



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Гидравлика, гидропневмоавтоматика и тепловые
процессы»

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

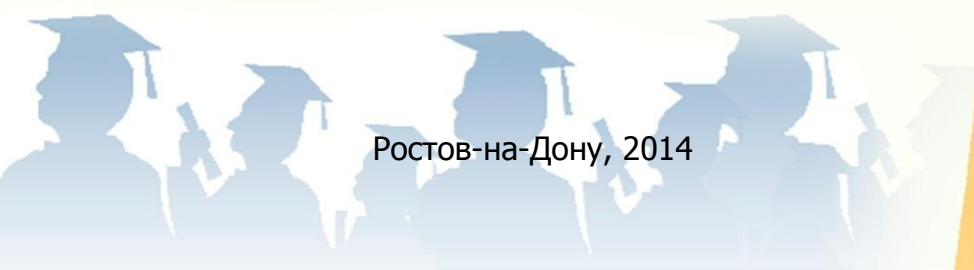
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ЛОГИСТИКА»

Авторы:

Р.А. Фридрих, М.С. Полешкин, С.В. Ракуленко

Ростов-на-Дону, 2014





Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления 222000 и 220600 «Инноватика» изучающих дисциплину «Логистика».

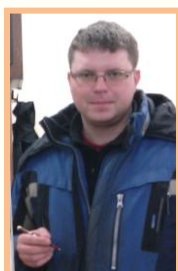
Авторы:



к.т.н., доцент Фридрих Р.А.



к.т.н., доц. Полешкин М.С.



ст.преп. Ракуленко С.В.





Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЛОГИСТИКИ. ТЕРМИНОЛОГИЯ	5
2 ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА	12
2.1 Краткая теория	12
2.2 Лабораторная работа «Оптимизация плана производства изделий» (продолжительность 4 часа).....	13
3 ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА	17
3.1 Краткая теория	17
3.2 Лабораторная работа «Оптимизация объемов перевозки молока» (продолжительность 4 часа)	17
4. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ	25
4.1 Краткая теория	25
4.2 Лабораторная работа «Освоение метода управления запасами» (продолжительность 4 часа)	28
5 СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА.....	31
5.1 Теоретическая часть	31
5.2 Лабораторная работа «Логистические проблемы складирования товарно-материальных ценностей» (продолжительность 4 часа)	43
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	48



ВВЕДЕНИЕ

Предусмотренный учебным планом лабораторный практикум направлен на получение студентами практических знаний и умений в решении основных проблем логистики.

В данных методических указаниях представлены рекомендации по подготовке к лабораторно-практическим занятиям и порядок их проведения.

Подготовка заключается в изучении соответствующей темы (по конспектам лекций, рекомендованной литературе, публикациям в специальной литературе и др.). Для возможности оценки степени готовности предусмотрены вопросы для самоконтроля.

В начале каждого занятия преподавателем проводится краткий контроль знаний студентов по изучаемой теме. Выявленная неготовность может быть основанием для отстранения от выполнения лабораторной работы. Положительные результаты учитываются при защите отчета по лабораторной работе.

Ход выполнения и результаты лабораторной работы необходимо отразить в письменном виде в форме отчета согласно предлагаемому образцу. Защита отчетов проводится на этом же занятии. При согласии преподавателя отстающие студенты могут защитить отчеты на консультации. Не допускается защита отчетов за прошлые темы на следующих занятиях. Правила оценки отчета разъясняются в начале семестра. Оценка за лабораторный практикум по дисциплине «Логистика» учитывается при выставлении общей оценки за курс.



1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЛОГИСТИКИ. ТЕРМИНОЛОГИЯ

С 60-х годов XX столетия в странах с развитой рыночной экономикой (основанной на экономической конкуренции) в предпринимательской сфере стал преобладать так называемый логистический подход к решению тех или иных бизнес-задач.

В общем случае под **ЛОГИСТИКОЙ** понимают *науку о планировании, контроле и управлении транспортированием, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья и материалов до производственного предприятия, внутривозвратской переработки сырья, материалов и полуфабрикатов, доведения готовой продукции до потребителя в соответствии с интересами и требованиями последнего, а также передачи, хранения и обработки соответствующей информации.*

Цель применения логистики - согласование материальных, транспортных, финансовых и информационных потоков на пути от добычи сырья до сбыта готовой продукции таким образом, чтобы получить оптимальное решение по минимизации себестоимости этой сбываемой продукции.

Логистическое управление отвечает на следующие вопросы:

- что именно и в каком объеме следует изготавливать собственными силами, а что закупать у поставщиков;
- как разместить заказы и спланировать складскую сеть;
- как создать эффективную систему складирования;
- как осуществлять выбор оборудования и планирование производства;
- как осуществлять диспетчеризацию и производственный контроль;
- как осуществлять выбор структуры и реализацию внутренней транспортной системы и управлять ее функционированием;
- как осуществлять учет и управление запасами продукции.

Исходя из физических различий в характере материальных и нематериальных потоков в логистике можно выделить следующие функциональные разделы или области:

- *логистика закупочная*, предназначенная для оптимального снабжения производства необходимыми материалами;
- *логистика запасов*, предназначенная для контроля запасов на предприятии;
- *логистика транспортная*, отвечающая за планирование наи-



Логистика

более рационального осуществления грузоперевозок;

- *логистика производственная*, оптимизирующая загрузку производственных мощностей;

- *логистика информационная*, предназначенная для сбора, обработки и анализа данных о движении грузов;

- *логистика складирования*, направленная на контроль и структурирование товаров на складах предприятия;

- *логистика сбытовая (распределительная)*, обеспечивающая доставку нужных товаров в нужное место, в нужное время с оптимальными затратами.

Основным объектом управления логистики, как *хозяйственной* деятельности, является **сквозной материальный поток**, т. е. материальный поток (МП) (рис. 1), проходящий по логистической цепи (ЛЦ), начиная от первичного источника сырья через все промежуточные процессы вплоть до поступления к конечному потребителю.

Выделяют ряд основных параметров, характеризующих поток:

- число объектов, которые имеются в наличии в конкретный момент времени и измеряются в абсолютных единицах;

- начальный и конечный пункты;

- геометрия пути (траектория);

- длина пути (мера траектории);

- скорость и время движения;

- промежуточные пункты;

- интенсивность.

Логистическая деятельность реализует так называемый логистический микс — правило 7R: «Обеспечение наличия нужного продукта в требуемом количестве и заданного качества в нужном месте в установленное время для конкретного потребителя с наилучшими затратами».

Более развернуто этих семь правил логистики можно сформулировать следующим образом - продукт (товар, информация, услуга) должен быть:

1. - необходим потребителю;

2. - соответствующего качества;

3. - в необходимом количестве;

4. - доставлен в нужное время;

5. - доставлен в нужное место;

6. - доставлен с минимальными затратами;

7. - доставлен конкретному потребителю.



Логистика

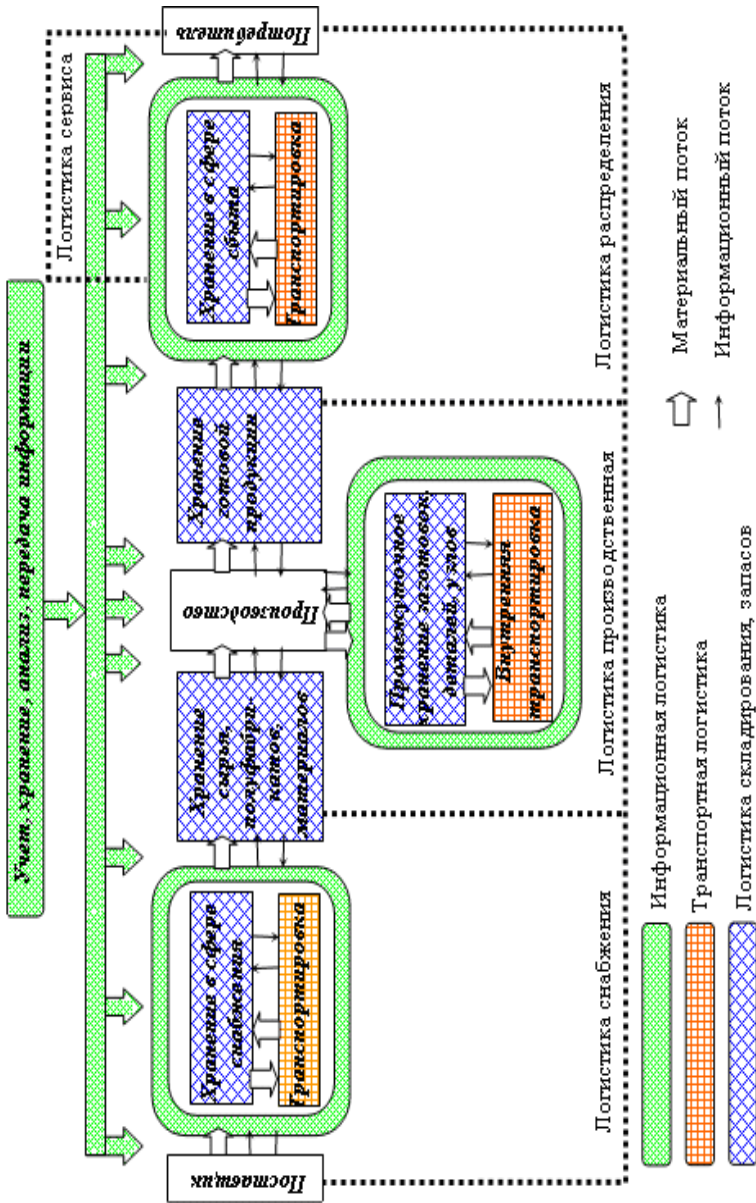


Рисунок 1.1. Принципиальная схема преобразования материального потока (МП) в логистическую цепь (ЛЦ)



Для того чтобы в рамках *концепции логистики* получать необходимые количественные оценки и принимать обоснованные и конкретно сформулированные управленческие решения, необходимо используемым в логистике понятиям дать точные определения.

