**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**Сибирский государственный аэрокосмический университет**

**имени академика М.Ф.Решетнева**

**Кафедра логистики**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

**По дисциплине: «Логистика»**

**Вариант №24**

**Выполнил:** ст.гр. ФКЗ-81

Рябченко О.А.

**Проверил:** Белякова Е.В.

**Красноярск 2010г.**

**Содержание**

1. Теоретическая часть.

Информационное обеспечение логистического процесса

1.1 Введение

1.2 Понятие «логистической информационной системы» ЛИС

1.3 Критерии эффективности ЛИС

1.4 Инфраструктура ЛИС (системы связи, вычислительные сети, сети передачи данных)

1.5 Заключение

1.6 Список использованной литературы

1. Практическая часть.
   1. **Введение**

Современное состояние логистики много в чем определяется бурным развитием и внедрением во все сферы информационно-компьютерных технологий. Реализация большинства логистических концепций и систем была бы невозможной без использования быстродействующих компьютеров, локальных вычислительных сетей, телекоммуникационных систем и информационно-программного обеспечения. Значение информационного обеспечения логистического процесса настолько велико, что многие специалисты выделяют особую информационную логистику, которая имеет самостоятельное значение в бизнесе и управлении информационными потоками и ресурсами. Эту функциональную область логистики часто называют компьютерной.

Информационная логистика организовывает поток данных, которые сопровождают материальный поток, и является тем существенным для предприятия звеном, которое связывает снабжение, производство и сбыт. Оно охватывает управление всеми процессами перемещения и складирования реальных товаров на предприятии, позволяя обеспечивать своевременную доставку этих товаров в необходимом количестве, комплектации, качестве с точки их возникновения в точку потребления с минимальными расходами и оптимальным сервисом.

В этой работе рассматривается понятие логистической информационной системы, критерии ее эффективности и ее инфраструктура.

* 1. **Понятие «логистической информационной системы» ЛИС**

Одной из важнейших составляющих логистической системы является информация. При детальном подходе элемент «информация» сам разворачивается в систему, включающую совокупность взаимосвязанных элементов, обладающую интегративными качествами. Наиболее часто информационную систему подразделяют на две подсис­темы:

1. *функциональную*, состоящую из совокупности решаемых задач, сгруппированных по целевому признаку;
2. *обеспечивающую*, включающую следующие элементы:

- техническое обеспечение (совокупность технических средств, обеспечивающих об­работку и передачу информационных потоков);

- справочное обеспечение (классификаторы, кодификаторы и т.д.);

- математическое обеспечение (комплекс программ, обеспечивающих решение задач).

Логистические информационные системы (ЛИС) подразделяют на три группы:

1. *Плановые*, создаются на административном уровне управления и служат для приня­тия долгосрочных решений стратегического характера. Примеры решаемых задач: создание и оптимизация звеньев логистической цепи, планирование производства, общее управление запасами.

2. *Диспозитивные (диспетчерские)*, создаются на уровне управления складом или це­хом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем. Могут решаться следующие задачи: - детальное управление запасами (распределение по местам складирования); - распоряжение внутризаводским (внутрискладским) транс­портом; - учет отправляемых грузов; - отбор грузов по заказам.

3. В *исполнительных (оперативных)* логистических информационных системах обра­ботка информации производится в темпе, определяемом скоростью ее поступления в ЭВМ (реальный масштаб времени)

Решаются задачи контроля материальных по­токов, оперативного управления обслуживанием производства, управления переме­щением ППТН. Различия в обеспечивающих подсистемах указанных систем:

-­ в плановых информационных системах весьма высок уровень стандартизации;

-­ в диспозитивных информационных системах возможность применения стандартных программ ниже, что вызвано следующими причинами:

1) производственный процесс на предприятии, сложился за долгий период времени и трудно поддается существен­ным изменениям во имя стандартизации;

2) структура обрабатываемых данных су­щественно различается у разных пользователей;

В исполнительных информационных системах применяется индивидуальное про­граммное обеспечение.

