

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кулаков И. А., Зазерская В. В., Кулакова Л. О.

ЛОГИСТИКА

(в схемах, рисунках и таблицах)

Краткий курс лекций

УДК 339.18(075)
ББК 65.291.592
К 90

Рекомендовано к изданию Советом Брестского государственного технического университета (протокол № 4 от 26.11.2019).

Рецензенты:

*Липатова О. В., к. э. н., доцент, заведующий кафедрой «Экономика транспорта»,
Белорусский государственный университет транспорта*

*Варакулина М. В., к. э. н., доцент кафедры экономики и управления,
УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»*

Кулаков И. А.

К 90 Логистика (в схемах, рисунках и таблицах): краткий курс лекций / И. А. Кулаков, В. В. Зазерская, Л. О. Кулакова. – Брест: Издательство БрГТУ, 2019. – 108 с.

ISBN 978-985-493-495-2

Представлены рисунки, схемы, таблицы, отражающие основное содержание курса «Логистика». Краткий курс позволяет ознакомиться с теоретическими и практическими подходами к организациям современного товарного обращения для предприятий промышленности и торговли. Конспективное изложение материала дает возможность использовать его для изучения отдельных тем и способствует закреплению материала.

Для студентов вузов, обучающихся по специальности «Коммерческая деятельность», «Экономика и управление на предприятии», «Экономика и организация производства», «Экономика электронного бизнеса», а также для специалистов и руководителей промышленных, транспортных и торговых предприятий.

Илл. 105, табл. 14, библи. назв. 334

**УДК 339.18(075)
ББК 65.291.592**

ISBN 978-985-493-495-2

© Коллектив авторов, 2019
© Издательство БрГТУ, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Логистика как наука: структура, история, этапы становления.....	5
2. Основы логистики.....	10
3. Логистические системы.....	14
4. Производственная логистика.....	18
5. Управление запасами в логистике	28
6. Транспортная логистика	41
7. Автомобильный транспорт	49
8. Водный транспорт	57
9. Складская логистика	62
10. Средства погрузки-разгрузки транспорта	83
11. Коммерческая логистика.....	91
12. Цифровая логистика	100
Литература.....	105

ВВЕДЕНИЕ

Развитие рыночных условий хозяйствования, формирование различных организационно-правовых форм функционирования хозяйственных субъектов, повышение их производственно-хозяйственной деятельности в решении целевых задач обуславливают необходимость применения элементов логистики для снижения себестоимости работ и повышения эффективности конкурентоспособности.

Назначение данного курса лекций – ознакомление читателя с современной практикой организации логистической деятельности, выявление возможности повышения эффективности логистической деятельности, обоснования оптимальности управленческих решений в сфере логистики.

Курс лекций позволит сориентировать студентов на основные методы оптимизации и рационализации логистической деятельности хозяйствующих субъектов.

Каждая тема сопровождается рисунками, схемами, таблицами с пояснительным текстом, что позволяет повысить наглядность, доступность и глубину освоения представленного материала и на этой основе более качественно подготовиться к текущей и итоговой аттестации.

Материал изложен в определенной последовательности с учетом межпредметных связей между дисциплинами, входящими в образовательный стандарт Республики Беларусь ОСВО 1-25 01 10-2013 для специальности 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность», ОСВО 1-25 01 07-2013 для специальности 1- 25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», ОСВО 1- 28 01 01-2013 для специальности 1-28 01 01 «Экономика электронного бизнеса», ОСВО 1-27 01 01-2013 для специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства».

Практическая направленность работы делает ее необходимой для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Коммерческая деятельность», «Экономика и управление на предприятии», «Экономика и организация производства», «Экономика электронного бизнеса», а также специалистов, руководителей предприятий, поскольку может послужить основой для анализа организации и управления логистической деятельностью, применяемой на промышленных предприятиях и организациях сферы транспорта и услуг материального и нематериального характера.

Представленный материал может быть использован в качестве основы для разработки электронного учебника для студентов.

Тема 1 ЛОГИСТИКА КАК НАУКА: СТРУКТУРА, ИСТОРИЯ, ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ

1.1 Логистика как наука

1.2 Генезис логистики

1.3 Этапы развития логистики

1.1 Логистика как наука

Логистика как наука существует уже 60 лет. За этот период термин постоянно изменяется вслед за развитием научно-технического прогресса. Что такое современная логистика применительно к бизнесу?

ЛОГИСТИКА - важнейшая сфера деятельности любой производственной и торговой компании. ЛОГИСТИКА - крупный бизнес, в котором задействованы тысячи предприятий самого разного профиля: от перевозчиков и экспедиторов до информационных компаний/системных интеграторов. ЛОГИСТИКА - передовая корпоративная стратегия, позволяющая фирме успешно конкурировать на рынке. ЛОГИСТИКА - самые современные информационные системы и технологии поддержки бизнеса. ЛОГИСТИКА - возможности карьерного роста. Менеджер по логистике - одна из высокооплачиваемых категорий персонала компании.

Наиболее известным определением, цитируемым большинством зарубежных университетских учебников, является определение логистики, данное CLM («международное логистическое общество») например, CLM, в Крэнфилдском институте логистики и транспорта, Великобритания, такие известные ученые и специалисты в области логистики, как М. Кристофер, Дж. Сток, Д. Ламберт, М. Купер и многие другие) в 1985г.:

«Логистика есть процесс планирования, выполнения и контроля эффективного с точки зрения снижения затрат потока запасов сырья, материалов, незавершенного производства, готовой продукции, сервиса и связанной информации от точки его зарождения до точки потребления (включая импорт, экспорт, внутреннее и внешние перемещения) для полного удовлетворения требований потребителей».

В этом определении важны три момента. Во-первых, то, что логистическая деятельность имеет интегрированный характер и охватывает процесс от места возникновения до места потребления потока материальных ресурсов и готовой продукции.

Во-вторых, акцентирована важность управления сопутствующей информацией. И, наконец, в-третьих, впервые в сферу интересов логистики попал сервис, т. е. нематериальная деятельность. Это имеет принципиальное значение для развития логистических подходов в индустрии услуг. Так, ранее объектом изучения и оптимизации в логистике были только материальные потоки.

Определение Международного центра логистики Государственного университета - Высшей школы экономики (головного учебного заведения, готовящего кадры по специальности «логистика» в России).

В широком смысле: «Логистика - наука об управлении материальными потоками, связанной с ними информацией, финансами и сервисом в определенной микро-, мезо- или макроэкономической системе для достижения поставленных перед ней целей с оптимальными затратами ресурсов».

В узком смысле (т. е. с позиции бизнеса): «Логистика - инструментальный интегрированного управления материальными и связанными с ними информационными, финансовыми потоками, а также сопутствующим сервисом, способствующий достижению целей организации бизнеса с оптимальными затратами ресурсов».

Таким образом, в России логистика – наука о планировании, организации, управлении и контроле движения материальных и информационных потоков в пространстве и во времени от их первичного источника до конечного потребителя.

Система управления цепями поставок (англ. supply chain management, SCM) — организационная стратегия и прикладное программное обеспечение, предназначенные для автоматизации и управления всеми этапами снабжения предприятия и для контроля всего товародвижения. SCM-системы охватывают весь товарный цикл: закупку сырья, производство, распространение товара. Выделяется шесть основных областей, на которых сосредоточено управление цепями поставок: производство, поставки, месторасположение, запасы, транспортировка и информация.

В составе SCM-системы можно условно выделить две подсистемы:

- SCP — (англ. supply chain planning) — планирование цепочек поставок. Основу SCP составляют системы для расширенного планирования и формирования календарных графиков. В SCP также входят системы для совместной разработки прогнозов. Помимо решения задач оперативного управления, SCP-системы позволяют осуществлять стратегическое планирование структуры цепочки поставок: разрабатывать планы сети поставок, моделировать различные ситуации, оценивать уровень выполнения операций, сравнивать плановые и текущие показатели.

- SCE — (англ. supply chain execution) — исполнение цепей поставок в режиме реального времени.

Системы класса SCM автоматизируют процесс планирования, исполнения и контроля с точки зрения снижения затрат потока сырья, материалов, незавершенного производства, готовой продукции, сервиса и связанной информации, от точки зарождения заявки до точки потребления (включая импорт, экспорт, внутренние и внешние перемещения), то есть до полного удовлетворения требований клиентов. Сущностью понятия «управление цепочками поставок» является рассмотрение логистических операций на протяжении всего жизненного цикла изделий, то есть процесс разработки, производства, продажи готовых изделий и их послепродажное обслуживание.

Впервые понятие Supply chain management было введено в 1982 г. Кейтом Оливером (Keith Oliver), консультантом компании Booz Allen Hamilton.

Состав систем SCM:

- Прогноз продаж — прогнозирование недельных и дневных продаж товара;
- Управление запасами — оптимизационное планирование гарантийного запаса, текущего запаса и т. д. с учётом выбранной модели управления запасами для каждой товарной категории;
- Управление пополнениями — оптимизационное планирование поставок внутри логистической сети компании с учётом планируемых продаж, поставок от производителя, наличия остатков, транспортных мощностей, различных ограничений и бизнес-правил;
 - Построение краткосрочного (до 4 недель) и долгосрочного (до 6 месяцев) прогноза;
 - Построение отчета о необходимых закупках в ручном и автоматическом режимах с учетом внешних ограничений (кратность поставки, минимальный остаток) и расписания поставок;
 - Проведение ABC-XYZ анализа по произвольным критериям (количество, прибыль, стоимость закупки);
 - Проведение кросс-ABC анализа по произвольным критериям;
 - Визуализация данных продаж, остатков, цен, прибыли и прогнозов спроса по товарам и товарным группам;
 - Учет произвольных факторов, влияющих на продажи в автоматическом режиме;
 - Возможность группировать товары, задавать и создавать новые свойства в интерактивном режиме и посредством загрузки из системы автоматизации;

- Расчет оптимального запаса для каждой позиции с учетом прогноза спроса и страхового запаса.

- Управление следующими системами:

ERP-системы — системы планирования ресурсов предприятия.

EAM-системы — системы управления основными фондами предприятия.

MES-системы — системы оперативного (цехового) управления производством/ремонтами.

CRM-системы — системы управления взаимоотношениями с клиентами.

WMS-системы — системы управления складом.

В Республике Беларусь наиболее значимы публикации Р.Б. Ивутья, А.В. Черновалова, И.А. Елового. В условиях экономики Республики Беларусь логистика – наука об управлении и оптимизации движения материальных и соответствующих им информационных потоков. Логистика – любая деятельность, связанная с оптимизацией и рационализацией потоковых явлений.

Направления трактовки логистики:

1. **Американская**, школа Петтерса, Оуэна.

Логистика - инженерная наука.

Логистическая организация: Американская ассоциация инженеров-логистов.

2. **Европейская**, школа Павелек, Вергхан.

Логистика – экономическая наука, междисциплинарная, на стыке техники, экономики, организации, управления.

Логистическая организация: ELA – Европейская логистическая ассоциация.

3. **Восточно-европейская**

Логистика – наука об управлении движения материальных и соответствующих им информационных потоков.



Рисунок 1.1 – Структура логистики

1.2 Генезис логистики

Логистика происходит от греческого слова «logistike», что означает искусство вычислять, рассуждать. История возникновения и развития практической логистики уходит далеко в прошлое.

В Древних Афинах (VI век до н. э.) была специальная должность – «логист». Логисты ежегодно назначались путем жеребьевки, в их обязанности входила проверка отчетов других чиновников, счет доходов, податей, населения. В Древнем Риме (3-й век до н. э.) логистами назывались чиновники, выполняющие административные и религиозные функции.

В первом тысячелетии н. э. в военном лексиконе ряда стран с логистикой связывали деятельность по обеспечению вооружённых сил материальными ресурсами и содержанию их запасов. По мнению ряда западных учёных, логистика выросла в науку благодаря военному делу. Создателем первых научных трудов по логистике принято считать французского военного специалиста начала XIX века А.-А. Жомини, который дал такое определение логистики: «Логистика – практическое искусство управления войсками, включающее широкий круг вопросов, связанных с планированием, управлением и снабжением, определением мест дислокации войск, транспортным обслуживанием армии и т. п.». В 1884 г. Американский институт военно-морского флота ввел понятие «логистика» для нужд навигации. В 1904 г. на философском конгрессе в Женеве было утверждено определение логистики как математической логики.

Особенно бурное развитие логистика получила в период Второй мировой войны, когда была применена для решения стратегических задач и чёткого взаимодействия оборонной промышленности, тыловых и снабженческих баз и транспорта с целью современного обеспечения армии вооружением, продовольствием и горюче-смазочными материалами. Постепенно логистика стала переходить из военной области в сферу хозяйственной практики. Первоначально она оформилась как новый вид теории о реализации управления движением товароматериальных ресурсов в сфере обращения, а затем и в производстве. Таким образом, возникшие в странах с рыночной экономикой ещё накануне и в период экономического кризиса 1930-х гг. идеи интеграции снабженческо-производственно-распределительных систем, в которых бы увязывались функции снабжения материалами и сырьём, производства продукции, её хранения и распределения, трансформировались в самостоятельное направление научных исследований – логистику.

В начале XX в. петербургские профессора путей сообщения издали труд под названием «Транспортная логистика», на основании которого были построены модели перевозки войск, их обеспечения и снабжения. В 1950 г. издан труд Бахаева «Основы эксплуатации морского флота», в котором было сформулировано основное кредо логистики, суть которого сводилась к требованию рациональной организации перевозок и перевалок грузов в требуемом количестве и необходимого качества в заданный пункт назначения с минимальными издержками в обусловленный срок. Тогда экономия стоимости:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{t\text{ opt}} + \mathcal{E}_{x\text{ opt}} + \mathcal{E}_{z\text{ opt}} + \mathcal{E}_{p\text{ opt}} + \mathcal{E}_{n\text{ opt}}, \quad (1.1)$$

где $\mathcal{E}$ – соответственно: экономия на транспортировку, хранение, запасы, распределение, производство.

В 1954 г. американский инженер Илья Моргенштерн предложил перенести военную логистику на частную экономику по продвижению материальных потоков. Большое развитие логистика получила в 1960-1970-е годы в Японии, где ее методы использовались при разработке и реализации сложных производственных систем, а к 1980 г. стали оптимизироваться методы физического распределения материальных потоков. С 1970-1980 гг. XX в. начинается бурное развитие логистики, обусловленное рядом следующих факторов:

– стремление фирм к сокращению временных и денежных затрат, связанных с товародвижением;

- усложнение системы рыночных отношений и повышение требований к качественным характеристикам процесса распределения;
- создание гибких производственных систем;
- переход от рынка продавцов к рынку покупателей;
- ускорение НТП в коммуникациях, внедрение в хозяйственную практику фирм ЭВМ, используемых в товародвижении;
- глобализация экономик, появление ТНК;
- экологический фактор.

В 1992 г. на Международном симпозиуме Европейской ассоциации логистики в Стокгольме было отмечено, что общепринятого определения термина логистики пока нет.