Объектом исследования и управления в логистике является система материальных, информационных, финансовых и других потоков.

Поток - это один или множество объектов, воспринимаемое как единое целое, существующее как процесс на определенном временном интервале и измеряемое в абсолютных единицах.

В зависимости от физической сущности различают несколько видов потоков:

- *материальный поток* - это продукция (различные изделия, детали, товарно-материальные ценности), рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических (погрузка, разгрузка, сортировка и т. д.) и/или технологических операций (резание, ковка, плавка, сборка и т. п.) и отнесенная к определенному временному интервалу;

- *финансовый поток* - направленное движение финансовых средств, циркулирующих в логистической системе, а также между логистической системой и внешней средой, необходимых для обеспечения эффективного движения определенного товарного потока;

- *информационный поток* - упорядоченное множество сообщений, циркулирующих в логистической системе, между логистической системой и внешней средой, необходимое для управления потоковым процессом (существует в различных формах - речевой, на бумажных или электронных носителях и т. д.);

- *поток услуг* - особый вид деятельности, удовлетворяющий общественные и личные потребности (транспортные, оптово-розничные, консультационные, информационные и т. п.). Услуги могут оказываться людьми и оборудованием, в присутствии клиентов и в их отсутствие, быть направленными на удовлетворение как личных потребностей, так и нужд организаций.

В свою очередь, непрерывность и согласованность потоков обеспечивается резервированием ресурсов, т.е. наличием запасов. Между статическими величинами запасов и динамическими характеристиками потоков существует тесная взаимосвязь.

Однако, потоки и запасы рассматривают как сопоставимые (равнозначимые) категории только в краткосрочном периоде. В



Логистика

долгосрочном периоде все совокупности ресурсов, в том числе и запасы материальных ресурсов, незавершенного производства или готовой продукции, могут быть представлены в виде потоков.

Логистическая операция - это любое действие, не подлежащее дальнейшему дроблению, направленное на преобразование материального и сопутствующих ему потоков (погрузка, разгрузка, маркировка, сбор информации, передача информации и т. д.).

Логистические операции с материальными потоками в сферах снабжения и сбыта представляют собой операции погрузки, разгрузки, транспортировки, комплектации, складирования, распределения, затаривания.

Логистические операции с материальными потоками в сфере производства сводятся к размещению заказов, управлению складированием, выбору оборудования, продуцентов и поставщиков, планированию и диспетчированию производственного процесса, учету и управлению запасами.

Логистические операции с информационными потоками сводятся к созданию информационных систем и осуществлению в рамках этих систем действий по сбору, хранению, обработке и передаче информации, сопутствующей материальным потокам, инициирующей эти потоки и управляющей ими.

Логистические операции с финансовыми потоками сводятся к проведению стоимостного анализа на всех этапах экономической деятельности, к составлению бюджетов для всей программы и для ее отдельных миссий и операций с материальными и информационными потоками, а также к контролю расходов и запасов, выраженных в денежной форме.

Логистическая функция - одно из основных понятий логистики, которое можно определить как совокупность логистических операций, направленную на достижение целей, поставленных перед логистической системой или ее элементами (звеньями). Большинство ученых и специалистов по логистике к основным (базисным) логистическим функциям относят снабжение, производство и сбыт (распределение).

Общий перечень логистических функций достаточно широк: управление заказами, управление запасами, транспортировка, хранение, грузопереработка, пакетирование, сервисное обслуживание и т. п.

Логистическая система - это совокупность элементов (звеньев), находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, предназначенную для управления потоками.



Звено логистической системы - функционально обособленный объект, не подлежащий дальнейшему дроблению в рамках построения логистической системы, выполняющий свою локальную цель, связанную с определенными логистическими функциями и операциями.

Звенья логистической системы могут быть трех основных типов: генерирующие, преобразующие и поглощающие материальные и сопутствующие им информационные и финансовые потоки.

Часто встречаются *смешанные звенья* логистической системы, в которых указанные три основных типа звеньев комбинируются в различных сочетаниях.

В звеньях логистической системы материальные (информационные, финансовые) потоки могут сходить, разветвляться, дробиться, изменять свое содержание, параметры, интенсивность и т. п.

В качестве звеньев логистической системы могут выступать предприятия-поставщики материальных ресурсов, производственные предприятия и их подразделения, сбытовые, торговые, посреднические организации разного уровня, транспортные и экспедиционные предприятия, биржи, банки и другие финансовые учреждения, предприятия информационно-компьютерного сервиса и связи и т. д.

Логистическая цепь представляет собой упорядоченное множество физических и/или юридических лиц, осуществляющих логистические операции по обеспечению потребителя конкретной продукцией. Это также последовательность технологических и логистических операций в любом производстве, находящаяся под единым контролем.

В логистической цепи, т. е. цепи, по которой проходят товарный и информационный потоки от поставщика до потребителя, выделяются следующие главные звенья: закупка и поставка материалов, сырья и полуфабрикатов; хранение продукции и сырья; производство товаров; распределение, включая отправку товаров со склада готовой продукции; потребление готовой продукции. Каждое звено логистической цепи включает свои элементы, которые в совокупности образуют материальную основу логистики. К материальным элементам логистики относятся: транспортные средства и их обустройство, складское хозяйство, средства связи и управления.

Логистическая система, естественно, охватывает и кадры, т. е. тех работников, которые выполняют все последовательные операции и осуществляют руководство системой в целом.



Логистика

Формирование логистической цепи может осуществляться целенаправленно путем юридического слияния и поглощения фирм. Формирование такой цепи может также происходить путем добровольного сотрудничества различных служб, подразделений и фирм, что соответствующим образом юридически и организационно оформляется.



2 ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

2.1 Краткая теория

Предварительная подготовка заключается в изучении студентами теоретического материала по следующим разделам:

- Цель внутрипроизводственной логистики.
- Задачи производственной логистики.
- Основные положения логистической концепции организации производства.
 - Типы производственных потоков. Особенности их функционирования.
 - Организация и управление транспортировкой.
 - Математические методы, используемые для оптимизации производства.

Внутрипроизводственная логистика — это управление доставкой материальных ресурсов (МР) на рабочие места (по мере их движения от стадии к стадии производственного процесса) и запасами незавершенного производства.

Целью внутрипроизводственной логистики является обеспечение непрерывности производственного процесса. Оно реализуется посредством его логистической организации, включая:

- оперативно-календарное планирование, в границах которого разрабатываются графики доставки МР с производственного склада и внутрипроизводственного движения грузов;
- диспетчирование с ориентацией на предупреждение отклонений в организации подачи МР, инструментов, оснастки и т.п. в цеха, на рабочие места и в организации внутрипроизводственного перемещения грузов.

Логистическая концепция организации производства включает в себя следующие основные положения:

1. отказ от избыточных запасов;
2. отказ от завышенного времени на выполнение вспомогательных и транспортно-складских операций;
3. отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказов покупателей;
4. устранение простоев оборудования;
5. обязательное устранение брака;
6. устранение нерациональных внутривозвратных перевозок;
7. превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.



2.2 Лабораторная работа «Оптимизация плана производства изделий» (продолжительность 4 часа)

Цель работы: Освоение метода определения оптимальных параметров производства.

Исходные данные к внутрипроизводственной задаче:

На предприятии имеется три группы оборудования разного технологического назначения (например, 1- токарно-фрезерное, 2 -сварочное и 3 - цех покраски). На нем можно производить три вида изделий: А, Б и В. Нормативная трудоемкость изготовления этих изделий для каждой из трех групп (1,2 и 3) применяемого оборудования, прибыль от реализации каждого из видов изделий, а также суммарный фонд полезного времени представлен в Таблице 1.

Таблица 2.1
Исходные данные к внутрипроизводственной задаче

Изделия	Нормативная трудоемкость по группам оборудования			Прибыль от реализации одного изделия
	1	2	3	
Изделие А	60 ч	40 ч.		100
Изделие Б	10 ч.	20 ч.	10 ч.	250
Изделие В	30 ч.			120
Фонд полезного времени, часов	6000	3000	2000	

Необходимо разработать такой план выпуска изделий, который дает максимальную прибыль от продажи этих изделий. Известно, что изделия А нужно произвести не менее 17 штук.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. По исходным данным формулируем целевую функцию, как максимализацию прибыли:

$$\text{ЦФ} = 100 \cdot X_1 + 120 \cdot X_2 + 200 \cdot X_3 > \max;$$



Логистика

2. В качестве ограничений выступают во-первых, превышение фонда полезного времени работы оборудования, что будет выражено

а) совокупностью неравенств:

$$60 \cdot X_1 + 10 \cdot X_2 + 30 \cdot X_3 \leq 6000$$

$$40 \cdot X_1 + 20 \cdot X_2 + 0 \cdot X_3 \leq 3000$$

$$0 \cdot X_1 + 10 \cdot X_2 + 0 \cdot X_3 \leq 2000$$

б) ограничением выпуска изделия А в количестве не менее 17 единиц:

$$X_1 \geq 17,$$

в) условием неотрицательности решения:

$$X_2 \geq 0;$$

$$X_3 \geq 0$$

3. Решая задачу средствами Excel заполняем таблицу следующим образом:

- В ячейки В1:D1 заводим имена переменных X_1 , X_2 , X_3
- В ячейки В3:D3 заносим нижнюю границу для соответствующих переменных
- В ячейки В7:D7 заносятся значения прибыли от продажи соответствующих изделий
- В ячейку Е7 заносится формула для расчета целевой функции:
 $=\text{СУММПРОИЗВ}(B7:D7; \$B\$2:\$D\$2),$
- В ячейки В9:D9 заводят наименование изделий
- В ячейках В10: D12 отражается нормативная трудоемкость изготовления каждого изделия на соответствующих группах оборудования.
- В ячейки Е10:Е12 заводятся формулы для расчета загрузки по группам оборудования

$$=\text{СУММПРОИЗВ}(B10:D10; \$B\$2:\$D\$2)$$

$$=\text{СУММПРОИЗВ}(B11:D11; \$B\$2:\$D\$2)$$

$$=\text{СУММПРОИЗВ}(B12:D12; \$B\$2:\$D\$2)$$

• В ячейки G10:G12 заводят значения ограничений по трудоемкости, а в ячейках F10:F12 можно указать соответствующий знак ограничения (не более).