С позиций системного подхода в процессах логистики выделяют три уровня:

1. *рабочее место*, на котором осуществляется логистическая операция с материальным потоком, т.е. передвигается, разгружается, упаковывается грузовая единица;
2. *участок, цех, склад*, где происходят процессы транспортировки грузов;
3. *логистическая система* в целом от момента отгрузки сырья поставщиком до посту­пления готовых изделий конечное потребление.

Задачи логистических информационных систем:

1. плановых информационных систем - осуществить сквозное планирование в цепи «снабжение - производство - сбыт», ввязать логистическую систему во внешнюю среду, в совокупный материальный поток;
2. диспозитивных и исполнительных систем - детализация намеченных планов и обеспечение их выполнения на отдельных производственных участках, на складах и на конкретных рабочих местах.

Информационные системы, относящиеся к разным группам, интегрируются в единую информационную систему.

Различают *вертикальную* и *горизонтальную* инте­грацию. Вертикальной считается связь между плановой, диспозитивной и исполнитель­ной системами посредством вертикальных информационных потоков. Горизонтальной считается связь между отдельными комплексами задач в диспо­зитивных и исполнительных системах посредством горизонтальных информационных потоков.

Преимущества интеграции систем:

- возрастает скорость обмена информацией;

-­ уменьшается количество ошибок в учете;

-­ снижается объем непроизводительной, «бумажной» работы;

-­ совмещаются ранее разрозненные информационные блоки.

При построении ЛИС следует придерживаться следующих принципов:

1) возможность поэтапного создания системы. ЛИС являются постоянно развиваемы­ми системами, поэтому при проектировании необходимо учесть возможность по­стоянного увеличения числа объектов автоматизации, расширения реализуемых информационной системой функций и количества решаемых задач;

2) четкое установление мест стыка материальных и информационных потоков между подразделениями предприятия или отдельными предприятиями;

3) гибкость системы с точки зрения специфических требований конкретного примене­ния;

4) принцип приемлемости системы для пользователя диалога «человек - машина».

**1.3 Критерии эффективности ЛИС**

Логистическое управление в значительной степени воздействует на состояние финансово-экономического и правового обеспечения в рыночных условиях многообразных хозяйственных связей. Это, прежде всего, относится к рынку транспортных услуг, организации и функционированию складского хозяйства, к развитию транспортных служб в посреднических организациях и на предприятиях.

Эффективность логистической системы характеризуется набором показателей работы данной системы при заданном уровне логистических издержек. Любая организация бизнеса, внедряя логистику и формируя соответствующую ее целям логистическую систему, прежде всего, стремится оценить ее фактическую или потенциальную эффективность. Под ключевыми показателями результативности логистической деятельности, понимается необходимый и достаточный ряд сравнительно легко применимых показателей результативности (производительности), позволяющих связать выполнение логистического плана с основными функциями и результатами управления товарным потоком (маркетингом/продажами, производством и логистикой) и таким образом определить потребность в корректирующих действиях.

За время развития логистики в промышленно развитых странах сформировалась система показателей, в общем плане оценивающих ее эффективность и результативность, к которым обычно относятся:

* общие логистические издержки;
* качество логистического сервиса;
* продолжительность логистических циклов;
* производительность;
* возврат на инвестиции в логистическую инфраструктуру.

Эти показатели являются ключевыми или комплексными показателями эффективности логистической системы. Они лежат в основе отчетных форм компаний и систем показателей логистических планов разных уровней. Существуют также общепринятые процедуры сравнительной оценки фирм (бенч-маркинг) в области логистики на основе аналитических и экспертных методов, использующие указанные комплексные показатели. Таким образом, ключевыми/комплексными показателями эффективности логистической системы называются основные измерители эффективности использования ресурсов в компании для сформированной логистической системы, в комплексе оценивающие результативность логистического менеджмента и являющиеся основой логистического планирования, учета и контроля. Общими логистическими издержками называются суммарные затраты, связанные с комплексом функционального логистического менеджмента и логистическим администрированием в логистической системе. В составе общих логистических издержек можно выделить следующие основные группы затрат:

* затраты на выполнение логистических операций/функций (операционные, эксплуатационные логистические издержки);
* ущербы от логистических рисков;
* затраты на логистическое администрирование.