1.3 Этапы развития логистики

Таблица 1.1 – Концепции управления предприятием

Концепция управления	Период	Вид системы	Схема системы	Соотношение спроса (D) и предложения (S)
Менеджмент	XIX в.	Микро-		$D > S$
Маркетинг	50-е гг. XX в.	Мезо-	 Транспортно-сбытовая система (ТСС)	$D < S$
Логистика	80-е гг. XX в.	Мезо-	 Производственно-транспортная система (ПТС)	$D < S$
Логистика	Сегодняшний день	Макро-(гипер-)	ИПТСС – интегрированная производственно-транспортно-сбытовая система	$D < S$

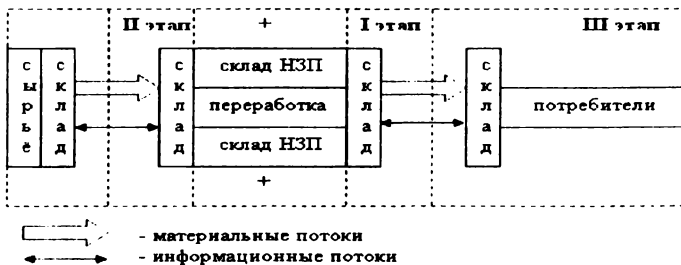


Рисунок 1.2 – Этапы развития логистики

I-й этап: 1950-1980 гг. – классическая логистика – ТСС.

II-й этап: 1980-1990 гг. – характеризуется интеграцией снабженческо-транспортной складской системы и производства – ПТС.

III-й этап: 1990 – наше время – неологистика – характеризуется интеграцией всех этапов движения материального потока – ИПТСС.

Тема 2 ОСНОВЫ ЛОГИСТИКИ

2.1 Материальный поток, логистическая операция.

2.2 Концепции логистики.

2.3 Функции логистики, правила логистики.

2.1 Материальный поток

Материальный поток – совокупность товарно-материальных ценностей, рассматриваемая в перемещении и (или) хранении, в результате приложения к ним различных логистических операций.

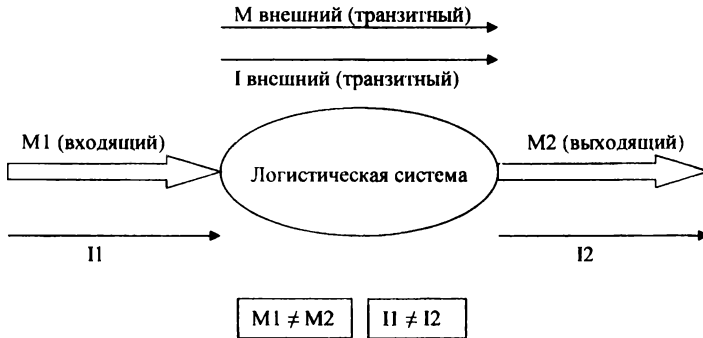


Рисунок 2.1 – Материальный поток

где **М** – материальный поток, **И** – информационный поток

Информационный поток – совокупность сообщений и информации, необходимой для передвижения и хранения материальных потоков.

Таблица 2.1 – Классификация логистических потоков

Признак	Виды потоков
1. Тип объекта потока	Материальные, информационные, сервисные, финансовые
2. Однородность	Однородные – гомогенные, неоднородные – гетерогенные
3. Размер	Глобальные, локальные
4. Среда функционирования	Отраслевые, территориальные
5. Тип вертикальных связей	Дилер, дистрибьютор, торговый агент, комиссионер
6. Тип горизонтальных связей	Агент 1, агент 2, ... Дилер 1, дилер 2, ...
7. Тип используемой логистической системы	ТСС (транспортно-сбытовая система), ПТС (производственно-транспортная система), ИПТСС (интегрированная производственно-транспортно-сбытовая система)
8. Направление	Прямые, встречные
9. Степень непрерывности	Непрерывные, дискретные
10. Степень регулярности	Детерминированные, стохастические
11. Степень пропорции	Ритмичные, аритмичные
12. Степень управляемости	Управляемые, неуправляемые

Логистические операции – совокупность действий, направленных на преобразование материальных потоков с соответствующей целью.

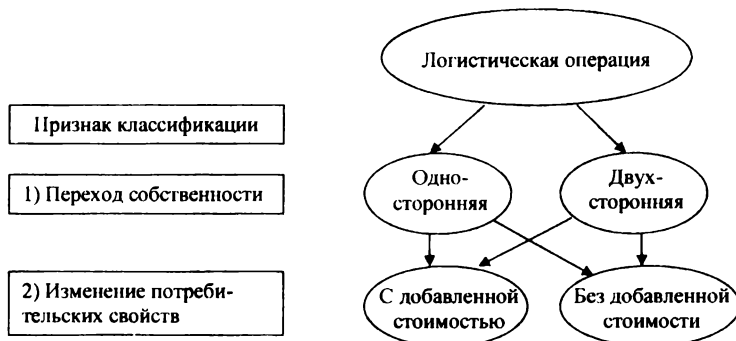


Рисунок 2.2 – Логистические операции

2.2 Концепция логистики

Концепция логистики – система взглядов на возникновение, понимание и происхождение, функционирование явлений, процессов и т. д.

Общая концепция логистики заключается в оптимизации и реализации потоковых явлений.

Основные положения концепции логистики:

- реализация принципов концепции системного подхода;
- отказ от выпуска универсального оборудования, использование оборудования, соответствующего заданным условиям;
- гуманизация логистических процессов, создания современных условий труда;
- развитие услуг сервиса на современном уровне;
- способность логистических систем к адаптации в условиях неопределенности.

Концепции подразделяются на:

- управленческие;
- функциональные.

Управленческие концепции направлены на интеграцию различных видов деятельности в пределах логистических систем любого вида и уровня.

Ключевые концепции управления логистическими потоками выделяют по таким признакам, как «источник генерирования логистических потоков» и «характер переработки объектов логистического потока».

Таблица 2.2 – Классификация ключевых концепций управления логистическими процессами

Объект переработки материального потока	Концепция управления	
	Выталкивающая	Вытягивающая
Производство	MRP	jit
Коммерческая деятельность (торговля, сервис)	DRP	DDT

Выталкивающие логистические концепции (системы управления запасами)



Рисунок 2.3 – Выталкивающие логистические концепции (системы управления запасами)

Выталкивающая система управления запасами представляет собой выталкивание товара от предыдущего уровня к следующему.

MRP, ERP – планирование потребностей (MRP (Material requirements planning)) – материальное регулирование ресурсов.

DRP (Distribution requirements planning) – работа в сложных логистических системах (коммерческая деятельность, услуги, сервис).

Таблица 2.3 – Классификация выталкивающих систем управления запасами

Вид	Производственные	Коммерческие
Микросистемы (локальные)	MRP I	DRP I
Макросистемы (глобальные)	MRP II	DRP II

Вытягивающие логистические концепции (системы управления запасами)

Вытягивающие системы управления запасами основаны на вытягивании с последующего уровня на предыдущий.

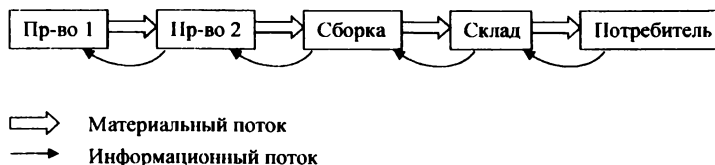


Рисунок – 2.4 Вытягивающие системы управления запасами

Just-in-time – точно в срок.

DDT – Demand Driven techniques – реагирование на спрос.

Таблица 2.4 – Основные вытягивающие системы управления запасами

Устранение узких мест	Вытягивающие системы управления запасами	
	jit	DDT
Реактивные	KANBAN	ROP
Проактивные	Opt	QR, CR, AR



Рисунок 2.5 – KANBAN

OPT основана на выявлении узких мест.

ROP – Re-order point – базируется на контроле и управлении запаса на основе точки запаса и на основе статической нормы расходов продукции.

QR – Quick response. **CR** – continues replenishment – непрерывное пополнение запасов. **AR** – автоматическое пополнение запасов. Основаны на методологии проактивного отклика на спрос путем концентрации или быстрого пополнения запасов в географических районах, где прогнозируется спрос. Концепция **CR** является модификацией **QR** концепции и предназначена для устранения необходимости в запасах на пополнение запасов готовой продукции. Целью **CR** является установление эффективного плана, направленного на пополнение запасов готовой продукции у ритейлеров. Рассчитывается необходимая суммарная потребность в количестве и ассортименте товара, затем достигается соглашение между поставщиками. Концепция **AR** является более улучшенной концепцией **QR** и **CR**, она заключается в том, что обеспечивает поставщиков готовой продукции необходимым набором правил для принятия решения по товарным атрибутам и категориям.

Управленческие и функциональные логистические концепции могут быть глобальными и локальными. Исходя из этих признаков, выделяют ряд типовых концепций:

1. Управленческие концепции логистических систем:

➤ **глобальные:** PR, JIT;

➤ **локальные:**

CALS – Computer-aided acquisition and logistic support – автоматизированная система управления научными исследованиями и разработками в области создания военной техники, ее производства, обслуживания и снабжения запасными частями.

LRP – Logistic requirements planning – концепция контроля входных, внутренних и выходных потоков.

LP – Lean production – концепция «тощего производства», ориентирована на производство небольших партий товаров и на потребительский спрос.

2. Функциональные логистические системы (направлены на функционирование специальных логистических функций):

➤ **глобальные:**

TQM – Total quality control – концепция управления качеством производимой продукции.

ASRS – automated storage and retrieval system – автоматизированная транспортно-складская система.

➤ **локальные:**

CCTCS – omputeried container terminal control system – автоматизированная система управления контейнерным терминалом.

CWCS – computeried warehouse control system – автоматизированная система управления складом.

POSS – point-of-sale system – система кассовых операций терминалов, оборудованных системами по считыванию информации с кредитных карточек, штрихкодов и т. д.

PPT – безбумажная комплектация по заявкам на складе.

Videotex – передача через телевидение.

SPDS – система снабжения запасными частями в течение гарантийного обслуживания.

GPS – система обнаружения местоположения.

PRM – система управления техническим обслуживанием основных фондов.

2.3 Правила и функции логистики

«Шесть правил логистики»:

продукт - нужный товар;

качество – соответствующее качество;

количество - в необходимом количестве;

время - должен быть доставлен в заданные сроки;

место - в нужное место;

затраты - с минимальными затратами.

Цель логистической деятельности считается достигнутой, если эти шесть условий выполнены, т. е. нужный продукт необходимого качества в необходимом количестве доставлен в нужное время в нужное место с минимальными затратами.

Функции:

Логистическая функция – это комплекс логистических операций, направленных на вид деятельности для достижения цели.

Логистические операции-функции:

- 1) координативные – связаны с планированием материального потока (планирование сбыт, материально-техническое обеспечение);
- 2) оперативные – обеспечивающие движение материального потока (приемка, хранение, отгрузка).

Тема 3 ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

3.1 Понятие и свойства системы.

3.2 Виды логистических систем.

3.3 Конвергенция (формирование) логистических систем.

3.1. Понятие и свойства системы

Свойства логистической системы:

- целостность и членимость;
- связи элементов – внутренние должны быть крепче внешних;
- упорядоченность связей – организационное свойство;
- интегративные качества (эмерджентность) – направленность всех составляющих элементов на одну цель.

Логистическая система – совокупность логистических элементов:

- объектов логистики – элемент, направленный на логистическое воздействие (материалы, готовая продукция, сырьё);
- субъектов логистики – лицо или элемент, выполняющий логистическое воздействие (транспортные, складские, производственные, коммерческие предприятия);
- логистических каналов – совокупность субъектов, проводящих логистические операции;
- логистических цепей – совокупность логистических каналов, объединённых одной целью в соответствии с концепцией логистики.

Таблица 3.1 – Общепринятая классификация логистических систем

Признаки классификации	Виды логистических систем
1	2
1. По характеру воздействия на потоки	– концентрационная ПТС – распределительная ТСС – концентрационно-распределительная ИПТСС
2. По последовательности передачи ресурсов	С прямыми связями: производитель → потребитель Эшелонированный: производитель → посредник → потребитель Комбинированный: производитель → посредник → потребитель
3. По степени контроля деятельности	– горизонтальные – вертикальные – смешанные
4. По сфере деятельности	– микрологистические системы – мезологистические системы – макрологистические системы
5. По специализации	– специализированные – универсальные
6. По централизации управления	– выталкивающие – вытягивающие

Элементы логистической системы:

Логистический канал – совокупность субъектов, осуществляющая логистические функции;

Логистическая цепь – совокупность каналов по продвижению логистических потоков. Совокупность цепей представляет собой логистическую систему.

3.2 Виды логистических систем

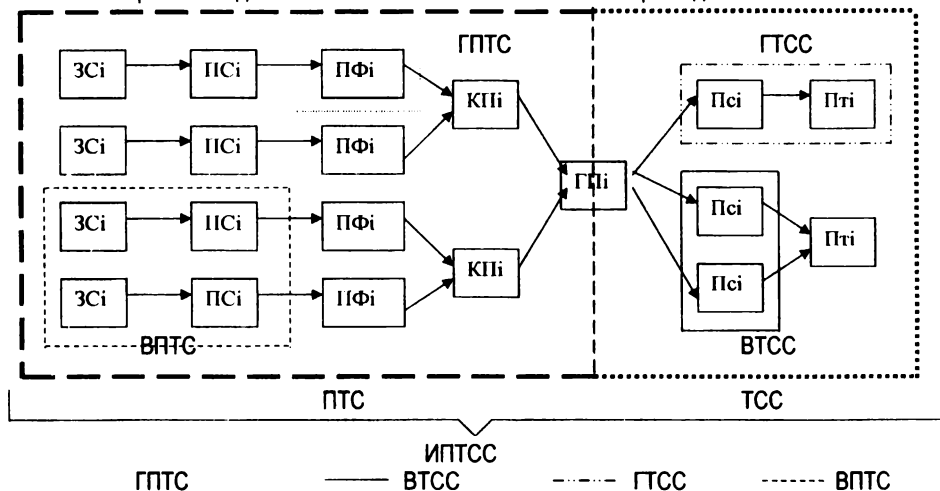
Все логистические системы подразделяются на 3 типа:

- ТСС (транспортно-сбытовая система);
 - ПТС (производственно-транспортная система);
 - ИПТСС (интегрированная производственно транспортная сбытовая система);
- они могут иметь различные виды.

Таблица 3.2 – Виды логистических систем по уровням сложности

Уровни логистики	Виды логистических систем	
	материальные ресурсы, незавершенное производство	готовая продукция, конечная продукция
Микроуровень	простая ПТС	простая ТСС
Мезоуровень	сложная ПТС	сложная ТСС
Макроуровень	ИПТСС	

Таблица 3.3 – Виды логистических систем по степени контроля деятельности



ЗСи – закупка i-го вида сырья;

ПСi – переработка i-го вида сырья;

ПФи – производство полуфабрикатов на основе i-го вида сырья;

КПи – производство комплектующих на основе i-го вида сырья;

ГПи – производство готовой продукции на основе i-го вида сырья;

Пси – количество посредников по продвижению продукции на основе i-го вида сырья;

Пти – потребитель.

3.3 Конвергенция (формирование) логистических систем

Конвергенция ТСС:

- Определение потенциала предприятия на последнем звене ПТС;
- Выявление зон и их размеров потенциала сбыта продукции и услуг – ЗПС;
- Сегментация рынка по эффективности сбыта продукции для потребителей;
- Установление потребностей юридических и физических лиц в продукции и услугах ЗПС;
- Определение прямых и эшелонированных каналов распределения продукции и услуг;
- Установление длины и ширины каналов распределения (ГТСС, ВТСС);
- Установление организационных, функциональных и правовых аспектов коммерческой деятельности;
- Расчёт потребностей ресурсов, конечной готовой продукции на звеньях ТСС и ПТС;
- Планирование логистических функций и операций, выполняемых на ТСС.