4. Следующим действием будет «Поиск решения» из команды «Сервис»:



Логистика

- в выпавшем меню вводится адрес целевой функции: $\$E\7 ;
- отмечается стремление целевой функции к максимальному значению;
- вводится адрес изменяемых ячеек: $\$B\$2:\$D\2 ;
- характеризуются ограничения:

$$\begin{aligned} & \$B\$2:\$D\$2 = \text{целое} \\ & \$B\$2:\$D\$2 \geq \$B\$3:\$D\$3 \\ & \$E\$10:\$E\$12 \leq \$G\$10:\$G\$12. \end{aligned}$$

	A	B	C	D	E	F	G
1	количество	X1	X2	X3			
2	оптимальное(поиск)						
3	нижн.огранич. (исходное)	17	0	0			
4							
5		Прибыль от реализации изделия					
6		A	B	B	итого		
7		100	250	120	0		
8							
9		Изделие A	Изделие B	Изделие B	Расчетная загрузка		Фонд полезного времени, час
10	Трудоемкость, 1 группа, час	60	10	30	0	<=	6000
11	Трудоемкость, 2 группа, час	40	20		0	<=	3000
12	Трудоемкость, 3 группа, час		10		0	<=	2000

Поиск решения

Установить целевую ячейку: $\$E\7

Равной: максимальному значению значению: 0

минимальному значению

Изменяя ячейки: $\$B\$2:\$D\2

Ограничения:

- $\$B\$2:\$D\$2 = \text{целое}$
- $\$B\$2:\$D\$2 \geq \$B\$3:\$D\3
- $\$E\$10:\$E\$12 \leq \$G\$10:\$G\12

Рисунок 2.1. Вид части экрана монитора с открытым меню «Поиск решения».

На рис. 2.1 приведен пример формирования листа лабораторной работы по теме Внутрипроизводственная логистика.

Нажав кнопку «Выполнить» получим сообщение о результате решения. В появившемся окне необходимо выбрать тип отчета. Удобнее воспользоваться для начала типом «результаты». Из появившейся на экране таблицы видим, что максимальная прибыль от продажи изделий = 45940 р., когда будет произведено 17



Логистика

изделий А, 116 изделий Б, 127 изделий В.

Окончательный результат лабораторной работы рекомендуется оформить в виде распечатки решения задачи и приложить к отчету.

Вопросы для самоконтроля подготовленности к занятию:

- Типовая структура производства?
- Структура производственного цикла
- Что такое производственная логистика?
- В чем сущность системы «Канбан»: правила, организация?
- Типы производственных потоков?
- Назовите цели и ограничения, используемые, обычно, в «производственной» задаче.



3 ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

3.1 Краткая теория

Предварительная подготовка заключается в изучении студентами теоретического материала по следующим разделам:

- Цель транспортной логистики.
- Состав транспортных систем. Классификация транспорта.
- Виды перевозок. Альтернативы перевозок и критерии выбора транспортных посредников. Терминальные перевозки.
- Транспортные издержки и тарифы.
- Организация и управление транспортировкой.
- Математические методы, используемые для оптимизации перевозок.

Транспортная логистика (ТЛ)— это система по организации доставки, а именно по перемещению каких-либо материальных предметов, веществ и пр. из одной точки в другую по оптимальному маршруту.

Оптимальным считается маршрут, по которому возможно доставить логистический объект в кратчайшие сроки (или предусмотренные сроки) с минимальными затратами, а также с минимальным вредом для объекта доставки.

Задачи ТЛ:

- выбор типа транспортного средства;
- выбор вида транспортного средства;
- совместное планирование транспортных процессов со складскими и производственными операциями;
- совместное планирование транспортных процессов на различных видах транспорта;
- обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- определение рациональных маршрутов поставки.

Все эти задачи решаются взаимосвязано, в комплексе.

3.2 Лабораторная работа «Оптимизация объемов перевозки молока» (продолжительность 4 часа)

3.2.1 Цель работы: Освоение методов выбора перевозчика и определения оптимальных параметров транспортирования продукции.

3.2.2 Исходные данные к товаротранспортной задаче:



Имеется три молзавода – поставщика, которые должны обеспечить сырьём четыре сыродельни. Потребность сыроделен в сырье 50, 90, 100 и 60 тонн соответственно. Количество молока, которое могут поставлять молзаводы – до 70, до 80 и до 150 тонн соответственно. Известен транспортный тариф, равный 100 р./тн км. Расстояние между населенными пунктами (пункты задаются преподавателем), в которых находятся предприятия, определяется по прилагаемой карте:

1) выбирается маршрут между населенными пунктами, где (условно) располагаются «сыродельни» (4 точки) и «молзаводы» (3 точки);

2) в соответствии с выбранным маршрутом и имеющимися на карте данными, заполняется таблица расстояний между населенными пунктами.

Требуется найти такое решение по объемам перевозки, при котором затраты на транспортировку будут минимальны.

Вариант сводной таблицы для внесения данных по маршрутам представлен ниже:

Таблица 3.1 Исходные данные по маршрутам

Поставщик: молзавод	Расстояние от поставщика до товарополучателя (сыродельни)				Объем произ- водства
	T1	T2	T3	T4	
П1					70
П2					80
П3					150
Потребность	50	90	100	60	

В качестве примера на рисунке 3.2 приведен вариант вида заполненной таблицы для населенных пунктов Воронеж-Курс-Белгород-Орел и Ливны-Елец-Ефремов

3.2.3 Порядок выполнения лабораторной работы

1) Сформулируем целевую функцию:

$$X_{П1_T1} * C_{П1_T1} + X_{П2_T1} * C_{П2_T1} + X_{П3_T1} * C_{П3_T1} + X_{П1_T2} * C_{П1_T2} + X_{П2_T2} * C_{П2_T2} + X_{П3_T2} * C_{П3_T2} +$$



Логистика

$$+ \text{ХП1_Т3} * \text{СП1_Т3} + \text{ХП2_Т3} * \text{СП2_Т3} + \text{ХП3_Т3} * \text{СП3_Т3} + \\ + \text{ХП1_Т4} * \text{СП1_Т4} + \text{ХП2_Т4} * \text{СП2_Т4} + \text{ХП3_Т4} * \text{СП3_Т4} \rightarrow \\ \text{min.}$$

где ХП1_Т1 – количество молока, поставляемого поставщиком П1 товарополучателю Т1;

СП1_Т1 – стоимость перевозки от молзавода П1 до сыродельни;

.....
ХП3_Т3 – количество сырья, поставляемого молзаводом П3 сыродельне Т3;

СП3_Т3 – стоимость перевозки от молзавода П3 до сыродельни Т3.

В ячейке В10 разместим «транспортный тариф» (100).

В диапазоне ячеек В5:D8 разместим «ограничение неотрицательности значений».

В диапазоне ячеек В14:D17 будут находиться значения переменных, которые нужно найти при решении задачи.

В диапазон ячеек В18:D18 этой же таблицы вводятся формулы:

$$=\text{СУММ}(\text{В14}:\text{В17})$$

$$=\text{СУММ}(\text{С14}:\text{С17})$$

$$=\text{СУММ}(\text{D14}:\text{D17})$$

В диапазон ячеек Е14:Е17 вводятся формулы:

$$=\text{СУММ}(\text{В14}:\text{D14})$$

$$=\text{СУММ}(\text{В15}:\text{D15})$$

$$=\text{СУММ}(\text{В16}:\text{D16})$$

$$=\text{СУММ}(\text{В17}:\text{D17})$$

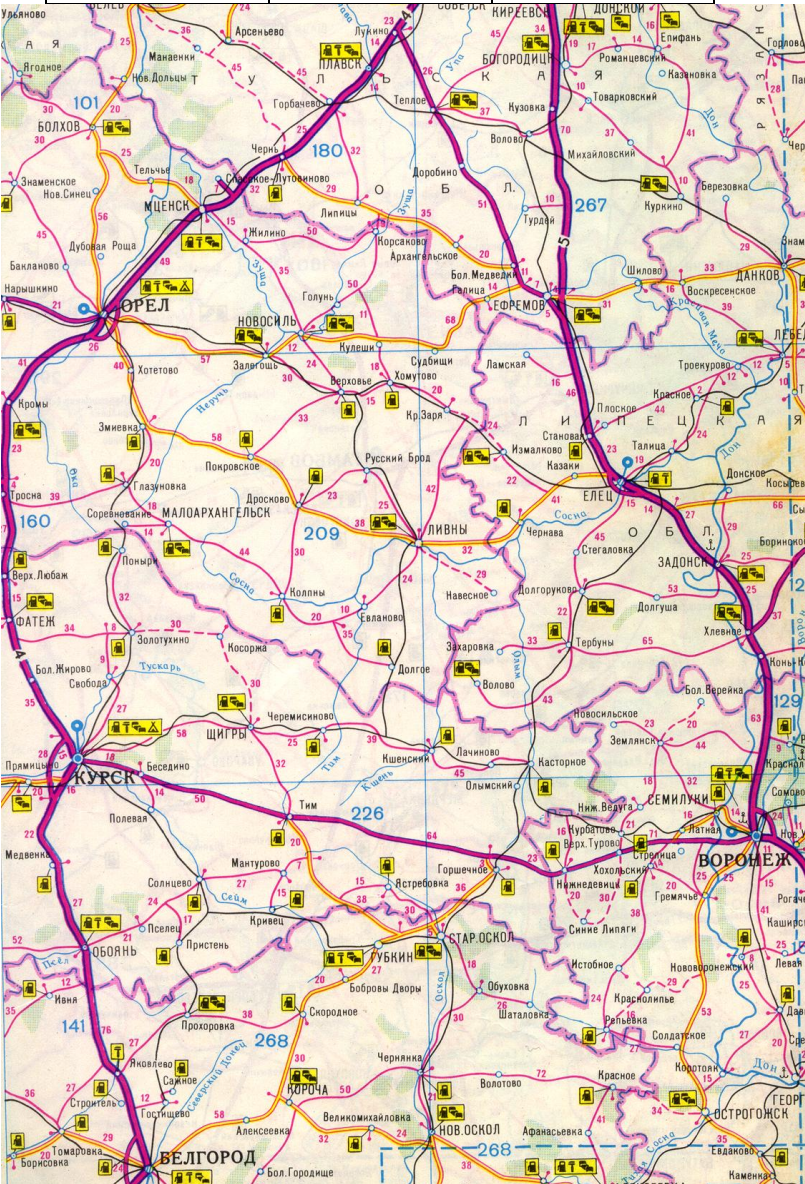
В диапазон ячеек G14:I17 вводятся формулы:

приведенный тариф,		
П1	П2	П3
=B14*\$B\$10*B22	=C14*\$B\$10*B23	=D14*\$B\$10*B24



Логистика

$=B15*\$B\$10*C22$	$=C15*\$B\$10*C23$	$=D15*\$B\$10*C24$
$=B16*\$B\$10*D22$	$=C16*\$B\$10*D23$	$=D16*\$B\$10*D24$
$=B17*\$B\$10*E22$	$=C17*\$B\$10*E23$	$=D17*\$B\$10*E24$





Логистика

Рисунок 3.1. Карта для определения расстояния между поставщиками и товарополучателями.

В диапазон ячеек B22:F25 вводятся: данные о расстояниях от поставщиков до потребителей и объём производства.

Таблица 3.2 Исходные данные о расстояниях

Расстояния от поставщика до потребителя	сыродельни				Объем производства
	1	2	3	4	
молзавод П1					70
молзавод П2					80
молзавод П3					150
Потребность	0	0	00	0	

В диапазон ячеек C2:E33 вводятся формулы стоимости доставки между поставщиками и потребителями, а **в ячейку E33 заносится формула целевой функции:**

Таблица 3.3 Исходные данные о стоимости затраты в рублях

	П1	П2	П3
T1	=B14*G14	=C14*H14	=D14*I14
T2	=B15*G15	=C15*H15	=D15*I15
T3	=B16*G16	=C16*H16	=D16*I16
T4	=B17*G17	=C17*H17	=D17*I17
Итого (целевая функция)			=СУММ(C29:E32)

После заполнения таблицы исходными данными задачи необходимо дать команду Сервис/Поиск решения и заполнить выпавшее меню:



Логистика

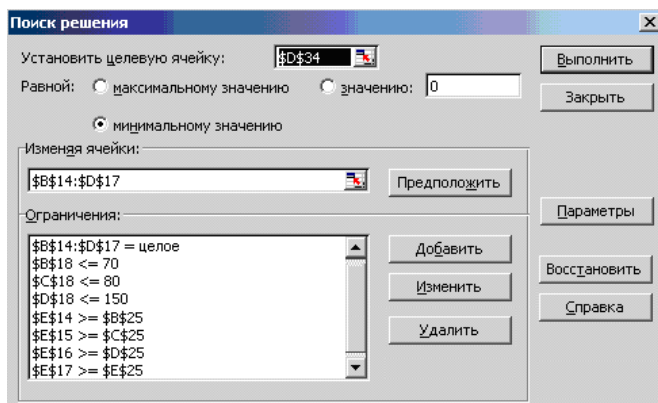


Рисунок 3.1. Вид меню «Поиск решения»

После ввода запрашиваемых данных (информации и ограничений) нажимаем кнопку «Выполнить» и получаем сообщение о том, что решение найдено, все условия оптимальности выполнены. Нажав кнопку «ОК» получим решение в зарезервированных ячейках B14:D17.



Логистика

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1										
2										
3		ограничение неотрицательности								
4		П1	П2	П3						
5	T1	0	0	0						
6	T2	0	0	0						
7	T3	0	0	0						
8	T4	0	0	0						
9										
10	тариф, руб./тн.км	100								
11										
12		Изменяемые ячейки, объем поставок, тн					приведенный тариф,			
13		П1	П2	П3	получено всего	П1	П2	П3		
14	T1	12	15	23	50	524400	595500	1032700		
15	T2	18	30	42	90	363600	387000	831600		
16	T3	30	26	44	100	888000	923000	1355200		
17	T4	10	9	41	60	136000	188100	606800		
18	отгружено всего	70	80	150						
19										
20	молзавод	Расстояние от изготовителя до потребителя (сырзавод)				Объем произво дства				
21		T1 (Белгород)	T2 (Воронеж)	T3 (Курск)	T4 (Орел)					
22	П1 (Ливны)	437	202	296	136	70				
23	П2 (Елец)	397	129	355	209	80				
24	П3 (Ефремов)	449	198	308	148	150				
25	Потребность	50	90	100	60					
26										
27		затраты в рублях								
28			П1	П2	П3					
29		T1	6292800	8932500	23752100					
30		T2	6544800	11610000	34927200					
31		T3	26640000	23998000	59628800					
32		T4	1360000	1682900	24878800					
33		Итого (целевая функция)			230257900					
34										

Рисунок 3.2. Пример оформления внешнего вида листа лабораторной работы по теме Транспортная логистика в Excel.

Если же выбрать в окне «Результаты поиска решения» из трех предложенных типов отчета (Результаты, Устойчивость, Пределы) «Результаты», то, нажав кнопку «OK», дополнительно можно получить отчетную таблицу (см. рис. 3.3)

Оформите окончательный результат лабораторной работы в виде таблицы оценки перевозчика и распечатки отчетной таблицы при решении транспортной задачи. Представьте отчет преподавателю.



Логистика

Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам
Рабочий лист: [Лаб_раб_молоко.xls]Лист1
Отчет создан: 09.09.2013 9:33:40

Целевая ячейка (Минимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$E\$33	Итого (целевая функция) ПЗ	0	230257900

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$B\$14	T1 П1	0	12
\$C\$14	T1 П2	0	15
\$D\$14	T1 П3	0	23
\$B\$15	T2 П1	0	18
\$C\$15	T2 П2	0	30
\$D\$15	T2 П3	0	42
\$B\$16	T3 П1	0	30
\$C\$16	T3 П2	0	26
\$D\$16	T3 П3	0	44
\$B\$17	T4 П1	0	10
\$C\$17	T4 П2	0	9
\$D\$17	T4 П3	0	41

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
\$E\$17	T4 получено всего	60	\$E\$17>=\$E\$25	связанное	0
\$B\$18	отгружено всего П1	70	\$B\$18<=70	связанное	0
\$C\$18	отгружено всего П2	80	\$C\$18<=80	связанное	0
\$E\$16	T3 получено всего	100	\$E\$16>=\$D\$25	связанное	0
\$E\$14	T1 получено всего	50	\$E\$14>=\$B\$25	связанное	0
\$E\$15	T2 получено всего	90	\$E\$15>=\$C\$25	связанное	0
\$D\$18	отгружено всего П3	150	\$D\$18<=150	связанное	0
\$B\$14	T1 П1	12	\$B\$14=целое	связанное	0
\$C\$14	T1 П2	15	\$C\$14=целое	связанное	0
\$D\$14	T1 П3	23	\$D\$14=целое	связанное	0
\$B\$15	T2 П1	18	\$B\$15=целое	связанное	0
\$C\$15	T2 П2	30	\$C\$15=целое	связанное	0
\$D\$15	T2 П3	42	\$D\$15=целое	связанное	0
\$B\$16	T3 П1	30	\$B\$16=целое	связанное	0
\$C\$16	T3 П2	26	\$C\$16=целое	связанное	0
\$D\$16	T3 П3	44	\$D\$16=целое	связанное	0
\$B\$17	T4 П1	10	\$B\$17=целое	связанное	0
\$C\$17	T4 П2	9	\$C\$17=целое	связанное	0
\$D\$17	T4 П3	41	\$D\$17=целое	связанное	0

Рисунок 3.3. Пример отчетной таблицы.

3.4 Вопросы для самоконтроля:

- Сформулируйте «транспортный логистический микс»?
- Какие проблемы транспортирования существуют в современной логистике на макро- мезо- и микро-уровне?
 - Что такое транспортная система?
 - Какие критерии используют при выборе транспорта?
 - Каков состав транспортных издержек?
 - Назовите цели и ограничения, используемые, обычно, в «транспортной» задаче.



4. УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ

4.1 Краткая теория

4.1.1 Модель оптимального размера заказа (модель Вильсона)

При работе с поставщиками всегда существует противоречивая задача: закупать редко, большими партиями, экономя за счет транспортировки, но теряя на хранении и омертвляя капитал, либо закупать часто, мелкими партиями, тратя время и деньги на заказ и обработку. Другими словами, для минимизации затрат запасов на складе должно быть ни много, ни мало, а достаточно для стабильного производства.