Большинство отчетных форм о выполнении логистического плана содержат показатели логистических издержек, сгруппированные по функциональным областям логистики, например издержки в материальном менеджменте, издержки на операции физического распределения и т.п., и внутри этих областей по логистическим функциям. Общепринятыми в западном бизнесе являются выделение и учет затрат на транспортировку, складирование, грузопереработку, управление запасами, управление заказами, информационно-компьютерную поддержку и т.п. Часто для решения задач оптимизации структуры или управления в логистической системе в составе общих логистических издержек учитываются потери прибыли от замораживания (иммобилизации) продукции в запасах, а также ущерб от логистических рисков или низкого качества логистического сервиса. Этот ущерб обычно оценивается как возможное уменьшение объема продаж, сокращение доли рынка, потеря прибыли и т.п.

Анализ структуры логистических издержек в различных отраслях промышленности экономически развитых стран показывает, что наибольшую долю в них занимают затраты на управление запасами (20—40 %), транспортные расходы (15—35 %), расходы на административно-управленческие функции (9—14 %). За последнее десятилетие заметен рост логистических издержек многих западных компаний на такие логистические функции, как транспортировка, обработка заказов, информационно-компьютерная поддержка, а также на логистическое администрирование.

Использование общих логистических издержек в качестве ключевого показателя при формировании логистической стратегии в отечественном бизнесе наталкивается на ряд трудностей, вызванных следующими основными причинами:

* неспособностью действующей системы бухгалтерского учета и статистической отчетности предприятий выделять многие составляющие логистических издержек;
* наличием в отечественном бизнесе "двойной" бухгалтерии, "черного нала", закрытостью финансовой информации для партнеров в логистической системе и даже между структурными подразделениями внутри компании и т.п.;
* отсутствием методов расчета ущербов от логистических рисков и т.д. Понятие качества логистического сервиса базируется на стандартизированных терминах "услуга" и "сервис".

Несмотря на важность логистического сервиса для реализации корпоративных стратегий, до сих пор отсутствуют эффективные способы оценки его качества, что объясняется рядом особенностей характеристик сервиса в сравнении с характеристиками продуктов. Такими особенностями являются:

1. Неосязаемость сервиса. Поставщикам сервиса сложно объяснить и дать спецификации видам сервиса, покупателям также трудно их оценить.
2. Покупатель зачастую принимает непосредственное участие в производстве услуг.
3. Услуги потребляются в тот момент, когда они производятся, т.е. услуги не складируются и не транспортируются.
4. Покупатель никогда не становится собственником, приобретая услуги.
5. Сервис — деятельность, и поэтому он не может быть тестирован прежде, чем покупатель его купит.

Указанные характеристики и особенности услуг играют важную роль в логистическом процессе. Очень важно учитывать тот факт, что качество сервиса в логистике проявляется в тот момент, когда встречаются поставщик сервиса и покупатель. Измерение качества сервиса при анализе и проектировании логистической системы должно основываться на критериях, используемых покупателями логистических услуг для этих целей. Когда покупатель оценивает качество логистического сервиса, он сравнивает некоторые фактические значения "параметров измерения" качества с ожидаемыми им величинами этих параметров, и если эти ожидания совпадают, то качество признается удовлетворительным.