Конвергенция ИПТСС:

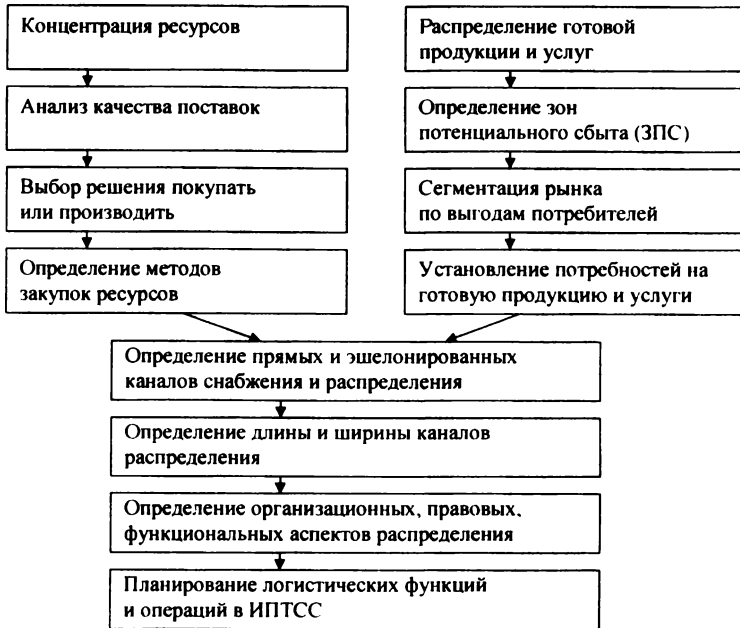


Рисунок 3.1 – Конвергенция ИПТСС

Этапы конвергенции ПТС:

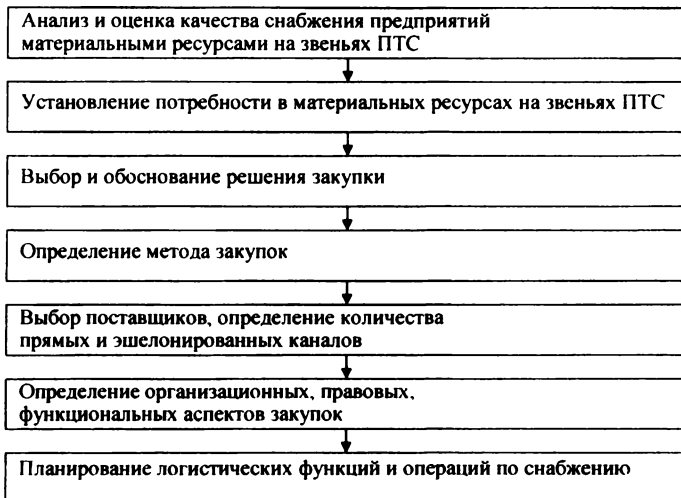


Рисунок 3.2 – Этапы конвергенции ПТС

Тема 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛОГИСТИКА

4.1 Концепция, принципы производственной логистики.

4.2 Законы производственной логистики.

4.3 Методы моделирования закона ритма производственного процесса.

4.4 Информатизация в производственной логистике на базе 1С:ERP.

4.1 Концепция, принципы производственной логистики

Концепция производственной логистики заключается в оптимизации, рационализации производственных потоков и в создании систем управления запасами (СУЗ).

Основные положения:

- организация производства в соответствии с принципами производства;
- организация производства в соответствии с законами производства;
- моделирование СУЗ;
- отказ от избыточных запасов;
- отказ от завышенного времени на выполнение основных производственных и транспортно-складских операций;
- отказ от изготовления невостребованной продукции;
- устранение простоев оборудования;
- устранение брака;
- устранение внутризаводских перевозок;
- роботизация, автоматизация.

Принципы производственной логистики (организации производства):

- специализация – диверсификация;
- непрерывность – прерывность;
- пропорциональность – резервирование;
- надёжность – гибкость;
- ритмичность – аритмичность;
- автоматичность – саморегуляция;
- стандартизация – универсализация;
- прямооточность – неопределённость;
- параллельность – последовательность.

В логистике сочетаются основные и противоположные принципы организации производства.

4.2 Законы производственной логистики

Закон упорядоченности движения предметов труда в производстве достигается созданием технологических карт и т. д., а также созданием типовой схемы движения предметов труда в производстве (ТСДПТП), созданием комплексной системы управления качеством торгово-технологических процессов (КСУКТТП).

Закон непрерывности хода производственного процесса

Правила выбора рациональных методов календарной организации производства:

– во всех типах производства час простоя рабочего места и час пролёживания предметов труда противопоставляются друг другу как различные компенсаторы, выравнивающие длительности операций;

– в не поточном производстве процесс организовывается по принципу непрерывности загрузки рабочих мест, в противоположность принципу непрерывности движения предметов труда в поточном производстве;

– выбор принципа организации производственного процесса в конкретных условиях определяется соотношением потерь от простоя рабочих мест и пролёживания предметов труда.

Закон производственной мощности: $K_{исп} = \frac{Q}{\Pi_{жс}}$ (должен стремиться к 1), (4.1)

где $K_{исп}$ – коэффициент использования производственной мощности;

Q – объём работ;

$\Pi_{жс}$ – производственная мощность эксплуатационная.

$$\Pi_{жс} = \Pi_ч * t, \quad (4.2)$$

где $\Pi_{жс}$ – мощность, основанная на использовании механизмов, машин, оборудования;

$\Pi_ч$ – часовая производительность, t – время работы в часах.

$$\Pi_{жс} = B_i * n, \quad (4.3)$$

где $\Pi_{жс}$ – мощность бригады малого предприятия, основанная на использовании ручного труда;

B_i – выработка на одного работающего;

n – число работающих.

$$\Pi_{жс} = Q_i * K_{исп} * K_{смп}, \quad (4.4)$$

где $\Pi_{жс}$ – мощность для большого предприятия, основанная на выполненном объёме работ;

Q_i – объём работ, выполненный в базовом периоде при прогрессивном методе ведения работ и наиболее полном использовании трудовых, материальных, технических ресурсов.

$$K_{смп} = \frac{Q_{ф.}}{Q_{пл.}}, \quad (4.5)$$

Q – объём работ фактический и плановый.

Закон ритма производственного процесса

Этот закон исследовал Неопорент, он выявил 2 вида проявления закона:

I. Закон развёртывания и свёртывания производственных процессов в процессе выпуска единичного изделия.

Ритма не существует.

Ритм представляет собой оптимизацию кривой золотого сечения.

«Кривая золотого сечения» (рис 4.1) построена на основе оптимизации производственного процесса, если необходимо выполнить объём работ OABC за 100 единиц времени.

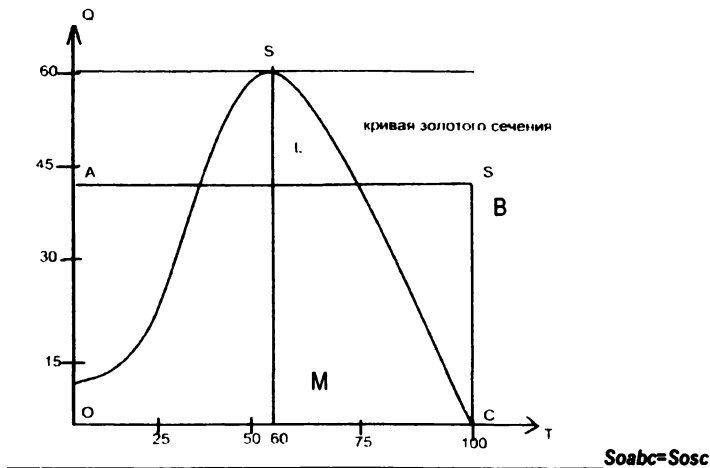


Рисунок 4.1 – «Кривая золотого сечения»

Сущность состоит в том, что планируемая работа OABC выполнится с срок, если за 61,8 единиц времени выпустится 59 единиц.

Планируемая работа OABC выполнится в срок, если в точке М золотого сечения (61,8) привлечь ресурсы в размере Q=59 единиц.

Свойства золотого сечения:

1. Точка М делит ОС в пропорции $OC/OM=OM/MC$.
2. Точка L делит MS в тех же пропорциях $MS/ML=ML/SL$.
3. Площадь под кривой OSC равняется площади OABC.

II. Закон ритма выпуска множества изделий.

Ритм представляет собой пропорциональность между производством и потреблением. Массовое производство возможно ритмизировать.

Закон календарной синхронизации (циклов, процессов изготовления изделий и их частей)

Заключается в необходимости совмещать различные производственные процессы.

Длительность производственного цикла определяется по формуле:

$$T_{\text{кв}} = n' \sum_{j=1}^m t'_j \pm \sum_{j=1}^{m+1} (n' \pm C_j) \tau_j^m, \quad (4.6)$$

где n – количество наименований деталей, подлежащих изготовлению на участке в плановом периоде и составляющих один комплект деталей;

t_j – средний интервал времени, через который осуществляется передача партий деталей одного наименования на следующую комплектую операцию после завершения отработки на j-й комплектую операции $t_j = t_j + t_j$;

t_j^m – меньший из двух средних интервалов времени, через которые осуществляется передача деталей комплекта со смежной j-й или j+1 комплектую операцией;

C_j – количество рабочих мест, участвующих в обработке j -й комплектующей операции;
 t_j – средняя продолжительность j -й комплектующей операции;
 j – номер комплектующей операции, выпуск j -й детали.

4.3 Методы моделирования закона ритма производственного процесса

Статистический метод применяется для определения ритмичности за исследуемый период при использовании учётного показателя (трудоемкости, стоимости).

Алгоритм:

1. Выбираются все пооперационные наряды, по которым оплачивалось изготовление продукции.

2. Наряды сортируются по цехам, группам, оборудованию, календаризируются (привязываются к сроку использования).

3. Трудоемкости (стоимости), попавшие в данный интервал, суммируются. В результате получают вариационные ряды трудоемкости (стоимости).

4. Полученные вариационные ряды наносятся на график, который делится на 10 равных частей

5. Определяется удельный объем каждой части в общем объеме. В результате получается зависимость ритма.

Статический метод моделирования ритма (метод разузлования) аналогичен статистическому, отличается тем, что график делится не на 10, а на моменты вхождения (выхода) в (из) технологического процесса детали, операции. Это помогает точнее определить сроки нарушения ритма.

Динамический метод основан на использовании моделей, позволяющих определить предельные сроки текущей j -й и последующей $j+1$ операции. Для этого используется ЭММ (сетевое моделирование, в частности).

4.4 Информатизация в производственной логистике на базе 1C:ERP

Для формирования баз данных в 1C ERP используются спецификации и ресурсные спецификации на основе конструкторско-технологической документации (рис. 4.2).

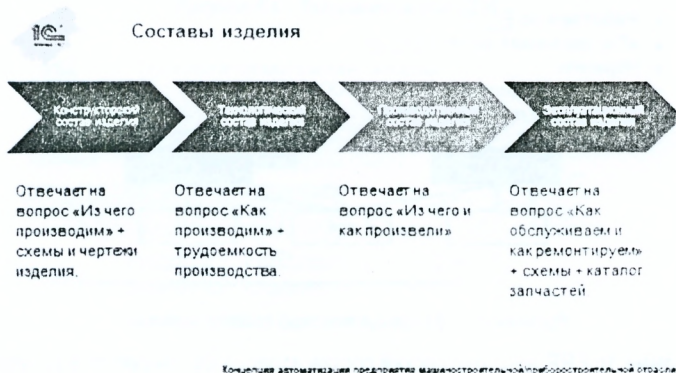


Рисунок 4.2 – Конструкторско-технологическая документация

Конструкторский состав изделия представлен на примере выпуска стиральной машины на рисунке 4.3.

■ Содержит:

- Иерархию ДСЕ,
- Чертежи,
- Схемы,
- Список применяемых материалов и «чистые» нормы расхода,
- Список и количество закупаемых ПКИ,
- Допустимые аналоги материалов и ПКИ.

■ Не содержит:

- Технологию производства,
- Нормы трудозатрат,
- Технологические нормы потребления материалов в производстве,
- Плановую калькуляцию на изделие.



1C ERP Конструкторский состав: полезное

- Работаем по ЕСКД
- «Гостованная» номенклатура
- Нормали
- Идентификация ДСЕ (АБВГ.ХХХХХХ ХХХ-ХХ ХХ)
- ДСЕ общей применимости

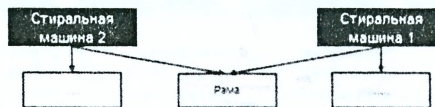


Рисунок 4.3 – Конструкторский состав изделия

В программе 1с ERP конструкторский состав изделия формируется в ресурсных спецификациях (рисунок 4.4).

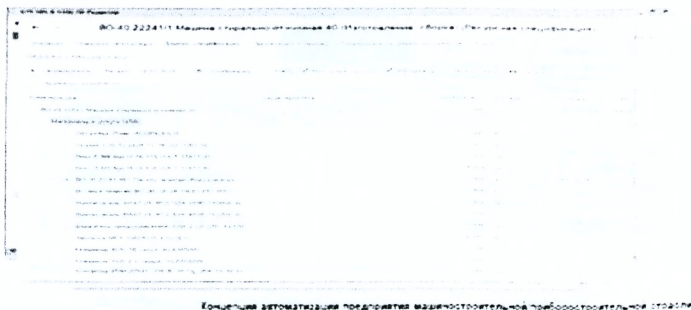


Рисунок 4.4 – Ресурсные спецификации

Технологический состав производства представлен на рисунках 4.5-4.11.

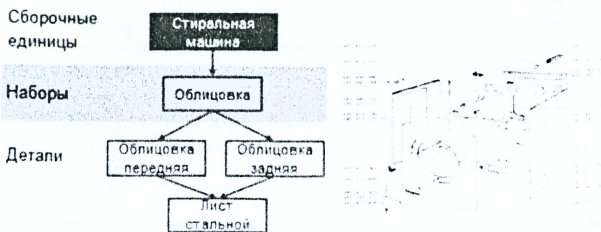
Технологический состав: детали и сборочные единицы



Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.5 – Технологические СБИ

Технологический состав: наборы



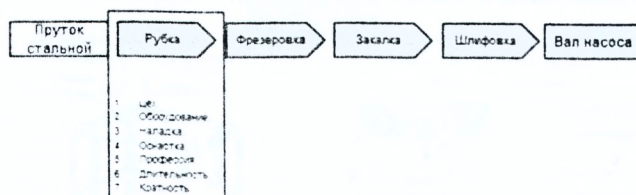
Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.6 – Технологические наборы



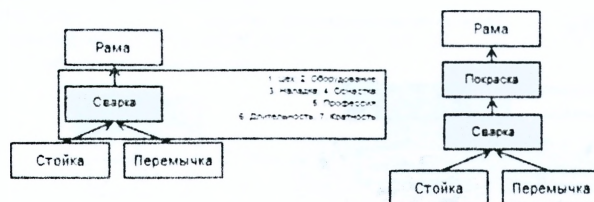
Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.7 – Технологический процесс производства



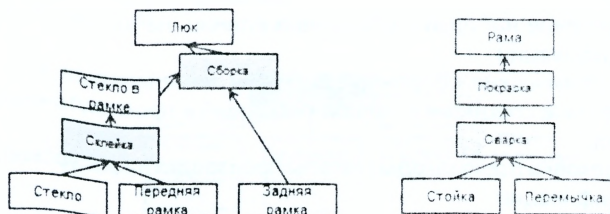
Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.8 – Технологический процесс производства в структуре



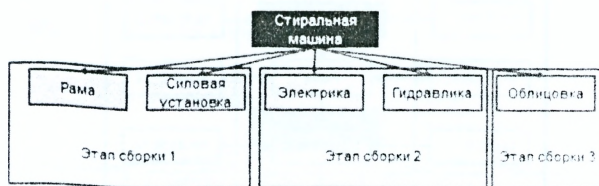
Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.9 – Технологический процесс производства в структуре сварки



Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.10 – Технологический процесс производства



Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.11 – Технологические этапы производства

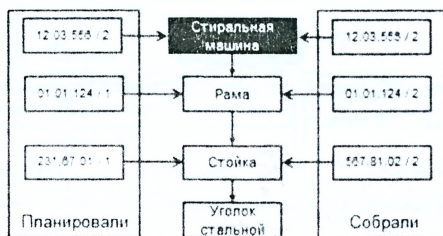
- Содержит:
 - Иерархию ДСЕ и наборов (на основе КС и технологии производства)
 - Технологию производства (техпроцессы)
 - Список применяемых материалов и производственные нормы расхода (на основе КС и технологии производства)
 - Список и количество закупаемых ПКИ (из КС)
 - Допустимые аналоги материалов и ПКИ (из КС)
 - Нормы трудозатрат
- Не содержит:
 - Плановой калькуляции на изделие

- Разделение наборов и сборочных единиц: наборы и ресурсные спецификации
- Технологические сборочные единицы: номенклатура + ресурсные спецификации или побочный и промежуточный выход
- Расцеховка (цехозаходы): этапы производства ресурсной спецификации
- Технологические карты производства внутри цехов: маршрутные карты

Планирование производственного состава изделия может не соответствовать производственному заданию (рисунок 4.12).