Математическая модель Вильсона позволяет найти объем и периодичность поставок для создания оптимального уровня запасов товара (сырья, комплектующих, запчастей и др.), с минимальными суммарными затратами на покупку, оформление и доставку заказа, а также хранение товара, так называемый «экономически обоснованный заказ» (ЭОЗ, $q_{\text{оптим}}$).

Согласно модели, чтобы рассчитать ЭОЗ, нужно знать затраты на размещение и выполнение заказа A , потребность в ресурсах S , процентную ставку на хранение ресурсов r и стоимость единицы товара в закупочных ценах p .

$$q_{\text{оптим}} = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{r \cdot p}} \quad (4.1)$$

Модель Вильсона имеет следующие условия и ограничения:

- модель применяется для одного вида товара;
- уровень спроса постоянен в течение планового периода времени;
- интервал времени между поставками постоянен и время доставки постоянно;
- каждый заказ приходит в виде одной партии (без дробления) и отдельной поставкой;
- затраты на хранение запаса пропорциональны его размеру (стоимости);
- отсутствуют ограничения по производственным мощностям складских площадок участников;
- отсутствуют потери от дефицита;
- с поставщиком можно договориться об оптимальной величине партии.



На практике эта формула используется только для товаров постоянного спроса, которые имеют достоверную статистику, спрос на которые стабилен, форс-мажорные условия не учитываются.

4.1.2 Затраты на размещения заказа

Стоимость размещения заказа (иногда ее еще называют «издержки пополнения заказа») зависит от частоты, с которой они размещаются. Если менеджер отдела закупок заказывает, например, подшипники, то его трудозатраты на заказ двух будет не намного меньше, чем на заказ двадцати подшипников. Соответственно, расходы на размещение заказа будут тем ниже, чем больше будет заказана партия.

В стоимость размещения заказа обычно входят затраты на:

- поиск поставщика (расходы на каталоги, посещение выставок, Интернет и т.д.);
- ведение переговоров (телефон, Е-мэйл, личные встречи);
- оформление и отправку заказа (оплата времени менеджера по закупкам);
- отслеживание транспортировки (время и усилия менеджера, расходы на связь);
- анализ статистической информации по движению запаса;
- принятие заказа по его прибытии и сверку документов;
- оформление претензий по качеству;
- транспортировку, если она не включена в стоимость товара;
- оплату транспортных тарифов сторонних организаций;
- расходы на подачу транспорта и погрузо-разгрузочные работы;
- ведение счетов поставщика и другие расходы.

Удобным, хотя и не самым точным методом является деление общих годовых расходов отдела закупок (заработная плата работников отдела, материальные и накладные расходы, командировки, расходы на проведение переговоров и презентаций) на число подаваемых за год заказов. Другой вариант - точный хронометраж работы сотрудника и выборочное обследование в целях определения средних затрат времени на подготовку и подачу заказов.



4.1.3 Издержки хранения заказов

Издержки хранения включают стоимость оборотных средств, замороженных в складских запасах, затраты на содержание товара на складе и другие издержки, связанные с физическим присутствием товаров (микроклимат, габариты, подверженность расщиплению и др.). Сюда необходимо добавить налоги на имущество и страхование запасов, расходы из-за недостач или из-за ограничения срока годности, усушка-утруска, расходы, связанные с хранением запасов (например, за аренду занимаемых помещений, за пользование отоплением, светом и т. д.).

При подсчете издержек нужно учесть:

- 1) капитальные затраты (или убытки от замораживания капитала);
- 2) основная и дополнительная заработная плата работников склада и сотрудников отдела снабжения, связанных с работой склада;
- 3) плата за основные фонды склада;
- 4) текущие расходы на содержание склада;
- 5) расходы на оплату управленческого персонала;
- 6) стоимость израсходованных при приемке материалов (коробки, гофротара, стрейч-пленка);
- 7) затраты на работы, проводимые с хранимыми товарами (упаковка, сортировка, перемещения в зону потребления и т. п.);
- 8) потери от естественной убыли;
- 9) убытки от снижения потребительских качеств товара в результате хранения (порча, усушка, бой, потеря товарного вида и т. п.);
- 10) стоимость страхования и налоги.

Точно подсчитать издержки по содержанию запасов довольно сложно. Обычно для учета этих затрат используется *процентная ставка на хранение ресурсов* (ставка дисконтирования), увязывающая издержки со стоимостью хранимых запасов.

В общем случае суммарные затраты *С_{общ}* на размещение заказа, закупку и хранение ресурсов за определённый период времени можно представить в виде:

$$C_{общ} = Cp + Cx + Cz = \frac{A \cdot S}{q} + \frac{r \cdot p \cdot q}{2} + S \cdot p \quad (4.2)$$

где *Cp* - затраты на размещение заказов;



- C_x - затраты на хранение ресурсов;
- C_z - затраты на закупку ресурсов;
- A - затраты на размещение и выполнение заказа a ;
- S - потребность в ресурсах;
- q - размер единовременной поставки;
- r - процентная ставка на хранение ресурсов (ставка дисконтирования);
- p - цена единицы закупаемых ресурсов.

4.2 Лабораторная работа «Освоение метода управления запасами» (продолжительность 4 часа)

4.2.1 Цель работы:

Применяя классическую модель теории управления запасами (модель Вильсона) получить практические навыки поиска и нахождения оптимального объёма поставки, интервала и общей стоимости поставки заказанного объёма.

4.2.2 Исходные данные

Ведется строительство кирпичного дома (коттеджа) в 2, 5 этажа. Высота одного этажа - 3 метра.

В проекте кладки предусмотрено:

10 оконных проема 1,8 x 1, 4 м;

3 дверных проема в несущей стене 2,2x1,2 м;

10 дверных проема в перегородках 2,1x1 м.

Толщина несущих стен - «два кирпича» (0,5 м), межкомнатных стен - «полкирпича» (0,125 м). Суммарная длина межкомнатных перегородок 30 метров (по 10 м на этаже). Длина несущих стен задается преподавателем (от 65 до 125 метров). Норматив расхода кирпича - 396 штук на 1 кубометр кладки.

Кладку ведут три каменщика, производительность каждого - по 600 шт. за день.

Затраты на временное хранение кирпича на стройплощадке можно принять как 0,1% от стоимости запасов (охрана).

Тариф оплаты одного рейса грузового автомобиля (стоимость доставки) – 5 тыс. руб.

Оклад менеджера по закупкам составляет **31,8** тыс. руб./месяц. Оплата сдельная. Норматив времени его работы на оформление одного заказа (поставки) составляет 0,5 часа.

В кузове автомобиля можно разместить до 17 поддонов, на одном поддоне размещают 275 шт. кирпича. Стоимость разгрузки одного поддона составляет 200 руб.



4.2.3 Задание:

определить потребное количество одинарного кирпича (250x120x65 мм), оптимальные объём и интервал поставок, суммарные затраты на весь объём поставок при стоимости кирпича 8 руб./шт.

4.2.4 Порядок расчетов

Определяются:

- 1) потребное количество кирпича (исходя из площади стен, площади проемов, объёма кладки);
- 2) затраты на закупку кирпича;
- 3) продолжительность строительства (исходя из производительности);
- 4) стоимость оформления и доставки заказа (з/п менеджера, стоимость доставки и разгрузки);
- 5) оптимальный размер единовременной поставки (модель Вильсона);
- 6) количество поставок (с учетом грузоподъёмности автотранспорта);
- 7) суммарные затраты.

В заключении необходимо оценить правомерность применения модели Вильсона, исходя из условий и ограничений этой модели.

Пример расчета с использованием программы Excel представлен на рис.4.2



№	А	В	С	Д	Е	Ф
1	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	кол.		РЕШЕНИЕ	формула	результат
2	Общая длина несущих стен, м	60		Площадь несущих стен, м ²	$B2*B4*B5=$	450
3	толщина несущих стен, м	0,5		Площадь входных дверей, м ²	$B11*B12*B13=$	7,92
4	высота этажа, м	3		Площадь окон, м ²	$B9*B10*B8=$	25,2
5	этажность	2,5		Площадь перегородок, м ²	$B6*B4*B5=$	225
6	общая длина перегородок на этаж, м	30		Площадь межкомнатных дверей, м ²	$B15*B16*B14=$	21
7	толщина межкомнатных перегородок	0,25		Объём кладки, м ³	$(F2-F3-F4)*B3+(F5-F6)*B7=$	239,44
8	количество окон	10		Потребное количество кирпича, шт	$F7*B17=$	102738,24
9	высота окна, м	1,8		Стоимость оформления и доставки заказа	$B19/22*B21-B20=$	5090,340909
10	ширина окна, м	1,4		сроки возведения "коробки", дней	$F8/B24/B23/B25=$	57,0768
11	количество входных дверей	3		оптимальная партия	КОРЕНЬ(2*F9*F8/B18/B22)=	36158,42454
12	высота входной двери, м	2,2		количество поставок	$F8/F11=$	2,847336184
13	ширина входной двери, м	1,2		интервал	$F10/F12=$	20,08801363
14	количество межкомнатных дверей	10		Стоимость общая	$F9*F12+F8*B22*B18/2+F8*B22=$	877464,5858
15	высота межкомнатной двери, м	2,1		округленное кол-во поставок	ОКРУГЛ(П/12:0)=	3
16	ширина межкомнатной двери, м	1		Реальные поставки (с учетом "несунов")	$F8*1,1/F15=$	37670,688
17	расход кирпича, шт/м ³	396		количество поддонов (275 шт/поддон)	$F16/275=$	136,98432
18	затраты на хранение, % от стоимости запаса	0,1		количество машин (20 т.)	ОКРУГЛ(П/17:17:0)=	8
19	Зарплата менеджера по закупкам, руб/месяц	31 800		рациональное количество	$F18*275*17=$	37400
20	стоимость доставки, руб.	5000				
21	время оформления заказа, ч.	0,5				
22	стоимость кирпича, руб/шт	8				
23	количество каменищиков в смену, чел	3				
24	производительность каменищика, шт/смена	600				
25	количество смен	1				

Рисунок 4.1 Пример расчета с использованием



5 СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА

5.1 Теоретическая часть

5.1.1 Предварительная подготовка заключается в изучении студентами теоретического материала по следующим разделам:

- логистические решения в складировании;
- складское хозяйство и посредническая деятельность;
- задачи складского хозяйства, функции складов, виды складов;
- складское оборудование, системная организация складов, роль тары и упаковки, штриховое кодирование товаров и грузов;
- показатели использования складов.