Комплексный показатель — производительность (результативность) ЛС — определяется объемами логистической работы (услуг), выполненными техническими средствами, технологическим оборудованием или персоналом, задействованными в ЛС, в единицу времени, или удельными расходами ресурсов в ЛС

В большинстве зарубежных фирм, имеющих логистические службы, составляются специальные отчеты о логистической производительности/ продуктивности, в которых отражается достаточно большое число показателей, например:

* число обработанных заказов в единицу времени;
* грузовые отправки на единицу складских мощностей и грузовместимости транспортных средств;
* отношение типа "вход-выход" для отражения динамики выпуска продукции и документооборота;
* отношение операционных логистических издержек на единицу инвестированного капитала;
* отношение логистических издержек на единицу производимой продукции;
* логистические издержки в дистрибьюции на единицу объема продаж и т.п.

В качестве показателей эффективности использования транспортных средств может, например, служить коэффициент использования грузоподъемности (грузовместимости) транспортного средства, объем перевозок или грузооборот подвижного состава транспорта в час (смену, сутки), грузооборот, приходящийся на 1 тонну грузоподъемности транспортного средства и т.п. Для оценки эффективности использования складского подъемно-транспортного оборудования может применяться показатель объема грузопереработки в единицу времени.

Показатели производительности могут применяться для инфраструктурных логистических подразделений логистической системы в целом. Например, общим показателем производительности склада может служить грузооборот склада за сутки и т.п. В зарубежной практике логистического менеджмента в большинстве случаев не разделяются показатели производительности и продуктивности (результативности). Показатель "логистическая результативность" по смыслу больше соответствует принятому в нашей экономике показателю "ресурсоотдача", характеризует удельный расход финансовых, материальных, энергетических, трудовых ресурсов по отношению к объемным или другим плановым показателям.

Комплексный показатель — возврат на инвестиции в логистическую инфраструктуру — характеризует эффективность капиталовложений в подразделения инфраструктуры логистической системы, к которым в настоящее время относят:

* складское хозяйство (склады разного вида и назначения, грузовые терминалы и терминальные комплексы);
* транспортные подразделения различных видов транспорта;
* транспортные коммуникации (автомобильные и железные дороги, железнодорожные подъездные пути и т.п.);
* ремонтные и вспомогательные подразделения, обслуживающие транспортно-складское хозяйство;
* телекоммуникационная система;
* информационно-компьютерная система (комплекс технических средств и оргтехника).

Возврат на инвестиции в перечисленные объекты логистической инфраструктуры определяется в соответствии с действующими нормативно-методическими документами оценки эффективности капиталовложений.

**1.4 Инфраструктура ЛИС (системы связи, вычислительные сети, сети передачи данных)**

Материальнотехнологическую базу ИЦП составляют технические средства (ТС) и программное обеспечение (ПО), необходимое для оперативного управления логистическими операциями и обеспечения контроля и оценки результатов. Инфраструктура ЛИС обеспечивает: скоординированную и интегрированную работу ЛИС, т.е. минимальный стандарт качества функционирования системы; быстрое и бесперебойное движение информации о доходах и затратах, контроль за выполнением бюджетных статей; интеграцию информации с целью уменьшения числа ошибок и временных задержек в проведении логистических операций. Решение вопросов системного взаимодействия элементов ЛИС можно проследить на примере поставок грузов на железнодорожном транспорте. В результате автоматизации операций по оформлению перевозочных документов и отчетов на железнодорожном транспорте существенно упрощается процедура приема и выдачи грузов, отпадает необходимость выполнения ряда операций, в том числе составления перевозочных документов на бумажном носителе, визирования накладной в форме разрешения на перевозочном документе, оформления накладной после приемки груза к перевозке и многое другое. Главный принцип безбумажной технологии грузовой и коммерческой работы при осуществлении перевозочного процесса состоит в том, что с момента поступления грузов на железную дорогу до момента выдачи вся информация находится в памяти ЭВМ. Управление функциями логистической информационной системы составляет важную часть ИР.