Производственный состав изделия



Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.12 – Планирование технологического этапа

В технологический состав изделия входит и его эксплуатационный состав (рисунок 4.13).



Эксплуатационный состав изделия



Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.13 – Эксплуатационный состав изделия

К эксплуатационному составу изделия прилагаются запасные части (рисунок 4.14).



Каталог запчастей



Институт автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.14 – Каталог запасных частей

Для эксплуатации необходимо предусматривать техническое обслуживание и ремонт (рисунок 4.15).



Виды ТО и ППР



Институт автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 4.15 – Виды ремонтов

Эксплуатационный состав при автоматизации

Содержит: Инструкции по обслуживанию («разборке») изделия; Каталог запчастей производителя; виды ТО и ППР; список необходимых инструментов.

Не содержит: полноценной технологии ремонта; трудозатрат на ремонт; плановой калькуляции на ремонт.

Автоматизация эксплуатационного состава изделия:

- Каталог запчастей: что было установлено на машину + разрешенные аналоги;
- Инструкции по обслуживанию: ресурсные спецификации на разборку.

На рисунке 4.16 представлена конструкторско-технологическая подготовка производства.



Рисунок 4.16 – Конструкторско-технологическая подготовка производства

Тема 5 УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИКЕ

- 5.1 Типы и виды систем управления запасами.
- 5.2 Механизмы функционирования системы DDB.
- 5.3 Моделирование производственных потоков в ERP.
- 5.4 Моделирование снабжения в ERP.

5.1 Типы и виды систем управления запасами

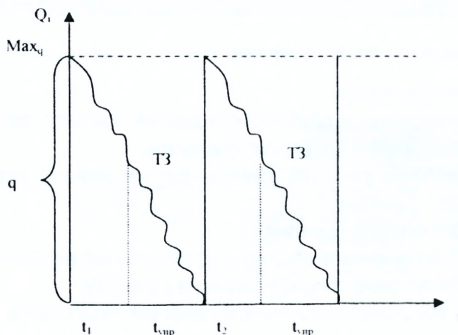
Типы систем управления запасами подразделяются на:

- 1. Тянущие.
- 2. Толкающие.

Виды систем управления запасами:

- 1. Система управления запасами с фиксированным размером запаса.

Применяется преимущественно в производственно-транспортных системах (ПТС), т. е. в снабжении. Реже используется в ТСС.



$t_1 \neq t_2$ – неритмичные поставки,
 $t_1 = t_2$ – ритмичные поставки,
 Q_i – запас i -го вида материала,
 q – размер партии поставки,
 Max_q – максимальный размер партии поставки

Рисунок 5.1 – Система управления запасами с фиксированным размером запаса

Формула Вильсона (оптимальный размер партии поставки сырья):

$$q_{opt} = \sqrt{2 \frac{AS}{C}}, \quad (5.1)$$

где A – затраты на поставку одной единицы;
 C – затраты на хранение одной единицы;
 S – материальная потребность в Q -м виде сырья.

Оптимальный размер партии выпуска:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2C_{зап}S_j}{C_{изв}\eta}}, \quad (5.2)$$

где $C_{зап}$ – затраты на запуск партии деталей в обработку или производство;
 $C_{изв}$ – затраты на изготовление партии деталей;
 η – коэффициент потерь от связывания средств в незавершенном производстве;
 S_j – материальная потребность выпуска j -й детали.

Объем поставки материалов (сырья):

$$S_j = P_{экс} \times Q_{расхj} \times t_{пр}, \quad (5.3)$$

где $P_{экс}$ – эксплуатационная производительность выпуска j -й детали на основе использования i -го вида сырья;
 $Q_{расхj}$ – норма расхода на одну j -ю деталь;
 $t_{пр}$ – производственный цикл выпуска j -й детали.

$$t_{пр} = t_{1,2...} + t_{упр} \quad (5.4)$$

Объем поставки так же рассчитывается:

$$S_j = Q_{год}/N, \quad (5.5)$$

где $Q_{год}$ – объем годового потребления;
 N – число оборотов;

$$N = Q_{год}/n_{тз}, \quad (5.6)$$

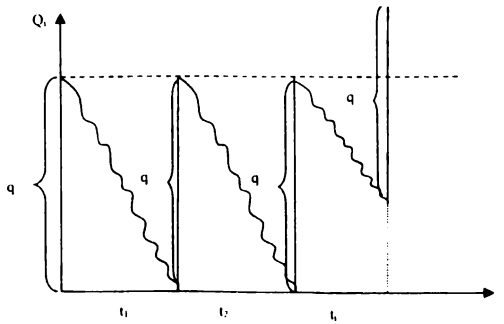
где $n_{тз}$ – норма товарных запасов.

Точка запаса:

$$T.3 = Q_{расх} \times t_{упр}, \quad (5.7)$$

где $t_{упр}$ – время упреждения, необходимое для возобновления запаса

2. Система управления запасами с фиксированным временем поставки, используется в основном в ТСС или в торговле.



t_i - ритм поставки, не изменяется

Рисунок 5.2 – Система управления запасами с фиксированным временем поставки

3. Комбинированная система управления запасами.

Представляет собой функционирование 1-го вида, впоследствии преобразуемого во 2-й или наоборот, т. е. совмещённый вид на основе функционирования 1-го и 2-го. Оптимизация товарных запасов, как пример, создаётся двухбункерная система.

$$Max_q = Q_{расх} \times t_{упр}. \quad (5.8)$$

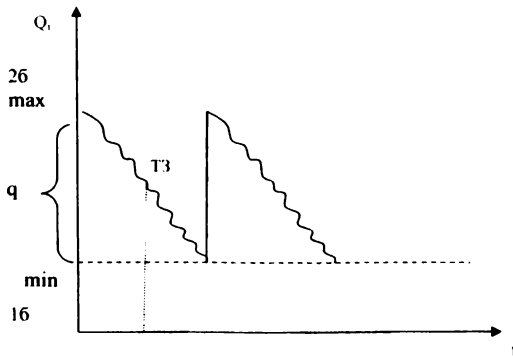


Рисунок 5.3 – Двухбункерная система управления запасами

16 – 1-й бункер страховой;

26 – 2-й бункер оперативно-расходуемый.

5.2 Механизм функционирования системы "DDB"

Система "DDB"

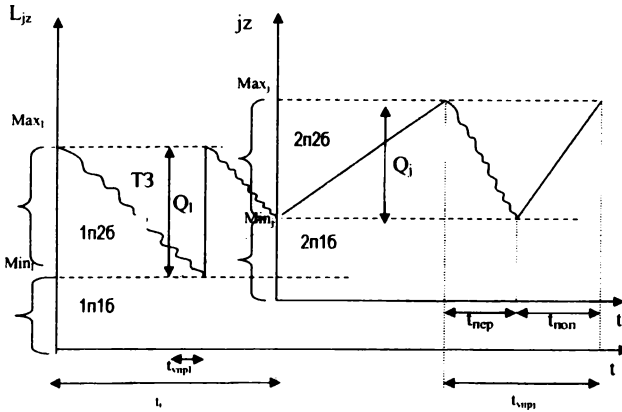


Рисунок 5.4 – Механизм функционирования системы "DDB"

min_i – минимальный страховой запас:

$$min_i = C_{ij} \times t_{nprj} \times K_j, \quad (5.9)$$

где C_{ij} – расход i -го вида материала на одну j -ю деталь;

t_{nprj} – время поставки партии одного вида материала;

K_j – количество деталей, составляющих один комплект или размер партии производства j -ой детали;

$T3$ – точка заказа;

Q_1 – размер партии поставки одного вида материала.

Рассчитывается на основе зависимости Вильсона:

$$Q_c = q = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot C_{ij} \cdot K_j}{C}}, \quad (5.10)$$

$$Max_i = Q_1 + min_i, \quad (5.11)$$

$$min_j = k_j \times t_{nprj}, \quad (5.12)$$

где t_{nprj} – время производства j -ой детали или комплекта j -ой детали.

$Q_j = k_j$:

$$Q_j = q_j = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot K_j}{C}}, \quad (5.13)$$

$$t_{nprj} = t_{nep} + t_{non}, \quad (5.14)$$

где t_{nep} – время на переналадку оборудования;

t_{non} – время на пополнение запасов.

DDB состоит из двух пар (4-х видов запасов по каждому номенклатурному L виду сырья или j -ой детали), условно – бункер.

1-ая пара представляет собой запасы L вида сырья. Состоит:

- из первого бункера (16.1п), где хранится страховой запас, необходимый для потребления в случай сбоя поставок;
- второго бункера (26.1п), где содержится оперативно используемое количество i -го вида сырья.

2-я пара представляет запасы и производство j -го вида деталей. Состоит:

- из первого бункера (16.2п), где находится страховое количество j -ой детали или её незавершенное производство, которое расходуется в случае сбоя производства;
- второго бункера (26.2п), где содержится производится j -й вид детали, составляющей производственную программу или комплект (K_j).

DDB позволяет определить сроки поставок и производства, размер производства и поставок и «узкие места».

Реально на производстве для подготовки к моделированию DDB создается *единый сквозной план-график*.

Единый сквозной план-график (ЕСПГ)

Для создания ЕСПГ необходимо определить величину суткокомплекта:

$$K_i = \frac{\sum_{l=z+1}^L k_l}{D}, \quad (5.15)$$

где K_i – количество деталей, выпущенных в z -м цикле, последующем ($z+1$), вплоть до последнего L , составляющих 1 комплект в размере, необходимом для выполнения производственной программы в размере выпуска j -й детали.

D – период производства j -й детали.

N K_j \ кг	1	2	...	5
	001	1	2	3
003				...
...				

Рисунок 5.5 – Единый сквозной план-график (ЕСПГ)

Для работы ЕСПГ необходимо определить опережение и отставание уровней производства и снабжения, которые характеризуются в нормативах незавершенного производства H_{jz} .

$$H_{jz} = k_j \cdot \sum_{z=z+1}^p t_{jz}, \quad (5.16)$$

где t_{jz} – время производства j -й детали, обрабатываемой в z -м цехе, вплоть до последнего p ,

H_j – материальная потребность для создания норматива незавершённого производства j -ой детали:

$$H_j = C_{ji} \times k_j \times t_i, \quad (5.17)$$

где C_{ji} – расход I (вид материала) на j -ю деталь;
 t_i – производственный цикл комплекта j -й детали.

После проведения сплошной инвентаризации H_{jz} и H_j снимается с оперативного учёта. Номер первого условного суткокомплекта, первоначальный, обеспечивает материальную потребность.

$$N_j = (B_j + M_j - H_j) / C_j, \quad (5.18)$$

где N_j – номер;

B_j – инвентарное наличие одного вида сырого материала;

M_j – инвентарное наличие одного вида материала в незавершённом производстве;

H_j – норматив незавершённого производства;

C_j – количество вида материала, необходимое на один суткокомплект:

$$C_j = \sum C_{ji} \times K_j. \quad (5.19)$$

Первоначальный номер условного суткокомплекта по выпуску j -й детали:

$$N_{jz} = \sum (B_{jz} - H_{jz}) / K_j, \quad (5.20)$$

где B_{jz} – инвентарное наличие jz - детали, обрабатываемой во всех цехах.

Последующий номер суткокомплекта, обеспечивающий материальную потребность:

$$N_i = N_j + \Delta N, \quad (5.21)$$

где $\Delta N = Q_{lopt} / C_j$ – размер поставки L вида материала;

Q_{lopt} – объём поставки с учётом оптимизации.

Последующий номер условного суткокомплекта по выпуску j -й детали:

$$N'_{jz} = (N_{jz} + \Delta N_{jz}), \quad (5.22)$$

где $\Delta N_{jz} = Q_{lopt} / K_j$ – размер партии производства j -й детали с учётом H_{jz} .

5.3 Моделирование производственных потоков в ERP

Организация машиностроительного и приборостроительного производства

1. Заготовительное производство:

- литье;
- резка металла;
- кузня;
- штамповка ...

2. Обрабатывающее производство:

- механическая обработка (фрезеровка, сверловка и т. д.);
- термичка;
- гальванообработка;
- окраска.

3. Сборочное производство:

- сварка;
- сборка.

Пример организации производства «вала» – на рисунке 5.6.

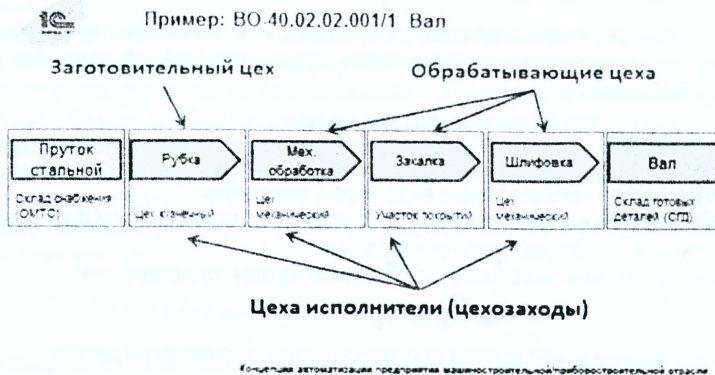


Рисунок 5.6 – Структура производства вала

На рисунках 5.7 и 5.8 представлены цеха по производству и обеспечению производства.

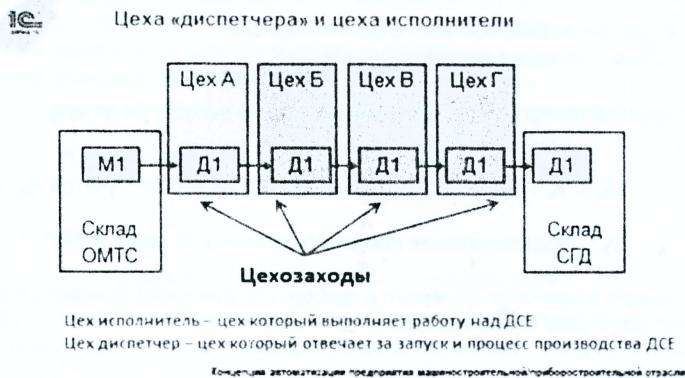
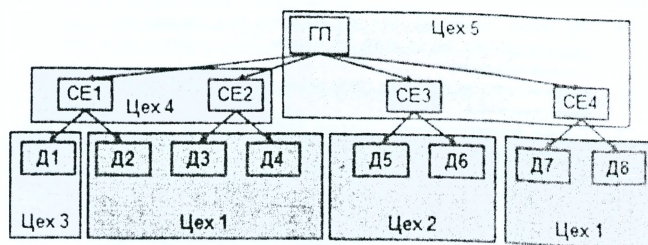


Рисунок 5.7 – Структура цеха завода

Задачи цеха диспетчера: запрашивать материалы, ПКИ и ДСЕ, необходимые для производства; производить запуски партий ДСЕ, за которые он отвечает; выполнять свою часть процесса обработки партий ДСЕ; контролировать процесс обработки ДСЕ в цехах из цепочки производств.