5.1.2 Основные понятия складской деятельности

Склад - это сложное техническое сооружение (здание, разнообразное оборудование и другие устройства), предназначенное для приемки, размещения, накопления, хранения, переработки, отпуска и доставки продукции потребителям.

Основное назначение склада - это концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей.

Логистический процесс на складе весьма сложен, поскольку требует полной согласованности функций снабжения запасами, переработки груза и физического распределения заказов. Он гораздо шире технологического процесса и включает:

- снабжение запасами,
- контроль за поставками,
- разгрузку и приемку грузов,
- внутри складскую транспортировку и перевалку грузов,
- складирование и хранение грузов,
- комплектацию (комиссионирование) заказов клиентов и отгрузку,
- транспортировку и экспедицию заказов,
- сбор и доставку порожних товароносителей,
- контроль за выполнением заказов,
- информационное обслуживание склада,
- обеспечение обслуживания клиентов (оказание услуг).

Учет и контроль за поступлением запасов и отправкой заказов позволяет обеспечить ритмичность переработки грузопотоков, максимальное использование имеющегося объема склада и необходимые условия хранения, сократить сроки хранения за-



сов и тем самым увеличить оборот склада.

5.1.3 Основные задачи складирования

- определение полезной площади склада;
- определение оптимального количества подъемно-транспортного оборудования;
- определение оптимальной загрузки подъемно-транспортного оборудования;
- разработка стратегии и тактики оптимального использования полезной площади склада;
- оптимизация использования емкости склада;
- сокращение времени хранения продукции;
- увеличение коэффициента оборачиваемости склада.

5.1.4 Основные функции склада

- 1) преобразование производственного ассортимента в потребительский;
- 2) складирование и хранение продукции в целях выравнивания временного, количественного и ассортиментного разрывов между производством и потреблением продукции;
- 3) контроль и поддержание требуемого уровня запасов продукции;

Выравнивание по количеству относится к серийному производству. Для снижения общих затрат ресурсов изготавливается большее количество продукции, чем это необходимо исходя из текущего спроса.

Выравнивание объемов требуется там, где местоположение производства не соответствует месту нахождения потребителя продукции. Это вызывает необходимость транспортировки продукции.

Выравнивание ассортимента характерно для тех предприятий, которые производят широкую номенклатуру продукции, требующейся в различное время. Так как потребители могут заказывать не всю продукцию, входящую в производственную программу, для выравнивания спроса используется склад, где хранится весь ассортимент продукции.

5.1.5 Требования к организации работы складского хозяйства:

склады предприятия являются специализированными, так как продукция с различными физико-химическими свойствами может требовать разных режимов хранения;

- складское помещение оборудуется стеллажами, полками, шкафами и ящиками для хранения продукции;
- на каждый вид продукции выписывается ярлык, где указы-



вают наименование продукции, ее номенклатурный номер, марку, сорт, размеры, единицу измерения. Ярлык прикрепляется в месте хранения данного вида продукции;

- легковоспламеняющиеся вещества хранятся в специально приспособленных для них помещениях, изолированных от других складов и имеющих противопожарное оборудование;

- материалы открытого хранения (кирпич, песок, пиломатериалы, металлопрокат и др.) размещаются на специально отведенной для этой цели территории склада под навесом, защищающим их от воздействия атмосферных осадков.

Деятельность по приемке, отбору, упаковке и отгрузке продукции систематизируется в целях оптимального использования рабочего времени персонала склада. Во избежание авралов и привлечения дополнительной рабочей силы устанавливается определенный график работы.

При организации складской деятельности следует исключить возможность хищений продукции со склада и повреждения продукции при перемещениях внутри склада.

5.1.6 Классификация складов:

- по отношению к функциональным базисным областям логистики: склады снабжения, производства, распределения;

- по виду хранимой продукции, склады сырья, материалов, комплектующих, незавершенного производства, готовой продукции, тары и упаковки, остатков и отходов, инструментов;

- по форме собственности, собственные склады предприятий, коммерческие склады (общего пользования), арендуемые склады;

- по функциональному назначению: склады сортировочно-распределительные, распределительные, сезонного или длительного хранения, транзитно-перевалочные (грузовые терминалы), снабжения производства (производственные), торговые;

- по продуктовой специализации: специализированные, неспециализированные, специальные, универсальные, смешанные;

- по технической оснащенности: частично механизированные, механизированные, автоматизированные, автоматические;

- по наличию внешних подъездных путей: с причалами, с рельсовыми подъездными путями, с автодорожными путями;

- по виду складских зданий и сооружений:

- по техническому устройству (конструкции): открытые склады (площадки), полузакрытые склады (площадки под навесом), закрытые склады;

- по этажности здания: многоэтажные, одноэтажные (с высо-



той до 6 м, высотные (свыше 6 м), высотно-стеллажные (более 10 м), с перепадом высот).

Производственные склады обрабатывают продукцию относительно постоянной и однородной номенклатуры. Продукция поступает на склад и уходит со склада с определенной периодичностью и малым сроком хранения. Требуется в основном высокий уровень механизации и автоматизации складских работ.

Склады сырья и материалов оперируют однородной продукцией, большими партиями поставки. Продукция характеризуется относительно постоянной оборачиваемостью.

Склады готовой продукции и региональные распределительные склады производителей (филиальные склады) выполняют обработку тарной и штучной продукции. Продукция, как правило, крупных партий и однородной номенклатуры с быстрой оборачиваемостью.

Распределительные склады (центры) преобразовывают производственный ассортимент в торговый ассортимент. Обеспечивают различных потребителей, включая розничную сеть. Предназначены в основном для перемещения и обработки продукции (консолидация, комплектация, фасовка и маркировка товаров), а не для ее хранения. Могут представлять собой крупный автоматизированный склад, предназначенный для приема продукции от различных поставщиков, приема заказов, их обработки и поставки продукции заказчикам.

Сортировочно-распределительные склады предназначены для накопления текущих запасов продукции. Единицы хранения находятся на этих складах непродолжительное время. К основным функциям таких складов относятся приемка продукции по количеству и качеству, сортировка и подготовка ее к отпуску и отправке потребителям. Сюда относят склады оптовых торговых баз, расположенных в районах потребления, а также склады розничных торговых предприятий.

Транзитно-перевалочные склады размещаются на железнодорожных станциях, водных пристанях и служат для принятия грузов на партионное хранение. Это связано с необходимостью перегрузки грузов с одного вида транспорта на другой. Склады осуществляют приемку грузов, краткосрочное хранение и отправку их целыми тарными местами.

Склады оптовой торговли в основном обеспечивают снабжение товарами розничную сеть. Такие склады концентрируют запасы товаров широкой номенклатуры и неравномерной оборачиваемости (сезонные товары), реализуемых различными партиями по-



ставки (от объема менее одного поддона до нескольких единиц поддонов одной группы товаров). На таких складах осуществляется механизированная обработка товара.

Оборотный склад - выполняются операции перегрузки комплектных единиц хранения с одного транспортного средства на другое. Склады характеризуются высокой оборачиваемостью складированной продукции, короткими сроками хранения и высокой интенсивностью транспортных операций.

Склады хранения предназначены для складирования, хранения, охраны и защиты продукции.

Склады комплектации предназначены для комплектации заказов потребителей. Для таких складов характерны средний уровень оборачиваемости и средний срок хранения.

Накопительные склады осуществляют приемку мелких партий продукции от промышленных предприятий и в виде крупнопартионных отправок направляют их в районы потребления.

Экспедиционные склады предназначены для централизованного снабжения розничных торговых предприятий, а также приемки поступающей на базу продукции и кратковременного ее хранения.

Склады сезонного хранения - хранилища для картофеля и овощей, а также другие склады, на которых осуществляется обработка и хранение продукции сезонного характера.

Общетоварные склады предназначены для хранения непродовольственной и продовольственной продукции, не нуждающейся в создании особого режима хранения.

Универсальные склады предназначены для хранения широкого ассортимента непродовольственной или продовольственной продукции.

Специализированные склады служат для хранения продукции одной или нескольких подобных товарных групп.

К специальным складам относятся овощехранилища, холодильники.

Открытые склады устраиваются в виде грунтовых площадок и площадок на столбах или ленточных фундаментах. Предназначены для хранения строительных материалов, топлива, продукции в контейнерах.

Полузакрытые склады представляют собой навесы для хранения строительных материалов и других видов продукции, требующих защиты от атмосферных осадков.

Закрытые склады являются основным типом складских сооружений, представляя собой обособленное одно- или много-



этажное здание со складскими помещениями. Склады могут быть отапливаемыми и неотапливаемыми (утепленными и неутепленными).

Отапливаемые склады имеют отопительное оборудование и устройства для вентиляции воздуха. Предназначены для хранения продукции, требующей поддержания температуры и относительной влажности воздуха в определенных пределах.

Неотапливаемые склады предназначены для хранения продукции, не теряющей своих свойств при температуре ниже 0°C.

Унифицированная классификация складов дифференцируется на склады класса А+, А, В, В+, С, Д. разница – в особенностях, таких как этажность, площадь застройки, особенности потолка и пола, регулируемый температурный режим.

Наличие системы пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения.

Наличие системы вентиляции.

Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения.