Вопросы управления наиболее часто относят к оперативной деятельности по управлению интегрированными логистическими цепочками. Оперативная деятельность через функциональный цикл логистики предполагает информационную поддержку таких процессов, как принятие и обработка заказов, отгрузка, доставка грузов потребителю, координация заказов на закупку. Базовые функции ЛИС обеспечивают: управление заказами, обработку заказов, распределение, транспортировку и грузопереработку, снабжение. Интегрированный подход к менеджменту заказов выдвигает следующие требования к составляющим цикла заказов:

1) прием и предварительная обработка заказов;

2) конфигурирование;

3) передача заказов;

4) определение источников выполнения заказов;

5) планирование;

6) мониторинг и контроль.

С помощью координации и оперативного управления заказами обеспечивается взаимодействие производителей (экспортеров/импортеров), перевозчиков и транспортноэкспедиторских компаний. В ходе транспортировки с учетом ужесточения конкурентной борьбы поставщики и перевозчики заботятся не только о снижении цен и тарифов, но и о доступности потребителю в нужное время и в нужном месте.

Своевременность и сохранная доставка товаров к месту потребления с минимальными транспортными расходами осуществляется с применением базовых функций ЛИС. В этой связи концепция управления ИЦП и принимаемых решений во многом зависит от качества информационного обеспечения ТЛП. Интегрированный подход к логистике позволяет рассматривать процесс поставок (управления сбытом и снабжением) как единый процесс, взаимодействующий с процессом транспортировки. На управление сбытом и управление снабжением являются взаимосвязанными по функциональному наполнению задачами интегрированной логистики. Функциональный логистический цикл, поддерживаемый ЛИС, включает следующие базовые функции: инициализация логистического цикла; управление единицами транспортируемого груза (ЕТГ); выбор схемы транспортировки; объединение (консолидация) по пути следования груза.

**1.5 Заключение**

Таким образом, в результате исследования проблем и задач, которые были поставлены и решены в контрольной работе, можно сделать следующие выводы:

1. Использование информационной логистики позволило наладить эффективную связь между участниками процесса управления, хотя это повлекло за собой некоторые проблемы, например, недостаток в получении и обработке данных, проблема исследования операций в управлении материальными и информационными потоками, проблема управления поставками и т.д.

2. Повышение качества логистических информационных систем позволяет эффективно решать проблемы запасов, транспортировки, складирования, обеспечения притока наличных средств.

Совершенствование информационного потока не может быть достигнуто без затрат, которые должны давать существенную выгоду.

В настоящее время эти проблемы находятся на стадии решения, т.к. роль информационного обеспечения логистического управления возрастает с каждым днем, приобретая массовые масштабы, тем самым ускоряет процесс формирования информационных технологий в логистике.

Информационные системы обеспечивают подготовку, ввод, хранение, обработку, контроль и передачу данных. Логистические информационные системы представляют собой соответствующие информационные сети, начинающиеся с требований заказчиков. Логистические информационные системы подразделяются на три группы: плановые, диспозитивные, исполнительные. Плановые информационные системы создаются на административном уровне управления и служат для принятия долгосрочных решений стратегического характера. Диспозитивные информационные системы создаются на уровне управления складом или цехом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем. Исполнительные информационные системы создаются на уровне административного или оперативного управления.