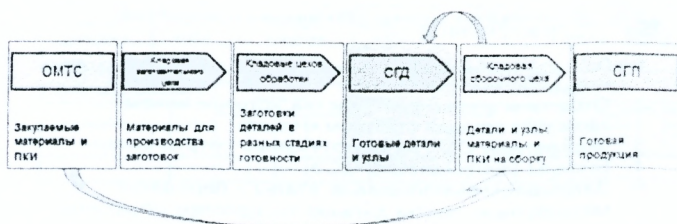
Реализация в 1C:ERP – сегменты номенклатуры, простановка в заказе на производство в подразделение диспетчер

Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 5.8 – Структура цеха диспетчера

- Кладовые цехов
 - Содержат текущий объем материалов и ПКИ, необходимых для работы цеха.
 - Не могут быть ордерными и адресными складами (ограничение 1C:ERP).
 - Списание материалов из кладовой цеха может производиться автоматически этапом производства.
 - Пополняются через заказ материалов производство.
- Склад СГД (склад готовых деталей)
 - Является складом комплектации для сборочного цеха.
 - Может быть адресным складом.
 - У сборочного цеха кроме СГД есть своя кладовая цеха.
- Склад СГП (склад готовой продукции)

Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли



Концепция автоматизации предприятия машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 5.9 – Структура движения ТМЦ



Регламент работы ПДБ цехов диспетчеров, НАЧАЛО ПЕРИОДА

- 1 По плану производства формируем все заказы на производство на период по своим ДСЕ, ставим их в статус «К производству»
- 2 Формируем все этапы производства ставим их в статус «К выполнению»
- 3 После формирования этапов производства заказываем все материалы в производство/заказываем материалы по плану производства



Регламент работы ПДБ цехов диспетчеров, ЕЖЕСМЕННО

- 1 В заказе материалов в производства актуализируем запрос на отгрузку (то что появилось на складе ОМТС)
- 2 Принимаем в кладовую цеха отгруженные материалы
- 3 Проверяем какие этапы производства полностью обеспечены ТМЦ – планируем их выполнение
- 4 Ставим «Начат» на те, которые можно запустить сейчас, печатаем маршрутный лист на запускаемую партию
- 5 Формируем ССЗ на работу своих сотрудников
- 6 Вносим выполненные ССЗ
- 7 Закрываем выполненные этапы – передаем маршрутные листы дальше по цепочке обработки
- 8 Передаем ДСЕ на СГД или СГП

Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли



Регламент работы ПДБ цехов диспетчеров, В КОНЦЕ ПЕРИОДА

- 1 Закрываем заказ материалов производство – все что не отгружено предмет для разбирательства со службой закупок
- 2 Закрываем все заказы на производство, по которым нет начатых этапов – объясняемся с ПДО почему не смогли выполнить

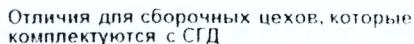


Регламент работы ПДБ цехов исполнителей (ЕЖЕСМЕННО)

- 1 По полученным маршрутным листам планируем этапы производства
- 2 Отмечаем этапы производства, которые можем запустить сегодня статусом «Начат»
- 3 Формируем ССЗ на работу своих сотрудников
- 4 Вносим выполненные ССЗ
- 5 Закрываем выполненные этапы – передаем маршрутные листы дальше по цепочке обработки
- 6 Передаем ДСЕ на СГД или СГП

Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 5.10 – Примеры регламента работ в системе 1С: Предприятие



- ТМЦ потребляемые сборочным цехом
 - Хранятся в кладовой цеха (пополняются с ОМТС).
 - Хранятся на СГД (передаются в сборочный цех, к моменту начала сборки продукции).
- Для хранимых в кладовой пользуемся заказом материалом в производство.
- Для хранимых на СГД сам этап производства является заказом материалов в производство.



- При запуске заказа на производство в заготовительном цехе печатаем маршрутно-проводительный лист
- В цехах исполнителях отмечаем по маршрутно-проводительному листу стадию обработки детали
- При завершении обработки передаем деталь на СГП (МХ 18?)
- При запуске сборки печатаем задание на сборку (аналог МСЛ)
- При завершении сборки оформляем передачу ДСЕ на СГД или СГП (МХ 18)



1. Наименование предприятия: _____
 2. Адрес: _____
 3. Дата: _____
 4. Подпись: _____
 5. Печать: _____

6. Наименование предприятия: _____
 7. Адрес: _____
 8. Дата: _____
 9. Подпись: _____
 10. Печать: _____

11. Наименование предприятия: _____
 12. Адрес: _____
 13. Дата: _____
 14. Подпись: _____
 15. Печать: _____

16. Наименование предприятия: _____
 17. Адрес: _____
 18. Дата: _____
 19. Подпись: _____
 20. Печать: _____

21. Наименование предприятия: _____
 22. Адрес: _____
 23. Дата: _____
 24. Подпись: _____
 25. Печать: _____

26. Наименование предприятия: _____
 27. Адрес: _____
 28. Дата: _____
 29. Подпись: _____
 30. Печать: _____

31. Наименование предприятия: _____
 32. Адрес: _____
 33. Дата: _____
 34. Подпись: _____
 35. Печать: _____

36. Наименование предприятия: _____
 37. Адрес: _____
 38. Дата: _____
 39. Подпись: _____
 40. Печать: _____

41. Наименование предприятия: _____
 42. Адрес: _____
 43. Дата: _____
 44. Подпись: _____
 45. Печать: _____

46. Наименование предприятия: _____
 47. Адрес: _____
 48. Дата: _____
 49. Подпись: _____
 50. Печать: _____

51. Наименование предприятия: _____
 52. Адрес: _____
 53. Дата: _____
 54. Подпись: _____
 55. Печать: _____

56. Наименование предприятия: _____
 57. Адрес: _____
 58. Дата: _____
 59. Подпись: _____
 60. Печать: _____

61. Наименование предприятия: _____
 62. Адрес: _____
 63. Дата: _____
 64. Подпись: _____
 65. Печать: _____

66. Наименование предприятия: _____
 67. Адрес: _____
 68. Дата: _____
 69. Подпись: _____
 70. Печать: _____

71. Наименование предприятия: _____
 72. Адрес: _____
 73. Дата: _____
 74. Подпись: _____
 75. Печать: _____

76. Наименование предприятия: _____
 77. Адрес: _____
 78. Дата: _____
 79. Подпись: _____
 80. Печать: _____

81. Наименование предприятия: _____
 82. Адрес: _____
 83. Дата: _____
 84. Подпись: _____
 85. Печать: _____

86. Наименование предприятия: _____
 87. Адрес: _____
 88. Дата: _____
 89. Подпись: _____
 90. Печать: _____

91. Наименование предприятия: _____
 92. Адрес: _____
 93. Дата: _____
 94. Подпись: _____
 95. Печать: _____

96. Наименование предприятия: _____
 97. Адрес: _____
 98. Дата: _____
 99. Подпись: _____
 100. Печать: _____

Рисунок 5.11 – Алгоритм заказа на производство в системе 1С: Предприятие

Порядок выдачи сменно-суточного задания выглядит следующим образом:

- А) перед началом смены сотрудником ПДБ цеха работа распределяется по людям/бригадам/РЦ цеха;
- Б) печатается ССЗ и выдается исполнителям;
- В) перед завершением смены ССЗ исполнители заполняют ССЗ и сдают в ПДБ.

Дата: 21.05.2018
 цех: Кустов. Заготовительный цех
 Рабочее место: ИИ

Сменная нагрузка: Смена 1
 Оборудование: Ленточный станок 1

0000-1

Объемы работ	Объемы работ	М/ч	Кол. из план	Кол. из факт	М/ч план	М/ч факт	Детализация смен ССЗ
детали	детали	детали	детали	детали	детали	детали	детали
РЦ 40-02-02-001	Поставка на ленточный станок 1	0000-1-1-1	100		1.4		

Диспетчер: Петров П.В.

Рисунок 5.12 – Пример формы сменно-суточного задания

5.4 Моделирование снабжения в ERP

Задачи управления закупками:

- Наведение порядка в закупках;
- НСИ закупок – различные стратегии в обеспечении;
- Функционал SRM в 1C:ERP.

Правила ведения документооборота закупок следующие: разделение документооборота закупок на распоряжение (заказ поставщику) и исполнение (складской ордер), запрет на приемку/отгрузку товара на складе без распоряжений, распечатка штрихкодов для всех входящих документов, массовое сканирование всей входящей корреспонденции в хранилище «Свалка», привязка скан-копии документа к документу 1C:ERP, верификация документов бухгалтером (по штрихкоду).

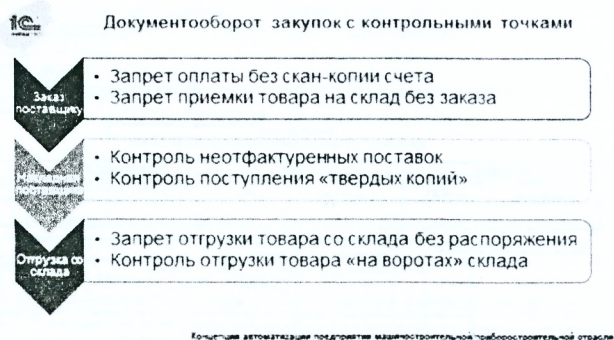


Рисунок 5.13 – Контрольные точки документооборота

Для анализа ассортимента закупаемых ресурсов используются следующие виды анализа.



FMR классификация закупаемого товара

- FMR (Fastest Medium Rare)
 - F - 80% оборота
 - M - 15% оборота
 - R - 5% оборота



VEN классификация закупаемого товара

- VEN (Vital, Essential, Non-essential)
 - V - критичные, которые нельзя быстро купить или заменить
 - E - критичные, которые можно быстро купить или заменить
 - N - некритичные, которые можно ждать



XYZ классификация загружаемого товара

- XYZ – устойчивость потребления
 - X - стабильная величина потребления (вариации в пределах 10%)
 - Y - вариативность потребления 10-25%
 - Z - вариативность потребления свыше 25%



Классификация и стратегии управления запасами

- $3 \times 3 \times 3 =$ максимум 27 групп
- Примеры выработки стратегий
 - F-V-X, M-V-X, R-V-X - закупаем по плану потребления
 - F-E-X, M-E-X - закупаем с учетом страхового запаса
 - ...
 - R-N-Z - закупаем только под заказ

Рисунок 5.14 – Виды анализа запасов



Параметры влияющие на процесс пополнения запасов

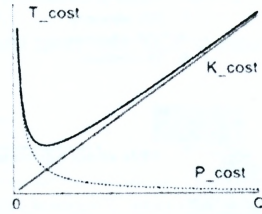
- Минимальный объем отгружаемой партии товара
- Оптимальный объем партии и периодичность закупки
- Срок поставки товара
- Размер запаса

На рисунке 5.15 показана классическая зависимость партии закупки. Технические запасы рассчитываются:

Технические запасы = Среднее потребление $\times$ Срок поставки

Технические запасы < > Страховые запасы

$cons$ - среднее потребление в единицу времени
 K_cost - издержки хранения единицы товара
 P_cost - накладные расходы на закупку партии товара
 T_cost - общие затраты на поддержание единицы запасов
 Q - оптимальный размер партии товара
 t - время между поставками



$$Q = \sqrt{2 \cdot P_cost \cdot cons / K_cost}$$

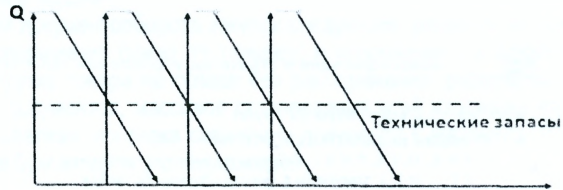
EOQ, формула Уилсона

$$t = Q / cons$$

Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 5.15 – Партия закупки

На рисунки 5.16 система управления запасами.

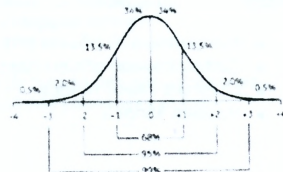


- Эмпирические «х1.5» от договорных обязательств
- Статистический расчет
 - Средний срок поставки (mat)

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n)$$

- Среднее квадратическое отклонение

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$



- Уровень сервиса K
 Срок поставки = Средний срок поставки + $K \cdot$
 Отклонение

Концепция автоматизации предприятий машиностроительной приборостроительной отрасли

Рисунок 5.16 – СУЗ в снабжении



- Классификация запасов по сегментам закупок
- Выработка стратегий управления для каждого сегмента
- Определение оптимальной партии закупки
- Определение интервала закупки
- Определение срока закупки
- Определение объемов технических и страховых запасов
- Регулярный пересмотр!!!



- Классификация запасов по сегментам закупок
- Выработка стратегий управления для каждого сегмента
- Определение оптимальной партии закупки
- Определение интервала закупки
- Определение срока закупки
- Определение объемов технических и страховых запасов
- Регулярный пересмотр!!!

Тема 6 ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

6.1 Концепция транспортной логистики.

6.2 Железнодорожный транспорт.

6.3 Авиатранспорт.

6.4 Трубопроводный транспорт.

6.1 Концепция транспортной логистики

Транспортные услуги осуществляются железнодорожным, автомобильным, воздушным, речным и трубопроводным видами транспорта.

Ведущее положение в транспортной системе республики занимает железнодорожный транспорт. Автомобильный транспорт также имеет прочные позиции как в транспортной системе республики, так и на европейском рынке транспортных услуг.

Таблица 6.1 – Объем транспортных услуг, оказанных различными видами транспорта в Республике Беларусь за 2018 год

<i>Вид транспорта</i>	<i>Объем перевозок, млн т</i>	<i>Грузооборот, млн ткм</i>
Железнодорожный	157,1	52574
Автомобильный	170,8	28082
Водный	2,2	37
Воздушный	0,052	75
Итого:	455,5	138838



Рисунок 6.1 – Виды транспорта

В общем объеме перевозимых грузов ж/д и автомобильным транспортом большое место занимают каменный уголь, нефть и нефтепродукты, черные металлы, минеральные удобрения, цемент, лесные и строительные материалы, кокс, лом черных металлов.

