695руб.

Стоимость сахара с доставкой по С2 =1331000+115500=1446500 руб.

Стоимость сахара с доставкой по С3 =292500+17250= 309750 руб.

Стоимость сахара с доставкой по С4 =73250+869500= 942750 руб.

Итого по ТПО = 3136695руб.

5. Сырьевой баланс отражает изменение остатков того или иного вида сырья с учетом поступления с оптовых складов и потребления на производство.

Баланс сырьевой по сахару (тонн)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Цех | На начало месяца | Потупило со склада | Израсходовано на производство | Остаток на конец месяца |
| С1 | 23 | 213 | 7,5\*30=225 | 11 |
| С2 | 30 | 700 | 20\*30=600 | 130 |
| С3 | 10 | 150 | 7\*30=210 | -50 |
| С4 | 6 | 450 | 11\*30=330 | 126 |
| Итого по ТПО | 69 | 1513 | 1365 | 217 |

6. По данному балансу можно сделать вывод о том, что в ходе планирования поставок покрыты все производственные потребности в сахаре по цехам С1, С2, С4, но величина запасов сахара необоснованно увеличилась по цехам С2 и С4, а по цеху С1 уменьшилась, следовательно, необходимо определить оптимальную величину запаса на конец периода ( не превышать ее и не допускать уменьшения).

По цеху С3 испытывается недостаток сахара для производства продукции. Необходимо определить оптимальную величину запаса и не допускать уменьшения этой величины. Пересмотреть показатель ежемесячной потребности в сахаре по цеху С3.

1в. Используя симплекс метод составим матрицу по маслу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Аванта | Браво | Вива | Потребности цехов |
| С1 | 103 23 | 40 30 | 20 32 | 163 |
| С2 | 10 35 | 43 | 60 25 | 70 |
| С3 | 41 | 140 23 | 50 | 140 |
| С4 | 55 | 20 33 | 220 31 | 240 |
| Возможности оптовых складов по поставке масле | 113 | 200 | 300 | 613 |

Потенциал клетки С2-Браво =43+23-30-35=1>0

Потенциал клетки C3-Аванта = 41+30-23-23 =25>0

Потенциал С3-Вива=50+33-23-31>0

Потенциал С4-Аванта =55+33-23-33 =29>0.

Так как при нашей расстановке нет ячеек с отрицательными потенциалами поставки размещены оптимально.

2. Стоимость транспортировки грузов по маслу рассчитывается исходя из стоимости транспортировки груза и тонно-километров пробега.

По нашей оптимальной схеме тонно-километраж составляет

=103\*23+10\*35+40\*30+140\*23+20\*33+20\*32+60\*25+220\*31=

=2369+350+1200+3220+660+640+1500+6820=16759т-км.

По условию задачи стоимость перевозки одного т-км груза равна 5 рублям, следовательно стоимость доставки муки во все цеха обойдется ТПК в 16759\*5 руб/т-км = 83795 руб.

Доставка масла на цех С1 =(103\*23+40\*30+20\*32)\*5= 21045руб.

Доставка масла на склад цеха С2 =(10\*35+60\*25)\*5=9250 руб.

Доставка масла на склад цеха С3 =(140\*23)\*5=16100 руб.

Доставка масла на склад цеха С4 =(20\*33+220\*31)\*5=37400 руб.

Итого: 83795 руб.

3. Стоимость самого масла без учета доставки по цехам и ТПО:

Стоимость масла по С1 =103\*5913+40\*5413+20\*5813 =941819 руб.

Стоимость масла по С2 =10\*5913+60\*5813 =407910 руб.

Стоимость масла по С3 =140\*5413 =757820 руб.

Стоимость масла по С4 =20\*5413+220\*5813 =1387120 руб.

Итого по ТПО = 3494669 руб.

4. Стоимость продукции с учетом стоимости доставки составит

Стоимость масла с доставкой по С1 =941819+21045=962864руб.

Стоимость масла с доставкой по С2 =407910+9250=417160 руб.

Стоимость масла с доставкой по С3 =757820+16100=773920руб.