**1.6. Список использованной литературы**.

1. Логистика: Учебник/ Под ред. Б. А. Аникина: 2-е изд. перераб. и доп. - М.: ИНФРА - М, 2000.
2. Гаджинский А. М. Логистика: Учебник для студентов высших учебных заведений. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско - торговая корпорация "Дашков и Ко, 2004.
3. Волгин В. В. Кладовщик: Устройство складов. Складские операции. Управление складом. Нормативные документы. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Ось-89, 2003.
4. <http://learnlogistic.ru/>
5. Ардатова М.М. Логистика в вопросах и ответах: Учеб. Пособие. - М.: ТК  
   Велби, Изд-во Проспект, 2004. - 272 с.
6. Хазанова Л.Э. Логистика: Методы и модели управления материальными по­токами. Учебник. - М.: БЕК, 2003. - 120 с.
7. <http://logistic-info.org.ua/informacionnye-potoki.html>
8. <http://www.wl-center.ru/logistika38.htm>
9. Логистика: учеб.пособие для студентов вузов / М.Н. Григорьев, А.П. Долгов, С.А. Уваров. – М.: Гардарики, 2006.-463 с.
10. Плоткин Б.К. Основы логистики. СПб., 1991
11. Т.В. Алесинская, Основы логистики. Общие вопросы логистического управления. Учебное пособие ([www.aup.ru/books/](http://www.aup.ru/books/))
12. <http://manitoring-market.ru/Kompleks_reshaemykh_zadach/Infrastruktura_logisticheskojj_informacionnojj_sistemy/index.html>
    1. **Практическая часть**

**Задача 4**

Фирма закупает металлические комплектующие изделия партиями в 500 штук (при оптимальном плане поставок). Стоимость одного изделия 50 долл. Годовая ставка начислений на поддержание запаса составляет 15% от вложений в запас. Годовая потребность в этих изделиях 7500 штук. Стоимость оформления одного заказа 150 долл.

Поставщик предложил фирме скидку с установленной цены при условии, что размер закупаемой партии будет увеличен. При этом он решил стоимость одного изделия в партии 600 штук снизить на 3,75%, а в партии 1000 штук - на 7,5%. Страховой запас при оптимальном размере заказа 1500 шт. при размере 600 шт. - 90 шт., при размере 1000 шт. - 40 шт.

Как должна поступить в данной ситуации фирма? Обосновать выбор размера партии поставки.

##### Выбор экономического варианта величины закупочной

партии при условиях скидки с оптовой цены

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение строки | Наименование показателя | Единицы измерения | Варианты размера закупаемой партии | | |
| 1  оптимальный | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| А | Размер закупаемой партии (размер заказа) | шт. | 500 | 600 | 1000 |
| Б | Оборотный запас | шт. | 250 | 300 | 500 |
| В | Страховой запас | шт. | 1500 | 90 | 40 |
| Г | Средний размер запаса | шт. | 1750 | 390 | 540 |
| Д | Стоимость единицы материала | долл. | 50 | 48,125 | 46,25 |
| Е | Средние капиталовложения в запасы | долл. | 87500 | 18768,75 | 24975 |
| Ж | Годовая ставка начислений на поддержание запаса | % | 15 | 15 | 15 |
| З | Годовая стоимость поддержания запаса | долл. | 13125 | 2815,31 | 3746,25 |
| И | Годовая потребность в данном виде материалов | шт. | 7500 | 7500 | 7500 |
| К | Стоимость оформления одного заказа | долл. | 150 | 150 | 150 |
| Л | Количество оформленных за год заказов | раз | 15 | 12,5 | 7,5 |
| М | Годовая стоимость оформления заказов | долл. | 2250 | 1875 | 1125 |
| Н | Годовая стоимость обслуживания запаса | долл. | 15375 | 4690,31 | 4871,25 |
| О | Суммарные затраты в запас, включая средние капвложения | долл. | **102875** | **23459,06** | **29846,25** |

Из чего делаем вывод, что экономически выгоднее выбрать второй вариант размера партии поставки.