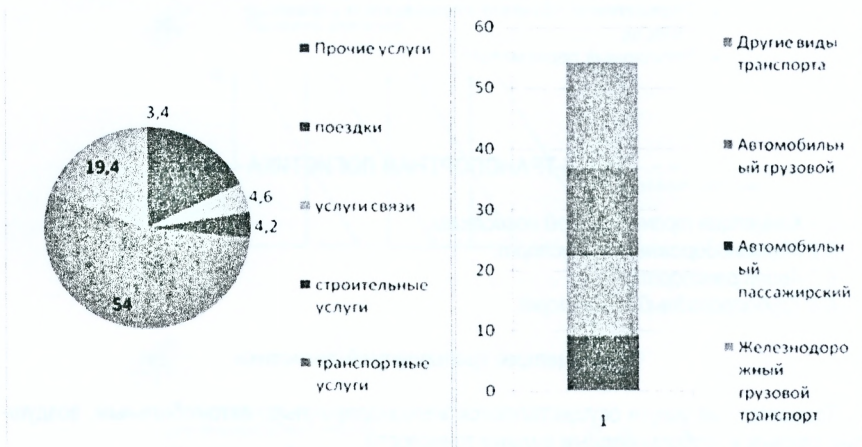


Рисунок 6.2 – Транспортные услуги в общем объеме экспорта услуг %

Наземный транспорт имеет наибольшее распространение, вследствие наименьших издержек. Водный морской транспорт не имеет конкуренции в сфере грузоперевозок.

В мировой торговле доля транспортно-логистических издержек составляет 12% от ВВП, в автомобилестроении - 12,4%, в торговле - 25%, в промышленности - 12%.

В Европе - 9%. В Беларуси - менее 5%. В сфере логистики в странах Евросоюза занято около 10 млн чел., у нас - 270 тыс. Потребность в специалистах у нас 5600 человек.

В транспортной сфере сборы составили 2,5 миллиарда долларов. В цене продукции 20% идёт на транспортные издержки.

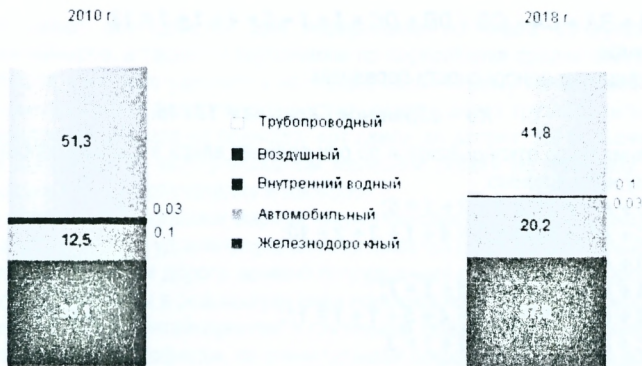


Рисунок 6.3 – Структура грузооборота по видам транспорта, %

Концепция транспортной логистики заключается в оптимизации рационализации транспортных потоков.

Основные положения:

- Определение объёмов перевозок;
- Определение направления перевозок;
- Определение типа транспорта;
- Определение вида транспорта;
- Оптимизация транспорта (со складом погрузки/выгрузки);
- Маршрутизация перевозок;
- Календаризация перевозок.

Для определения объёмов и направлений перевозок используются эпюры и картограммы грузопотоков.

Эпюры грузопотоков, картограммы

Для определения объёмов и направления перевозок используются эпюры грузопотоков и картограммы грузопотоков.

Эпюры – графическое отображение влияния двух факторов направления и объёма.

Эпюры грузопотоков **A-B-C-D**

Алгоритм построения эпюр:

Формируется шахматная таблица:

№ пункта	A	B	C	D
A	-	2	1	3
B	1	-	4	2
C	5	4	-	6
D	1	1	1	-

1. Определяется прямое и обратное направление. Прямое – то, в котором движется большее количество грузов.

$$AD = AD + AB + AC + BC + BD + CD = 3 + 2 + 1 + 4 + 2 + 6 = 18;$$

$$DA = DA + BA + CA + CB + DB + DC = 1 + 1 + 5 + 4 + 1 + 1 = 13.$$

AD – прямое.

2. Коэффициент однородности перевозок:

$$Ko = \text{обратное} / \text{прямое} = 13 / 18.$$

3. Значения эпюр откладываются по оси ординат вверх в прямом направлении вниз по обратному направлению:

$$AB = AD + AB + AC = 3 + 2 + 1 = 6;$$

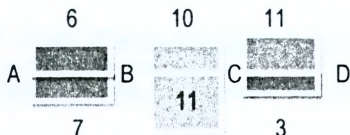
$$BC = BC + AC + AD + BD = 4 + 1 + 3 + 2 = 10;$$

$$CD = CD + AD + BD = 11;$$

$$BA = BA + CA + DA = 1 + 5 + 1 = 7;$$

$$CB = CB + CA + DB + DA = 4 + 5 + 1 + 1 = 11;$$

$$DC = DC + DB + DA = 1 + 1 + 1 = 3.$$



Наложение эпюр грузопотоков на карту путей сообщения называется картограмма. Картограмма и эпюры позволяют:

1. Определить объёмы и направления перевозок;
2. Определить прямое и обратное направление;
3. Совместить грузы в прямом и обратном направлении;
4. Определить интенсивность движения по направлениям;
5. Планировать работу грузового и пассажирского транспорта (количество, регулярность);
6. Определить категорию транспортных коммуникаций, т. е. дорог.

6.2 Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт. Эксплуатационная длина Белорусской железной дороги (БЖД) составляет 5,5 тыс. км. Наиболее значимые железнодорожные узлы – Минск, Молодечно, Орша, Барановичи, Гродно, Волковыск, Лида, Лунинец, Брест, Гомель, Жлобин, Калинковичи, Могилев, Осиповичи, Кричев, Витебск, Полоцк – обслуживают соответствующие центры республики, работая на 2–6 направлениях.

Благоприятные условия для перевозки грузов и пассажиров создает двухпутная электрифицированная железнодорожная линия Брест – Минск – граница России протяженностью 894 км, обеспечивающая движение грузовых поездов со скоростью до 100 км/ч и пассажирских – до 160 км/ч. Основные транспортные потоки проходят в направлениях на восток – в Россию и страны Азиатского региона, на север – в порты Балтийского моря, на запад – в страны Европы и на юг – в страны Черноморского региона.

Пограничная инфраструктура дороги на западных границах развита с учетом того, что здесь стыкуются железнодорожные линии с различной шириной колеи.

Особое внимание уделяется контейнерным перевозкам – как транзитным, так и экспортно-импортным, внутриреспубликанским. На станциях имеется более 20 контейнерных терминалов по переработке крупнотоннажных контейнеров, 7 из них (Барановичи-

Центральные, Брест-Северный, Витебск, Колядичи (Минск), Лида, Пинск, Орша-Восточная) имеют обустройства для переработки не только 20-футовых, но и 40-футовых контейнеров, а также 19 терминалов по переработке среднетоннажных контейнеров. Большое внимание уделяется не только техническому оснащению терминалов, но и совершенствованию существующих услуг, оказываемых грузовладельцам с целью организации доставки грузов по принципу «от двери до двери». На большинстве терминалов груз доставляется автотранспортом железной дороги по принципу «железнодорожная станция – склад получателя» и наоборот.

Дорога располагает большим парком крупнотоннажных и среднетоннажных контейнеров для максимального удовлетворения потребностей грузоотправителей республики.

Белорусская железная дорога активно сотрудничает с железными дорогами России, Польши, Германии, Литвы в реализации ряда проектов по организации перевозок грузов специализированными контейнерными и грузовыми поездами, следующими по специальным утвержденным графикам, со значительным сокращением сроков доставки, с соответствующим техническим и информационным обеспечением. Одним из приоритетных направлений интеграции Белорусской железной дороги в общеевропейскую транспортную сеть является ее сотрудничество с международными транспортными организациями – Советом по железнодорожному транспорту государств СНГ и стран Балтии, Межправительственной организацией сотрудничества железных дорог (ОСЖД), Международным союзом железных дорог (МСЖД), Форумом Трейн Европ, Координационным советом по Транссибирским перевозкам.

Преимущества:

1. Высокие технико-эксплуатационные показатели (грузоподъемность, скорость);
2. Относительно высокая пропускная способность;
3. Независимость от поры года и времени суток;
4. Относительно невысокие тарифы.

Недостатки:

1. Ограниченность путями сообщения;
2. Большие капитальные вложения в содержание путей и станций. Поэтому высокие накладные и постоянные издержки;
3. Невозможность перевозки «от ворот до ворот»;
4. Низкая конкурентоспособность.

В связи с большими постоянными издержками эффективность железнодорожного транспорта увеличивается с увеличением расстояния перевозок, массы и объема перевозимого груза. Рекомендуется для перевозок грузов минимальной грузоподъемностью вагона на расстояние более 200 км, с ж/д терминалом.

Организация железнодорожного обслуживания, коммуникации, подвижной состав

В Республике Беларусь ж/д транспорт подразделяется на транспорт общего пользования (Департамент «БЧ» Министерства транспорта и коммуникации «БЧ») состоит из отделений: Барановичское, Минское, Брестское, Витебское, Могилевское, Гомельское.

Организацией перевозок занимаются коммерческие отделы грузовых станций, узлов, дистанций, а так же грузовые конторы. В этих подразделениях можно заключить договор на перевозку грузов:

- частный ж/д транспорт – имеет собственника («Беларуськалий», «Белаз»);
- арендованный транспорт;
- транспортно-экспедиционные предприятия (ТЭП) («Интерконтинентальтранс»).

Для выполнения погрузочно-разгрузочных работ можно заключить договор на эти виды работ с дистанциями, погрузочно-разгрузочных работ станций, узлов, отделений или с ТЭП.

Размеры колеи:

- 1524 мм
- 1435 мм

Типы вагонов:

1. Крытый. Используется для перевозки грузов, которые требуют их изоляции. Объём – 120 м³, грузоподъёмность – 64 т.
2. Открытый. В структуре перевозок 28% приходится на калийные и азотные удобрения, 16% на щебень.
3. Платформа.
4. Цистерна.
5. ДУМПКАРР – разновидность платформы.
6. ХОППЕР – бункерный вагон.
7. Изотермические вагоны – имеют слой утеплителя, который позволяет удерживать определённую температуру.
8. Норд-вагон («вагоны-ледники») – позволяют поддерживать определённую температуру.
9. Вагоны - рефрижераторы (с компрессорным охлаждением).

Технико-эксплуатационные показатели работы вагонов:

1. Грузоподъёмность – P_{mp} ;
2. Объём вагона (геометрический – V_z , погрузочный – V_{ne});
3. Вес тары (P_m);
4. Грузооборот вагона – т. е. количество грузов и километров, перевозимое за определённый срок:

$$W = Q \cdot l / T, \quad (6.1)$$

где Q – объём в тоннах, l – расстояние в км, T – время в часах;

$$5. \text{ Коэффициент использования вместимости} - K_v = V_{ne} / V_z; \quad (6.2)$$

$$6. \text{ Коэффициент использования грузоподъёмности} - j = O_{zp} / P_{zp}$$

где P_{zp} – вес груза, O_{zp} – грузоподъёмность вагона; (6.3)

$$7. \text{ Коэффициент удельного объёма} - K_{yv} = V_{ne} / P_{zp}; \quad (6.4)$$

$$8. \text{ Коэффициент удельной грузоподъёмности} - K_{yep} = P_{zp} / V_{ne}; \quad (6.5)$$

$$9. \text{ Коэффициент тары} - K_m = P_m / V_{ne}. \quad (6.6)$$

Виды сообщений и классификации грузовых перевозок

Виды сообщений:

1. Местное (в пределах одной дороги);
2. Прямое (участие в 2 и более дорогах);
3. Прямое смешанное (участие в 2 и более дорогах с использованием других видов транспорта по одному перевозочному документу);
4. Интермодальные – с разными видами транспорта;
5. Мультимодальные – с одним перевозчиком и с разными видами транспорта;
6. Прямое международное сообщение – с участием нескольких государств.

В зависимости от количества грузов выделяют следующие виды перевозок:

- Мелкая отправка – груз от 25 кг до 5 т и вместимостью не более 1/3 вагона;
- Малотоннажная – от 5 до 20 т и вместимостью не более ½ вагона;
- Повагонная;
- Групповая – меньше нормы маршрута;
- Маршрутная – норма маршрута.

В зависимости от срочности грузы перевозятся:

- Грузовой скоростью – для маршрутных отправок 550 км/сутки;
- Большая скорость – от 660 до 360 км/сутки;
- Пассажирская скорость.

Операции по приёму-выгрузке груза:

Груз сдаётся в транспортных конторах, коммерческих отделах. Применяются следующие документы:

- железнодорожная накладная;
- дорожная ведомость;
- документы, подтверждающие качество;
- квитанция приемки грузов;
- корешок дорожной ведомости.

В документах указывается:

- наименование получателя, станции, дороги;
- порядковый номер места груза, число и место отправки;
- грузоотправитель, станция, дорога, железнодорожная маркировка;
- масса, размеры, объём.

Сроки доставки исчисляются по истечении 24 часов от даты отправки. О принятии груза делается отметка в товарно-транспортной накладной.

Коммерческий осмотр делается периодически путём осмотра пломб. Технический осмотр – через 500 км.

Досылка – часть груза, который не был отправлен с основной массой груза, досылается дополнительно по досылочным документам.

Переадресовка – по новой накладной.

Выгрузка – бесплатно хранится в течение 24 часов, не считая суток прибытия.

Транспортно эксплуатационное обслуживание:

- Частичное:
 - приёмодаточное;
 - транспортное;
 - экспедиционное сопровождение;
 - комплексное.
- Полное.

Таксификация железнодорожных перевозок

Тарифы подразделяются на:

1. **Общие.** С мая 1990 года в Швейцарии принято соглашение о железнодорожных перевозках (КОТИФ), по которому перевозка грузов по железным дорогам участницей международной конференции осуществляется на основе МТТ (международные транзит-

ные тарифы) и ЕТТ (единый транспортный тариф). ЕТТ состоит из преysкуранта №10-01 часть 1-4.

В 1-й части – номенклатура груза, регистрируемые номера.

Во 2-й – тарифы.

В 3-й – скоропортящиеся, опасные грузы.

В 4-й – определение тарифного расстояния.

2. **Исключительные** – на перевозку отдельных грузов на определённые расстояния или в определённые периоды времени. Бывают запретительными и поощрительными. Распространяются на международное сообщение. Льготы - для отдельных организаций для определённых целей.

3. **Местные** – устанавливаемые начальниками дорог и отделений.

В зависимости от рода, от отправок тарифы бывают:

1. Повагонные – которые взыскиваются с вагона в зависимости от массы груза. Регулирует тарифная схема и минимальная масса загрузки вагона по коду груза.

2. Потонные – рассчитываются по валотоннажным отправлениям (от 5 до 20 тонн). Обязательно при перевозке в цистернах.

3. Меркие отправки – тарифы в зависимости от способа отправки и массы товара (от 5 до 20 тонн, перевозимых в сборных вагонах).

4. Групповые и маршрутные.

6.3 Авиатранспорт

Авиатранспорт. Воздушный транспорт Республики Беларусь представляет собой комплекс предприятий, организаций, осуществляющих перевозку пассажиров и грузов по воздуху, как в республике, так и за ее пределами, а также выполняющих авиационные работы.

В систему авиационных организаций Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь входят:

- открытое акционерное общество «Авиакомпания «Белавиа»;
- открытое акционерное общество «Авиакомпания Трансавиаэкспорт»;
- открытое акционерное общество «Авиакомпания Гродно»;
- республиканское унитарное предприятие «Национальный аэропорт Минск»;
- республиканское унитарное предприятие по аэронавигационному обслуживанию воздушного движения «Белэроавиация»;
- открытое акционерное общество «Минский завод гражданской авиации № 407»;
- учреждение образования «Белорусская государственная академия авиации».

Деятельность авиационных организаций, подчиненных Минтрансу, организует и контролирует Департамент по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

В Республике Беларусь имеется сеть аэропортов, из которых проложены авиатрассы в более чем 30 городов СНГ, а из главной воздушной гавани страны – международного аэропорта Минск-2 – выполняются рейсы в ряд городов Европы, Азии, Америки и Африки.