Стоимость масла с доставкой по С4 =1387120+37400=1424520руб.

Итого по ТПО = 3578464руб.

5. Сырьевой баланс отражает изменение остатков того или иного вида сырья с учетом поступления с оптовых складов и потребления на производство.

Баланс сырьевой по маслу (тонн)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Цех | На начало месяца | Потупило со склада | Израсходовано на производство | Остаток на конец месяца |
| С1 | 30 | 163 | 6\*30=180 | 13 |
| С2 | 70 | 70 | 4\*30=120 | 20 |
| С3 | 28 | 140 | 6,5\*30=195 | -27 |
| С4 | 17 | 240 | 7\*30=600 | 47 |
| Итого по ТПО | 145 | 613 | 705 | 53 |

6. По данному балансу можно сделать вывод о том, что в ходе планирования поставок по цехам С1, С2, С4 покрыты все производственные потребности в масле, но величина запасов муки необоснованно увеличилась по цеху С4, а по цехам С1 и С2 величина запасов уменьшилась, следовательно, необходимо определить оптимальную величину запаса на конец периода ( не превышать ее и не допускать уменьшения).

По цеху С3 испытывается недостаток масла для производства продукции. Необходимо определить оптимальную величину запаса и не допускать уменьшения этой величины. Пересмотреть показатель ежемесячной потребности в масле по цеху С3.

Список использованной литературы

1. Афанасьева Н.В. Логистические системы и российские реформы -СПб ИЗД-BО Санкт-Петербург ун-та экономики и финансов 1995
2. Васильев Г.А. и др. Логистика М. Экономическое образование, 1993
3. Гаджинский А.М. Практикум по логистике. 2-е изд., перераб. и доп. М.: издательско-торговый центр “Маркетинг”, 2001.
4. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений. 4-е изд., перераб. и доп..: Издательско-торговый центр “Маркетинг”, 2001.
5. Евтеев Б.В., Евтеев Е.Б. Логистические границы рынка. Сборник научных работ. Выпуск 5. [По материалам 5-й научной конференции профессоров и преподавателей Института экономики и предпринимательства., 2 апреля 2002г.].- с.97—104. — М.: ИНЭП, 2002.
6. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы ): Учебник для транспортных вузов. / Под общ.ред. Л.Б.Миротина. – М.: Издательство «Экзамен», 2003.– 448 с.
7. Костоглодов Д. Д., Харисова Л. М. Распределительная логистика.— Ростовн/Д: Экспертное бюро, 1997.
8. Лаврова О. В. Материальные потоки в логистике: Конспект лекций по курсу«Логистика» для студ. спец. 0701 / Саратовский гос. техн. ун-т.— Саратов,1995.
9. Нагловский С. П. Экономика и надежность логистических контейнерных систем / Рост. гос. акад.— Ростов н/Д, 1996.
10. Промыслов Б. Д., Жученко И. А. Логистические основы управления
11. материальными и денежными потоками. (Проблемы, поиски, решения).— М.: Нефть и газ, 1994.
12. Райнхард Юнеманн. Материальные потоки и логистика.— Берлин: Изд-во
13. Шпингер, 1989.
14. Рыжова О. А. Организация материальных потоков в «толкающих» и «тянущих»системах производства: Конспект лекций по курсу «Теория организациимашиностроительной промышленности» для студ. спец. 0701 / Саратовский гос.техн. ун-т.— Саратов, 1995.
15. Сергеев В. И. Логистика: аналитический обзор.— СПб., 1996.
16. Сердюкова Л. О. Транспортно-складская логистика цеха: Конспект лекций по курсу «Логистика» для студ. спец. 0701 / Саратовский гос. ун-т.— Саратов, 1995.
17. Смехов А. А. Основы транспортной логистики / Учеб. для вузов ж.-д. трансп.— М.: Транспорт, 1995.
18. Стивенсон В. Дж. Управление производством. М.: ООО “Издательство “Лаборатория базовых знаний””, ЗАО Издательство БИНОМ, 1998.
19. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: Учеб.-метод.пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001.-392с.