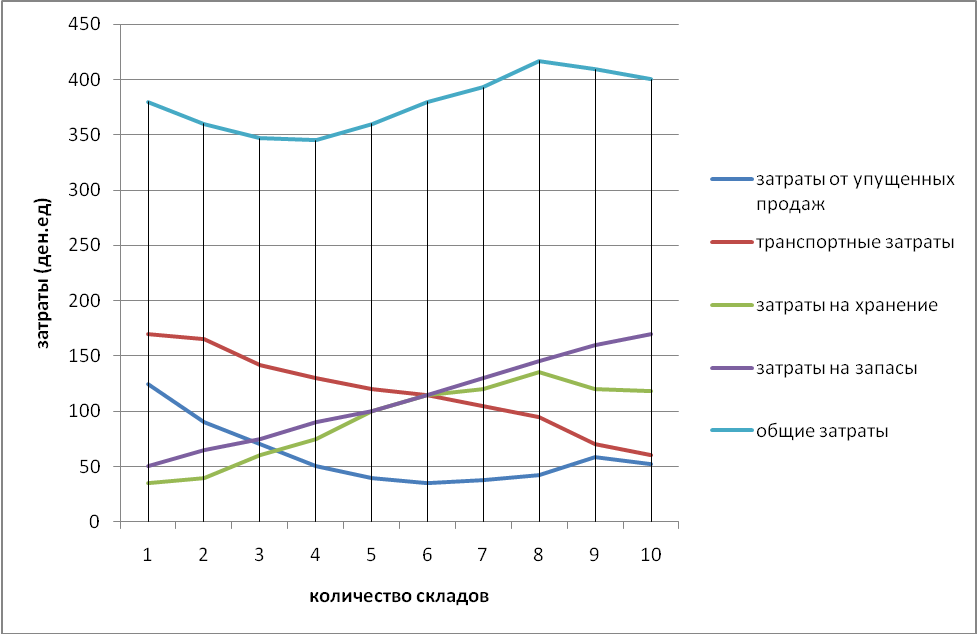
**Задача 14**

Решить оптимизационную задачу формирования складской сети в распределительной системе. Построить графики зависимости затрат от упущенных продаж, затрат на хранение, затрат на запасы и общих затрат (ось у) от количества складов в системе (ось х). Сделать выводы по построенному графику. Данные для построения графика приведены в таблице

Таблица

Зависимость затрат от количества складов в системе

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество складов, шт. | Затраты от упущенных продаж, ден. ед. | Транспортные затраты, ден. ед. | Затраты на хранение, ден. ед. | Затраты на запасы, ден. ед. | Общие затраты, ден.ед. |
| 1 | 125 | 170 | 35 | 50 | 380 |
| 2 | 90 | 165 | 40 | 65 | 360 |
| 3 | 70 | 142 | 60 | 75 | 347 |
| 4 | 50 | 130 | 75 | 90 | 345 |
| 5 | 40 | 120 | 100 | 100 | 360 |
| 6 | 35 | 115 | 115 | 115 | 380 |
| 7 | 38 | 105 | 120 | 130 | 393 |
| 8 | 42 | 95 | 135 | 145 | 417 |
| 9 | 59 | 70 | 120 | 160 | 409 |
| 10 | 52 | 60 | 118 | 170 | 400 |



Делаем вывод, что при наличии четырех складов будут минимальные затраты, при наличии восьми складов – максимальные.

**Задача 24**

Пусть изделие С состоит из двух узлов: F и J. Сборка узлов и генеральная сборка осуществляются в сборочном цехе. В производство задействованы механообрабатывающий и заготовительный цехи. Время генеральной сборки пять дней. Сборка узла F - 8 дней, сборка узла J - 9 дней. Межцеховые перерывы 4 дня.

Детали для узлов F и J производят в механообрабатывающем цехе:

* детали для узла F- 15 дней;
* детали для узла J - 13 дней.

Заготовки для деталей, из которых состоят узлы Х и У выполняются в заготовительном цехе:

* детали для узла F ковкой - 10 дней;
* детали для узла J отливкой - 8 дней.

Рассчитаете длительность производственного цикла.

Длительность производственного цикла определяется по формуле:

Тц = Тврп  + Твпр,

где

Тврп - время рабочего процесса;  
Твпр - время перерывов.

Изготовление узла J:

ТцJ = 8+4+13+4+9=38 дн;

Изготовление узла F:

ТцF=10+4+15+4+8=41 день;

Изготовление изделия С:

ТцС =ТцF+ТцJ+ Твпр + Тврп =41+38+4+5=88 дней.