Крупнейшая национальная компания «Белавиа» с 1997 г. является членом Международной ассоциации авиаперевозчиков (IATA). Она выполняет регулярные полеты в Австрию, Великобританию, Германию, Египет, Израиль, Ирландию, Италию, Кипр, Латвию, Польшу, Турцию, Чехию, Швецию и другие страны. Компания «Белавиа» интегри-

48

рована в современную структуру европейских авиаперевозок и имеет специальные коммерческие соглашения с 48 авиакомпаниями. Компания постепенно переходит на зарубежную авиатехнику, в большей степени отвечающую требованиям безопасности и экологичности. Это позволяет наращивать перевозку пассажиров.

Компания «Трансавиаэкспорт» специализируется на перевозках грузов в страны Европы, Южной Америки, Юго-Восточной Азии и Ближнего Востока.

Компания «Гомельавиа» занимается пассажирскими перевозками.

6.4 Трубопроводный транспорт

Трубопроводный транспорт. Национальная сеть трубопроводов включает газопроводы и нефтепроводы с ответвлениями, которые связывают республику с Россией, Украиной, Литвой и Польшей. Природный газ импортируется из России транзитом в Литву, Украину и страны Западной Европы газопроводами протяженностью 1700 км. На территории республики расположены 6 компрессорных станций. Общая протяженность нефтепроводов, проходящих по территории республики, составляет свыше 3000 км. Используются они для импорта сырой нефти на нефтеперерабатывающие заводы республики и для транзита российской нефти в страны Западной Европы. Нефтепроводы представлены мощными высокопроизводительными системами «Дружба» (Куйбышев – Унеча – Мозырь – Брест, Унеча – Полоцк, Мозырь – Броды – Ужгород, Полоцк – Вентспилс); Сургут – Полоцк.

Тема 7 АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

7.1 Преимущества и недостатки автомобильного транспорта.

7.2 Пути сообщения.

7.3 Организация перевозок осуществляется на макро- и микроуровне.

7.4 Структура грузового автопредприятия (ГАП).

7.5 Подвижной состав автотранспорта.

7.6 Грузы.

7.7 Состав парка автотранспорта предприятия (АТП).

7.8 Выбор вида транспортного средства.

7.9 Автомобильное оформление. Тарифы.

7.10 Маршрутизация. Контейнерные перевозки. Транспортно-экспедиционные работы.

Автомобильный транспорт играет важную роль в экономике республики. Выгодное географическое положение Республики Беларусь в Европе, наличие современных мультимодальных транспортных коридоров, развитие экспорта транспортных услуг является одной из основных составляющих стабильного развития экономики республики.

Перевозка пассажиров автобусами по регулярным маршрутам в республике в городском, пригородном и междугородном сообщении осуществляется в основном автотранспортными предприятиями, подведомственными Министерству транспорта и коммуникаций и Минскому городскому исполнительному комитету, облисполкомам.

За последние годы широкое развитие получили транзитные перевозки грузов через территорию Беларуси. Они стали стратегически важными для экономики республики.

Их осуществляют перевозчики более чем 50 государств. В настоящее время Республика Беларусь заключила около 40 соглашений «О международном автомобильном сообщении» с 38 государствами.

С 1996 г. Беларусь является полноправным членом Европейской конференции министров транспорта. В республике созданы и успешно функционируют Белорусская ассоциация международных автомобильных перевозчиков (БАМАП) и Белорусская ассоциация международных экспедиторов (БАМЭ).

7.1 Преимущества и недостатки автомобильного транспорта

Автомобильный транспорт является очень важной отраслью экономики. Его доля составляет 14% от общего рынка транспортных услуг.

Преимущества автомобильного транспорта:

1. Гибкость перевозки (разветвленная сеть дорог).
2. Высокие ТЭП (техничко-экономические показатели) (скорость).
3. Высокая маршрутизация (интер- и мультимодальные перевозки).
4. Возможность перевозки «от ворот до ворот».
5. Относительно высокая сохранность грузов.
6. Возможность перевозки небольшими партиями.

Недостатки автомобильного транспорта:

1. Относительно высокая себестоимость.
2. Низкий уровень грузоподъемности.
3. Относительно высокий износ автотранспортных средств.
4. Запреты на использование автомобильного транспорта в международном сообщении (ограничения).
5. Ограничения использования по экологическим нормам.
6. Зависимость от времен года и суток.

Широко применяется на небольшие расстояния до 200 км. И небольшие грузы до 20 т.

7.2 Пути сообщения

Автомобильный транспорт общего пользования

Классификация дорог:

1. Е – Европейские дороги (Е30; Е95).
2. М – Международные дороги (М1).
3. Местные дороги.
4. Частные дороги.
5. Р – Республиканские дороги.

Таблица 7.1 – Классификация категорий дорог

Категория	Техническая скорость (км/ч)	Интенсивность (автом./сутки)
Ia	150	до 7 тыс.
Iб	120	до 3 тыс.
II	120	до 700 авт.
III	100	до 300 авт.
IV	80	до 100 авт.
V	60	менее 100

Европейская экономическая комиссия ООН разработала нормы международных перевозок «Евро 3», «Евро 4» и «Евро 5».

7.3 Организация перевозок осуществляется на макро- и микроуровне

Организация перевозок на макроуровне:

1. **Транспорт общего пользования** (находится в собственности Министерства транспорта и коммуникаций, например, ОАО «Брествнештранс», грузовой автомобильный парк № 1 в г. Минске).

2. **Территориальные перевозки** ПТРУП (занимается КУП «Брестоблавтотранс», который состоит из грузовых и пассажирских автомобильных парков, вокзалов, таксопарков, транспортно-экспедиционных предприятий или контор. Они выполняют всю транспортную работу по обеспечению общественных перевозок, в том числе осуществляют выполнение социальных стандартов).

3. **Отраслевые предприятия**, которые осуществляют отраслевые перевозки (например, РУП «Белстройтранс»).

Организация перевозок на микроуровне:

1. Городские транспортные предприятия, городские конторы, районные транспортные предприятия.

2. Предприятия, находящиеся в составе субъектов хозяйствования.

3. Частные независимые предприятия.

7.4 Структура грузового автопредприятия (ГАП)

ГАП:

1. Отдел организации перевозок.

2. Ремонтная база.

3. База эксплуатации.

4. База ГСМ (горюче-смазочных материалов).

5. Автобаза.

6. Автоколонны (их может быть несколько).

7. Экспедиторы (отдел экспедиции).

Предприятие может иметь статус перевозчика и экспедитора, при этом экспедитор может не иметь подвижного состава.

7.5 Подвижной состав автотранспорта

Автомобили подразделяются:

1. По виду груза:

– **на универсальные** (имеют устройство для перевозки любых грузов, это могут быть фургон или платформа);

– **специализированные** (имеют устройство для перевозки отдельных грузов, например, цистерна или рефрижератор);

– **специальные** (для строго определенных грузов или функций, например, бензовоз или скорая помощь).

2. По грузоподъемности:

– **особо малой** (до 1 тонны);

– **малой** (от 1 тонны до 3-х);

- средней (3-5 тонн);
- большой (5-8 тонн);
- особо большой (более 8 тонн).

3. По виду кузова:

- фургон;
- платформа;
- цистерна.

4. По проходимости:

- ограниченная (привод имеет только одну ось);
- повышенная (две приводных оси: используется в условиях 5-й и 4-й категории дорог);
- высокая (более двух осей, и все они приводные).

5. Тягачи:

- буксирный (когда тяговое устройство передается через сцепное устройство);
- седельный (когда тяговое устройство передается через ось).

6. Прицепы:

- прицеп;
- полуприцеп;
- прицепы-ропуски (изменяет длину дышла);
- прицеп-тяжеловоз.

7. Экологические условия:

Правила ЕЭК № 49 ограничивают использование авто по стандартам:

- Евро 3;
- Евро 4;
- Евро 5;
- Евро 6.

Кроме того, существуют мероприятия по ограничению шума: «Green Lorry» (зелёный грузовик) и «Super green» (очень зелёный).

7.6 Грузы

Груз – это продукт производства (сырье, полуфабрикаты, готовая продукция), принятый транспортом к перевозке.

Грузы классифицируются по следующим признакам:

I. По размерам:

1.1 Габаритные (один из размеров не должен превышать по ширине 2,5 м, по высоте – 3,8 м, длина за пределы заднего борта кузова – 2 м);

1.2 Негабаритные.

II. По степени опасности:

- 2.1 Малоопасные;
- 2.2 Легковоспламеняющиеся;
- 2.3 Пылящиеся и горящие;
- 2.4 Обжигающие жидкости;
- 2.5 Сжатый сжиженный газ;
- 2.6 Негабаритные и опасные по размерам;
- 2.7 Отравляющие;
- 2.8 Взрывоопасные.

III. По степени использования грузоподъемности:

класс 1 – коэффициент использования грузоподъемности 1;

класс 2 – 0,99 – 0,71, т.е 0,8;

класс 3 – 0,7 – 0,51, т.е 0,6;

класс 4 – 0,5 – 0,41;

класс 5 – 0,4 – 0,3.

IV. Техничко-эксплуатационные показатели

4.1 Объем перевозок – количество груза, перевезенное за определенный промежуток времени:

$$O = \frac{Q}{t} \text{ (тонн)}, \quad (7.1)$$

4.2 Грузооборот:

$$G_a = \frac{Q}{t} * L \text{ (тонн-км)}. \quad (7.2)$$

7.7 Состав парка автотранспорта предприятия (АТП)

Инвентарное число автомобилей:

$$Au = Az + Ap + An, \quad (7.3)$$

где **Au** – инвентарное или списочное число автомобилей, состоящее на балансе АТП и числящихся по книгам инвентарного учета;

Atg – число технически исправных автомобилей;

Az – число автомобилей, находящихся в эксплуатации;

Ap – автомобили, находящиеся на обслуживании или ремонте;

An – число автомобилей, находящихся в простое по различным причинам.

Численный состав парка определяется в днях.

Баланс числа автомобиле-дней по парку:

$$A\Delta u = A\Delta z + A\Delta p + A\Delta n. \quad (7.4)$$

Степень готовности к работе и выпуску подвижного состава характеризуется:

Коэффициент технической готовности:

$$K_{тг} = A\Delta tг / A\Delta u. \quad (7.5)$$

Коэффициент выпуска парка:

$$K_{вп} = A\Delta z / A\Delta u. \quad (7.6)$$

Пробег подвижного состава

При выполнении транспортным средством работ, различают:

где **Lo** – нулевой пробег (до пункта первой погрузки, до заправки и т. д.);

Lzр – груженный;

Lx – холостой (от разгрузки до погрузки);

Лобц. – с момента выезда из парка до момента возвращения в него.

$$L_{обц.} = Lo + Lzр + Lx \text{ (км)}. \quad (7.7)$$

Время работы подвижного состава

Продолжительность работы автомобиля на линии определенного времени в наряде T_n , т. е. времени с момента выезда из парка до момента возвращения в него за вычетом времени на прием пищи и отдыха шофера.

$$T_n = T_z - T_v - T_{пер} \text{ (час)}, \quad (7.8)$$

где T_z , T_v – время заезда и выезда в парк;

$T_{пер}$ – время на прием пищи.

Время движения на маршруте T_m :

$$T_m = T_{дв} + T_{пр} + T_n \text{ (час)}, \quad (7.9)$$

где $T_{дв}$ – время движения;

$T_{пр}$ – простой под погрузкой;

T_n – простои прочие, а также сверхнормативные под разгрузкой и погрузкой.

Скорость движения подвижного состава:

– среднетехническая:

$$V_m = L / T_{дв} \text{ (км/ч)}; \quad (7.10)$$

– среднеэксплуатационная:

$$V_z = L_{общ} / T_n \text{ (км/ч)}; \quad (7.11)$$

– скорость сообщения:

$$V_c = L_{общ} / T_m \text{ (км/ч)}. \quad (7.12)$$

Грузоподъемность подвижного состава и его использование

Мощность парка подвижного состава определяется суммарной грузоподъемностью всех моделей.

$$Q_n = A_{u1}Q_{u1} + A_{u2}Q_{u2} + \dots + A_{un}Q_{un} \text{ (автомобиле-тонны)}, \quad (7.13)$$

где A_u – инвентарное число автомобилей данной модели;

Q_u – номинальная грузоподъемность данной модели.

Среднее расстояние перевозки и ездки

Ездка – это транспортный цикл с возвращением в обратную точку маршрута.

Если грузы перевозят на различные расстояния, то целесообразно планировать перевозки, определяющие среднее расстояние перевозки и ездки. Среднее расстояние определяется делением суммы тонно-км на сумму тонн.

Производительность подвижного состава

Определяется числом перевезенных тонн и выполненными тонно-км за ед. времени. Работа ПС состоит из повторяющихся циклов ездки Z_e :

$$Z_e = T_m / T_{ез}; \quad (7.14)$$

$$T_{ез} = T_{дв} + T_{пр}. \quad (7.15)$$

Время движения за езду:

$$T_{де} = (L_{ез} / V_m) * J_e, \quad (7.16)$$

где $T_{ез}$ – время ездки;

$L_{ез}$ – расстояние перевозки;

V_m – техническая скорость;

J_e – коэффициент использования пробега за езду.

Производительность в тоннах за день работы $Q_{дн}$:

$$Q_{дн} = Q_n * Z_e * J \text{ (тонн)}, \quad (7.17)$$

где J – коэффициент статистического использования грузоподъемности.

Производительность в тонно-км за день $W_{дн}$:

$$W_{дн} = Q_{дн} * L_{ездки} \text{ (тонно-км)}. \quad (7.18)$$

7.8 Выбор вида транспортного средства

Для определения вида подвижного состава используются методы:

- равноценного расстояния;
- метод, основанный на себестоимости или затратах;
- по критерию выгоды, грузоподъемности;
- по расходу топлива.

7.9 Автомобильное оформление. Тарифы

Порядок оформления перевозок:

1. Договор на перевозку (соглашение, по которому перевозчик принимает на себя обязательство перевести обусловленный груз своими средствами от места отправления до места назначения в установленные сроки, а отправитель обязуется оплатить за перевозку установленную плату);

2. Товаротранспортная накладная формы ТТН 1 (утверждает маршрут, объем груза материальную ответственность), ДТТ;

3. Путевой лист (документ, являющийся основанием для тарификации);

4. Документ, подтверждающий качество (паспорт качества, сертификат качества, сертификат соответствия);

5. «Акт несохранности перевозки груза», который должен предоставить перевозчик при повреждении груза;

6. «Акт приемки по качеству». Предоставляется в случае нарушения качества перевозимого груза;

7. «Акт экспертизы». Результат экспертизы. По нему определяется соответствие качества перевозимого груза.

Тарифы:

- Общего пользования

В Республике Беларусь используются тарифы в соответствии с «Прейскурантом 13-02-03».

Установлены 3 вида тарифов:

1 вид: за одну тонну.

Вычисляется на 1 км пробега для перевозки всех видов грузов. При умножении на большее количество км данный тариф снижается.

2 вид: за один час. Используется:

- если не возможен количественный учет перевозимых грузов;
- при внутризаводских, внутрипостройских, внутрискладских перевозках;
- при перевозке автомобилем грузоподъемностью до 1 тонны;
- при внутригородских с заездом более чем в 4 пункта;
- при перевозках почтой, геологических работах, оказании помощи и т. д.