Автономная электроподстанция и тепловой узел.

Наличие достаточного количества автоматических ворот докового типа (*dock shelters*) с погрузочно-разгрузочными площадками регулируемой высоты (*dock levelers*)

Наличие площадок для отстоя большегрузных автомобилей и парковки легковых автомобилей.

Наличие площадок для маневрирования большегрузных автомобилей.

Наличие офисных помещений при складе.

Наличие вспомогательных помещений при складе (туалеты, душевые, подсобные помещения, раздевалки для персонала).

Наличие системы учета и контроля доступа сотрудников.

Опτικο-волоконные телекоммуникации.

Огороженная и круглосуточно охраняемая, освещенная благоустроенная территория.

Расположение вблизи центральных магистралей.

Профессиональная система управления.

5.1.7 Планирование складских помещений

Основные конструктивные элементы складского здания: фундамент, стены, опорные колонны, междуэтажные перекрытия, полы, кровля, рампы и козырьки над ними, двери и окна.

Характеристики объемно-планировочных и конструктивных решений складских зданий:

- шаг - расстояние между основными поперечными несущими



конструкциями (колоннами, стенами);

- пролет - расстояние между продольными несущими конструкциями;

- высота этажа - расстояние между уровнем пола и потолком.

Технологические требования к устройству складов:

- соответствие площади и объема складских помещений характеру и объему выполняемых технологических операций;

- соответствие параметров и конфигурации здания склада требованиям оптимальной технологии выполняемых операций.

Требования к планированию складских помещений:

- возможность применения эффективных способов размещения и укладки продукции;

- обеспечение условий для полной сохранности единиц хранения;

- исключение неблагоприятного влияния одних видов продукции на другие при их совместном хранении, обеспечение условий для сохранности качества продукции;

- возможность эффективного применения подъемно-транспортного оборудования;

- удобный доступ к продукции;

- обеспечение поточности и непрерывности складского технологического процесса.

5.1.8 Основные группы складских помещений:

помещения основного производственного назначения - служат для выполнения следующих технологических операций:

- хранение продукции;

- прием и отпуск продукции (экспедиция);

- распаковка, упаковка, фасовка и комплектация продукции;

вспомогательные помещения - предназначены для хранения тары, многооборотных контейнеров и поддонов, а также для использования в качестве тароремонтных мастерских;

подсобно-технические помещения - предназначены для размещения инженерных устройств и коммуникаций (помещения машинных отделений, вентиляционные камеры, котельные, кладовые хозяйственных материалов и инвентаря, ремонтные мастерские, подзарядочные аккумуляторные станции);

административно-бытовые помещения - предназначены для размещения административных служб, мест отдыха и приема пищи, гардеробных, зала товарных образцов, душевых, санитарных узлов и т. п. Рабочие зоны служат для размещения рабочих мест товароведов. Они должны быть оборудованы столами и креслами,



персональным компьютером, картотекой, стульями для покупателей и мебелью для хранения документации. Число таких зон зависит от количества ассортиментных групп товаров, экспонирующихся в зале товарных образцов.

Зона экспозиций разделяется на отдельные сегменты, оснащаемые пристенными и островными горками с приспособлениями для показа товаров (полками, консолями, штангами). Сегменты выделяются для экспонирования отдельных ассортиментных групп товаров. Помимо рабочей выкладки образцов товаров данной группы предусматриваются и специальные выставки сезонных товаров.

Зона ожидания и отдыха предназначена для самостоятельной работы покупателей с альбомами, каталогами и списками товаров, а также для их отдыха после выбора товаров.

Зона проходов служит для передвижения в зале товарных образцов и для прохода в другие помещения склада. Пространство, отводимое под рабочие проходы, является минимальным, но при этом должно обеспечивать нормальные условия движения подъемно-транспортных машин, механизмов и другого оборудования.

5.1.9 Основные характеристики складских помещений:

вместимость склада - характеризует то количество продукции, которое может одновременно вместить склад;

полезная площадь склада - площадь, непосредственно занятая хранимой продукцией;

площадь рабочих мест - площадь в помещениях складов, отведенная для оборудования рабочих мест работников склада;

площади участков приемки и комплектации - рассчитываются на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на квадратном метре площади на участках приемки и комплектации;

площадь отправочной экспедиции - используется для комплектации отгрузочных партий.

5.1.10 Основные показатели складской деятельности

Показатели работы склада - технико-технологические и экономические показатели, используемые для системного анализа эффективности функционирования складов. Систему технико-технологических и экономических показателей для оценки эффективности склада можно представить тремя укрупненными группами показателей, характеризующих:

интенсивность работы складов;



- интенсивность использования складских площадей;
- финансово-экономические показатели работы склада.

Складской товарооборот - количество продукции, отпущенной со склада за определенный период, выраженное в стоимостных показателях. Данный показатель отражает не только общий объем продаж продукции со склада, но и продажу их по отдельным товарным группам.

Грузооборот склада - показатель, характеризующий трудоемкость работы и исчисляемый объемом продукции различных наименований, прошедшей через склад за установленный отрезок времени (сутки, месяц, год). Возможен расчет грузооборота склада по прибытию либо по отправлению (односторонний грузооборот). Количество продукции, отпущенной со склада в течение определенного периода, выражается в натуральных показателях (килограмм, тонна).

Грузонапряженность склада характеризует его загрузку в тоннах в расчете на площадь склада, предназначенную для непосредственного хранения продукции.

Удельная нагрузка склада характеризует массу груза, приходящегося на квадратном метре складской площади.

Коэффициент перегрузки - среднее количество операций, произведенное с каждой физической тонной груза в процессе выполнения перегрузочных работ. Коэффициент перегрузки исчисляется путем деления суммы тонно-операций (законченное перемещение 1 т груза с транспорта на транспорт, с транспорта на склад) на количество физических тонн. Чем меньше коэффициент перегрузки, тем рациональнее организованы эти работы.

Показатели эффективности использования складской площади и объема показывают, насколько рационально используется складское пространство.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяет как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада.

Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки продукции.

Коэффициент оборачиваемости продукции на складе характеризует интенсивность прохождения продукции через склад определенной вместимости.

Производительность труда персонала склада вычисляют исходя из размеров грузооборота склада, а также численности всех складских работников и подсобных рабочих, закрепленных за складом.



А также можно выделить:

Заказы:

- объем полученных заказов;
- объем просроченных заказов;
- количество позиций в невыполненных заказах;
- динамика состояния невыполненных заказов;
- степень удовлетворения спроса по номенклатуре;
- динамика степени удовлетворения спроса по месяцам;
- сравнение этих данных с планом-заданием и прошлым

годом.

Запасы:

- количество позиций на складе;
- оборачиваемость;
- динамика оборачиваемости по месяцам;
- сравнение этих данных с планом-заданием и прошлым

годом.

Запасы по категориям товаров:

- количество позиций;
- оборачиваемость;
- динамика оборачиваемости по месяцам;
- сравнение этих данных с планом-заданием и прошлым

годом.

Срочные поставки в заказах на пополнение склада:

- процент количества позиций, заказанных срочно;
- процент стоимости позиций, заказанных срочно;
- динамика изменения доли срочных поставок по количеству позиций;
- динамика изменения доли срочных заказов по стоимо-

сти;

- сравнение этих данных с планом-заданием и прошлым

годом.

Неликвиды:

- количество неликвидов по номенклатуре;
- стоимость неликвидов;
- динамика состояния ликвидации неликвидов;
- сравнение этих данных с планом-заданием и прошлым

годом.

Рентабельность:

- процент валового дохода;
- процент валового дохода с 1 служащего в месяц;
- сравнение этих данных с планом-заданием и прошлым

годом.



Загрузка персонала:

- ежедневное количество и стоимость полученных позиций;
- ежедневное количество и стоимость отгруженных позиций;
- количество и стоимость возвращенных позиций;
- количество и стоимость поврежденных и несоответствующих позиций;
- ход выполнения инвентаризации;
- ежедневное количество и стоимость полученных и отгруженных позиций на 1 рабочего - загрузка;
- динамика загрузки по месяцам;
- сравнение этих данных с планом и прошлым годом.

Материальный учет должен обладать широким спектром возможностей как конкурентоспособное средство высококлассного обслуживания заказчиков и снижения накладных расходов при проведении товарных операций. В связи с этим необходима мощная система управления складом, включающая электронный обмен данными, работу со штрих-кодами и технологию складского радиообмена.

5.1.12 Расчетные зависимости

При определении основных параметров склада исходят из того, площадь склада $S_{общ}$ находится как сумма площадей различных участков, в том числе и технологических зон :

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{всп} + S_{пр} + S_{компл} + S_{сл} + S_{пэ} + S_{оэ}, \quad (5.1)$$

где $S_{пол}$ - полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимой продукцией (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения продукции), m^2 ;

$S_{всп}$ - вспомогательная (оперативная) площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами, m^2 ;

$S_{пр}$ - площадь участка приемки, m^2 ;

$S_{компл}$ - площадь участка комплектования, m^2 ;

$S_{сл}$ - площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для рабочих мест складских работников, m^2 ;

$S_{пэ}$ - площадь приемочной экспедиции, m^2 ;

$S_{оэ}$ - площадь отправочной экспедиции, m^2 .

При приближенных расчетах общую площадь склада $S_{общ}$, m^2 , можно определять в зависимости от полезной площади $S_{пол}$



Логистика

через коэффициент использования:

$$S_{общ} = S_{пол} / a, \quad (5.2)$$

где a - коэффициент использования площади склада (удельный вес полезной площади склада); в зависимости от вида хранимого товара находится в пределах 0,3...0,6.

Полезная площадь склада:

$$S_{пол} = Q_{max} / q_{доп} \quad (5.3)$$

где Q_{max} - максимальная величина установленного запаса продукции на складе, т;

$q_{доп}$ - допустимая нагрузка на 1 м² площади пола склада, т/м².

Общая формула для расчета полезной площади склада имеет вид:

$$S_{гр} = Q \cdot Z \cdot K_n / (254 \cdot C_v \cdot K_{иг} \cdot H), \quad (5.4)$$

где Q - прогноз годового товарооборота, руб./год;

Z - прогноз величины запасов продукции, количество дней оборота;

K_n - коэффициент неравномерности загрузки склада; определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах K_n принимают равным 1,1...1,3;

254 - число рабочих дней в году;

C_v - примерная стоимость 1 м³ упакованной продукции, хранимой на складе, руб./м³; может быть определена на основе стоимости грузовой единицы и ее массы брутто. Массу 1 м³ хранимой на складе продукции можно определить посредством выборочных замеров, проводимых сотрудниками склада;

$K_{иг}$ - коэффициент использования грузового объема склада, характеризует плотность и высоту укладки товара (технологический смысл коэффициента использования грузового объема склада $K_{иг}$ заключается в том, что оборудование, особенно стеллажное, невозможно полностью заполнить хранимой продукцией. Практика показывает, что в случае хранения продукции на поддонах $K_{иг} = 0,64$, при хранении продукции без поддонов $K_{иг} = 0,67$);

$$K_{иг} = V_{пол} / (S_{об} \cdot H); \quad (5.5)$$

где $V_{пол}$ - объем продукции в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м³;



Соб - площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м²;

H - высота укладки продукции, м.

Величины Q и З определяют на основе прогнозных расчетов.

Для продукции, хранящейся в ячейках, полезная площадь склада определяется через необходимое число ячеек и стеллажей по формуле:

$$S_{пол} = S_{ст} N_{ст}, \quad (5.6)$$

где $S_{ст}$ - площадь, занятая под один стеллаж, м²;

$N_{ст}$ - число стеллажей.

Полезную площадь склада $S_{пол}$ при неравномерном поступлении продукции на склад рассчитывают по формуле минимума суммарных затрат:

$$S_{рез} S_1 + 365 Pk S_2 - min, \quad (5.7)$$

где $S_{рез}$ - резервная площадь, м²;

S_1 - затраты на содержание 1 м² резервной площади, руб./м²;

Pk - вероятность отказа в приемке продукции;

S_2 - потери за каждый день отказа в приемке продукции, руб.;

365 - число дней в году.

5.2 Лабораторная работа «Логистические проблемы складирования товарно-материальных ценностей» (продолжительность 4 часа)

5.2.1 Цель работы: Ознакомление с основными методами решения складских проблем в логистике предприятия.

5.2.2 Содержание и порядок выполнения

Лабораторная работа №4 выполняется поэтапно.

На **первом** этапе студентам предстоит определить точку безубыточности работы склада.

Целью решения данной ситуации является определение такой минимально возможной величины товарного потока, проходящего через склад, ниже которой организация понесет убытки. Для начала следует вычислить основные показатели работы склада, заполнив вторую часть таблицы. Расчет точки безубыточности ведем исходя из ее определения. Для этого, приравняв прибыль склада к нулю, находим величину товарооборота.

Работа склада характеризуется показателями, приведенными в таблице. Здесь учтено, что товары закупаются за счет



Логистика

краткосрочного кредита, плата за который взимается с учетом ставки кредита и сроков его использования. Товар отпускается со склада по цене, превышающей цену закупки на величину торговой надбавки. Склад несет определенные затраты в связи со своей деятельностью. Стоимость всех операций над товаром отражена показателем полной стоимости грузопереработки. Это переменная часть затрат. К ним же относится и оплата за пользование кредитом. Постоянные же затраты не зависят от величины материального потока на складе. Они включают в себя расходы на аренду складского помещения, амортизацию техники, оплату энергии и коммунальных услуг, временную заработную плату складского персонала. Решение ситуации можно проводить с помощью табл. 5.1.

Таблица 5.1

Характеристики работы склада №1 на предприятии «Вега»

Показатели работы склада	Обозначения и формулы расчета	Знач. для 1 ^{ой} группы	Знач. для 2 ^{ой} группы	Знач. для 3 ^{ей} группы	Ед. измер.
Грузооборот склада	G	40000	200000	20000	тн/год
Полная стоимость грузопереработки	S	7500000	4800000	3000000	р./год
Средняя цена закупки товаров	p	3000	5000	5000	р./тн
Плата за кредит	r	0,045	0,045	0,045	%
Торговая надбавка к оптовой продаже	w	12	10	10	%
Постоянные затраты	FC	1500000	2400000	1500000	р./год
Переменные затраты	$VC=S+p*G*r$				р./год
Складские издержки	$TC=FC+VC$				р./год
Складской товарооборот	$Q=G*p$				р./год
Прибыль	$R=Q-TC$				р./год
Точка безубыточности	$G(б\gamma)=FC/(p*(w/100-r)-S/G)$				тн/год

Необходимо быстро и точно рассчитать точку безубыточности



Логистика

склада и ответить на вопрос: при изменении каких издержек будет смещаться точка безубыточности работы склада?

Результаты первого этапа лабораторной работы следует оформить как сводную таблицу с последующим анализом точки безубыточности в различных условиях работы склада.

Второй этап работы заключается в расчете основных показателей работы склада. Исходные данные для расчетов приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2. Исходные данные

Показатели работы склада, единицы измерения	Обозначение и формулы расчета	Значение для 1^{ой} группы	Значение для 2^{ой} группы	Значение для 3^{ой} группы
Общая площадь, м кв.	$F_{общ.}$	3600	5690	6980
Высота, м	h	6	4	3
Количество стеллажей, шт.	$Kст.$	45	80	90
Длина стеллажа, м	$Lст.$	30	40	50
Высота стеллажа, м	$Hст.$	1,6	1,6	1,6
Ширина стеллажа, м	$Bст.$	1,2	1,2	1,2
Занято проходами и проездами, м ²	$Fоп.$	1971	1836	1564
Занято колоннами, м ²	$Fкон.$	6	8	10
Занято конторой, м ² .	$Fсл.$	3	6	6
Средний объем хранения, шт.	$Vср.$	1500	3000	50000
Кол-во грузов, за год, шт.	N	8920	25660	75600
Цена единицы товара, р/шт	$Ц$	1200	800	500
% на капитал, % годовых	r	22	26	25
Вес брутто единицы товара, кг/шт.	g	520	350	20
Годов. потреб. рынка в товаре, шт./год	$Nрын.$	25460	25000	100000
Общ. число поставок в год, из них	$Kпост.$	78 0	95 0	640
ошибочных поставок	$Ко-шиб.$	10	12	6



Логистика

Результаты решения удобнее оформить как продолжение таблицы 2.2.

В ходе дальнейших расчетов необходимо самостоятельно определить перечень показателей, наиболее полно характеризующих работу склада с тем, что бы сделать выводы о направлениях улучшения складской работы.

Результат второго этапа лабораторной работы оформляется в виде таблицы с показателями эффективности работы склада.

На **третьем** этапе лабораторной работы необходимо оптимизировать размещение продукции на складе, используя возможности табличного процессора Excel.

Методами нелинейного программирования требуется определить такой максимальный объем вспомогательного складского устройства (ящика), при котором сумма его длины и поперечных размеров не превысит 1,8 метра.

Последовательность решения задачи такова:

- Запишем целевую функцию в ячейке C2, переменные будут располагаться в ячейках B9:D9.

$$\text{ЦФ: Объем} = \text{длина} * \text{ширина} * \text{высота} \rightarrow \text{max}; \quad (5.8)$$

Ограничение запишем в ячейку C6:

$$1,8 \cdot \text{длина} \cdot 2 * \text{ширина} \cdot 2 * \text{высота} \geq 0 \quad (5.9)$$

В диапазон клеток B9:D9 записывается первое приближенное значение решения задачи равно единице.

После заполнения таблицы необходимо выполнить команду «Сервис/Поиск решения»

В появившемся меню нужно указать:

" Адрес ячейки целевой функции C6;

" Установить «максимальному значению»;

" Ввести адреса переменных: длина, ширина, высота B9:D9;

" Ввести «Ограничения» неотрицательность значений в ячейках B9:D98 и в ячейке C6.

После чего следует дать команду «Выполнить», получив сообщение о найденном решении нажать кнопку «ОК».

Решение можно напечатать в виде отчета.

Общий отчет по лабораторной работе «Логистические проблемы складирования и комиссионирования товарно-материальных ценностей» объединяет в себе промежуточные отчеты по всем трем ее этапам.

Оформите окончательный результат лабораторной работы в



виде распечатки отчетной таблицы при решении оптимизационной задачи.

Вопросы для самоконтроля подготовленности к занятию:

- Каково назначение склада в логистической системе?
- Какие функции выполняют запасы в логистике?
- Какова основная задача складского хозяйства на предприятии?
- Перечислите виды складов на предприятии.
- Каково назначение складского оборудования?
- Какие показатели существуют для характеристики эффективности использования складов?
- Какова роль тары и упаковки в складских операциях?



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Логистика». / Под. Ред. Б.А. Аникина М., 1998 г.
2. «Логистика». А.Д. Чудаев М., 2009г.
3. «Основы логистики» /Под. Ред. Л.Б. Миротина и В.И. Сергеева. М.: ИНФРА -М, 1999 г.
4. «Логистика» Учебник/ А.М. Гаджинский. 18-изд., перераб. И доп.-М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010
5. Основы логистики: Учеб.пособие /Под. ред. Л.Б. Миротина и В.И. Сергеева. - М.: ИНФРА-М, 2000. - 200с.
Размещено на Allbest.ru
6. Логистика в вопросах и ответах: Учеб. пособие/ Ардатова М.М.- М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004.-272 с.