3 вид: плата за 1 км. Используется:

- для движения своим ходом «в», «из» места работы;
- специальные услуги (техпомощь, сопровождение, буксировка).
- Отраслевые тарифы;
- Местные;
- Фрахтовые. Часто используются так называемые трамповые – это тарифы, сложившиеся в определенном направлении.

7.10 Маршрутизация. Контейнерные перевозки. Транспортно-экспедиционная работа

Требования к маршрутам:

1. Соответствие путей движения направления грузопотоков;
2. Полное исключение встречных и повторных перевозок;
3. Совместимость грузов;
4. Движение по кратчайшему расстоянию;
5. Обеспечение максимальной скорости, производительности;
6. Совместимость с транспортно-складским хозяйством.

Для составления маршрутов используются следующие схемы:

1. Маятниковые;
2. Кольцевые;
3. Челночные;
4. Челочно-маятниковые.

Для оптимизации схем движения используются следующие методы:

1. Методы составления рациональных маршрутов;
2. Экономико-математические методы (транспортная задача профессора Конторовича, сетевое моделирование);
3. Графоаналитический метод;
4. Метод составления рациональных маршрутов профессора А. Н. Толстого

Контейнерные перевозки:

Используются для международных перевозок крупномасштабные контейнеры (грузоподъемностью 20, 30, 60 тонн: УУУК-30 тонн, УУУК-5 тонн и т. д.; 20 тонн-А1, 30 тонн- 1С).

Транспортно-экспедиционная работа классифицируется по видам работ:

- транспортные перевозки;
- погрузочно-разгрузочные работы;
- экспедиторские.

Существуют комплексные мероприятия, осуществляющие все эти работы.

Тема 8 ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

8.1 Речной транспорт.

8.2 Морской транспорт.

Водный транспорт является составной частью транспортного комплекса Республики Беларусь и обеспечивает перевозки грузов и пассажиров на внутренних водных путях (протяженность около 2 тыс. км) в приречные пункты, переработку грузов в 8 речных портах, расположенных в бассейнах всех судоходных рек республики – Припяти, Днепра, Сожа, Березины, Немана, Западной Двины. По территории республики проходит водный путь международного значения Буг – Припять – Днепр – Черное море, по которому перевозятся различные грузы. Речные перевалочные порты Гомель, Бобруйск, Брест, Мозырь имеют железнодорожные подъездные пути и приспособлены для обработки грузов, следующих в смешанном сообщении. Речной флот Беларуси сегодня – это современные транспортные суда и суда специального назначения.

Портовое хозяйство оснащено высокопроизводительными плавучими и порталными кранами, грузовыми механизированными линиями скоростной обработки судов. Организации водного транспорта обладают значительным количеством транспортного флота. В системе водного транспорта работают 8 речных портов (Бобруйск – portbobr@tut.by, Брест – portbrest@tut.by, Гомель – portgomel@tut.by, Микашевичи – rech_port@tut.by, Могилев – rechport@mogilev.by, Мозырь – mzport2011@tut.by, Пинск – portpinskpriem@tut.by, Речица – brp-port-rechitsa@tut.by, 3 предприятия водных путей (Гомель – belvodput@tut.by, Пинск – office@dneprobug.by, Бобруйск – rudbpvp@gmail.com, обслуживающие водные пути на реках Днепр, Березина, Сож, Припять, Западная Двина, Неман и Днепро-Бугском канале.

Строительство и ремонт судов осуществляются на Пинском судостроительно-судоремонтном заводе (Пинск – pssrz@shipyard.by), а также в речных портах Гомель (portgomel@tut.by) и Речица (brp-port-rechitsa@tut.by) РТУП «Белорусское речное пароходство» на материально-технической базе присоединенных к нему Речицкого и Гомельского судостроительно-судоремонтных заводов.

Проектирование судов и плавсредств осуществляется на ОАО «Белсудопроект» – bsp_mtk@mail.ru (Гомель).

Контроль за техническим состоянием судов, сертификацию изделий, используемых в судостроении, осуществляет РУП «Белорусская инспекция Регистра» – register.rb@yandex.by (Пинск).

Контроль за соблюдением правил плавания на водных путях, обеспечением безопасных судоходных условий, а также ведение Государственного реестра судов осуществляет Государственное учреждение «Белорусская инспекция речного судоходства» – birs222@mail.ru (Гомель).

В системе организаций водного транспорта работают транспортно-экспедиционные компании, осуществляющие морские перевозки грузов (ОАО «Белорусское морское пароходство» – office@belmp.by (Минск), ЗАО «Белорусская транспортно-экспедиционная и фрахтовая компания» – btffc@nsys.by).

В структуру водного транспорта входят судостроительные предприятия, которые строят и ремонтируют суда и другие плавсредства. Располагая современной производственной базой, судостроительно-судоремонтные заводы выпускают суда стальные различного назначения дедевейтом до 3000 т, суда алюминиевые пассажирские на под-

водных крыльях пассажировместимостью 53 человека, несамоходные суда, предназначенные для перевозки большегрузной техники и оборудования, навалочных и других грузов в труднодоступные районы.

На Речицком судостроительно-судоремонтном заводе с 1999 г. произведено строительство первого в республике судна для морского плавания. Республика Беларусь, являясь внутриконтинентальным государством, создает собственный морской торговый флот и осваивает новые грузопотоки экспортных грузов в страны дальнего и ближнего зарубежья.

Водный транспорт подразделяется на:

- *речной;*
- *морской.*

8.1 Речной транспорт

Объем перевозок водным транспортом в Республике Беларусь составляет 2,2 млн т в год.

В Республике Беларусь существуют следующие структуры:

1) **водный транспорт общего пользования:** на государственном уровне представлен Управлением речного и морского транспорта Министерства транспорта и коммуникаций, которое осуществляет:

– содержание водных систем и путей (осуществляется гидротехническими эксплуатационными управлениями, находящимися в ведомстве Дирекций):

- Днепро-Бужская система;
- Днепро-Сожский водный путь;
- Березинский водный путь;
- содержание судов и организацию перевозок (речного сообщения).

Белорусское речное пароходство, состоящее из следующих организаций:

• ОАО «Витебскречтранс» - содержит портовые хозяйства, пристани. Портовая организация включает подвижной состав, баржи, буксиры;

• ОАО «Брестский речной порт» - организация речного сообщения, содержание подвижного состава;

• ОАО «Пинский речной порт» - самый большой в Республике Беларусь, осуществляет пассажирские, грузовые перевозки;

- ОАО «Микашевичский речной порт»;
- ОАО «Мозырский речной порт»;
- ОАО «Гомельский речной порт».

Также речные порты существуют в Орше, Гродно, Борисове, Могилеве, Витебске, Полоцке, Бобруйске;

– судостроительная промышленность:

- Пинский судоремонтный завод;
- Мозырский судостроительный завод;
- Гомельский судостроительный завод.

Перспективы развития водного транспорта:

- интеграция в общеевропейскую водную систему;
- развитие системы рек и водного сообщения Балтийской акватории;

2) ведомственный водный транспорт – в собственности МЧС, Государственного комитета пограничных войск, Министерства обороны;

3) индивидуальный водный транспорт.

Типы речных судов:

1) по роду грузов:

- универсальные: перевозка сухогрузов;
- специализированные: перевозка грузов, объединенных едиными свойствами (танкеры, балкеры, суда-рефрижераторы);
- специальные;
- комбинированные;

2) по виду выполняемой работы:

- транспортные: пассажирские и грузовые;
- технические: для различных видов работ;
- вспомогательные: для обслуживания судов (буксиры);

3) по району плавания:

Таблица 8.1 – Классификация речных судов

Класс	Высота волка
М-СП (смешанный тип: море-река)	До 3,5 м
М – разрешается плавать по внутренним водным путям, крупным озерам, водохранилищам, магистральным рекам	До 3 м
О – разрешается плавать на магистральных участках рек и водохранилищ	До 2 м
Д – разрешается плавать на узких участках, по устьям и дельтам рек	Не более 1,2 м
Л – разрешается плавать по каналам, малым рекам, верховьям рек	До 0,6 м

4) виды транспортных судов:

- несамоходные: состоят из барж (плавательных платформ) и буксира (тянущего или толкающего). Объем баржи – 400 – 10000 тонн;
- самоходные: трюмная перевозка (вертикальные и горизонтальные лихтеры), палубная перевозка. Объем судов: 1200 – 5000 тонн – утяжеленные, 100 – 1000 тонн – облегченные.

Технико-экономические показатели:

Дедвейт – показатель грузоподъемности, определяется уровнем осадка до ватерлинии. Скорость определяется в узлах: 20-25 узлов на речном транспорте, 30-35 – на морском. 1 узел равен 1,5 - 1,7 км.

Водоизмещение – объем, который необходим для загрузки судна (объем вытеснения воды).

Классификация портов:

1) по характеру взаимодействия с железнодорожным транспортом:

- перевалочные;
- неперевалочные;

2) по характеру деятельности:

- грузовой;
- аванпорт – место, где судна отстаивают очередь для прохождения шлюза;
- пассажирский.

Организация ввоза/вывоза и хранения в порту:

- оформление договора;
- получение пропуска в порт для ввоза груза;
- оформление речной накладной;
- заполнение водной ведомости.

8.2 Морской транспорт

Недостатки:

- ограниченное количества портов;
- зависимость от форс-мажорных обстоятельств;
- проблема сохранности грузов.

Преимущества:

- высокие технико-экономические показатели;
- низкая себестоимость.

Договора на перевозки заключаются в морских портах, пароходствах или в транспортно-экспедиционных компаниях.

Основные типы грузовых судов:

- сухогрузы;
- специальные суда;
- специализированные суда;
- комбинированные;
- танкеры:
- малотоннажные: 4-10 тыс. т.;
- среднетоннажные: 10-100 тыс. т.;
- крупнотоннажные: 100 тыс. т. – 500 тыс. т.

Контейнеровозы – однопалубные суда (до 400 контейнеров, объем 12-19 узлов).

Ролкеры – многопалубные суда для перевозки длинномерных грузов и техники, объем 17-26 узлов.

Лихтеровозы – небольшие плавучие средства класса М-СП, имеют лихтеры вертикальной загрузки.

Лесовозы – объем 12-16 узлов.

Балкеры – для перевозки сыпучих грузов, дедвейт – до 500 тыс. м.

Док-лифты – платформы, использующиеся на ограниченной глубине для разгрузки судов.

Паромы – автомобильные, железнодорожные.

Существуют следующие тарифы:

1. Фрахтовые.

Фрахтование судна – покупка/продажа услуги владельца транспортного средства. Оформляется в форме договора (определяются условия, сроки перевозки, количество грузов).

Формы фрахтовых договоров:

- **чартер**: стандартная форма – используется для определенных товаров, объединенных в 12 групп (угли, лес, сахар и др.); индивидуальная;
- **коносамент** – составляется по линейным маршрутам;

– **букинг-нот** – резервирование всего или части судна под перевозку.

Виды фрахта:

– **рейсовое фрахтование**: на один рейс между двумя портами;

– **фрахтование по генеральному договору** – фрахтование на длительное время на перевозку больших объемов груза (судно работает на фрахтователя);

– **тайм-чартер** – фрахтование на время;

– **дивайс-чартер** – фрахтование без экипажа (сдается только само судно).

2. Тарифы на перевозку грузов в каботаже:

– **движенческий** – на движение судна, использующего 14-й класс грузов;

– **стояночный** - на стоянку судов в портах.

3. Тарифы на перевозку импортно-экспортных грузов.

4. Тарифы на регулярных линиях (трамповые суда).

5. Тарифы на услуги портов.

Тема 9 СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА

9.1 Концепция и структура транспортного складского хозяйства.

9.2 Универсальные склады и оборудование.

9.3 Стеллажи.

9.4 Расчет склада.

9.5 Определение месторасположения распределительного склада.

9.6 Логистический процесс на складе.

9.7 Функциональные зоны склада и порядок расчета их площади.

9.8 Технологическое оборудование склада и определение его потребности.

9.9 Основные технико-экономические показатели работы склада.

Объединение и хранение товаров на складе по сходным группам (с полной информацией о каждом находящемся продукте в здании) и результативный поиск продуктов в случае необходимости – все это в целом можно назвать логистикой складирования.

Эффективный подход к управлению складскими помещениями – это задача многих предприятий. Для ее достижения используются различные технические моменты. В англоязычных странах также употребляется термин “wms система” – система управления складом. Она также подразумевает управление и оптимизацию складскими запасами – все это относится к складской логистике. Но рассмотрим более детально и подробно технические моменты, связанные с системами управления складскими помещениями. Важнейшие этапы хранения грузов на складах – это их маркировка, упаковка и консолидация для дальнейшего более удобного управления и перемещения. Также одним из важнейших пунктов вынесена функция контроля за расходными и страховыми запасами готовой продукции. Поэтому данные функции тоже можно отнести к логистике складов. И в результате мы получаем огромную область деятельности, связанную с принципами и правилами складского управления, следование которым, конечно, благоприятно отразится на деятельности предприятия в целом.

На 1000 человек в Республике Беларусь приходится 100 м² площадей складов. Дефицит складов типа А, В. В Беларуси 2 млн м² открытых складских площадок, 1 млн м² складов типа С.

В Республике Беларусь создана программа развития логистики до 2020 г.

9.1 Концепция и структура транспортного складского хозяйства.

Концепция заключается в оптимизации и рационализации складских потоков.

Основные положения:

- определение грузопотоков;
- месторасположение склада;
- определение типов, видов складов;
- определение или расчёт параметров склада;
- расчёт и подбор складского оборудования;
- расчёт и подбор подъёмно-транспортных машин;
- совмещение склада с транспортом.

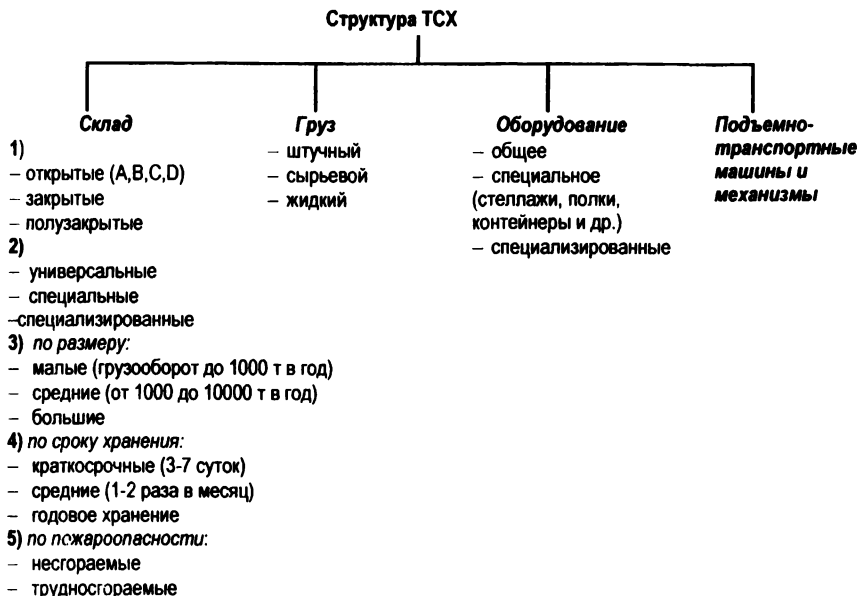


Рисунок 9.1 – Структура ТСХ

Грузы

Штучные:

- особо легкие (от 20 кг);
- лёгкие (до 50 кг);
- полуфабрикаты, детали (до 200 кг);
- особо тяжёлые (более 200 кг).

Сыпучие, их свойства:

■ объёмная масса:

- лёгкие (меньше 0,6 т/м³);
- средние (0,6-2,5)
- тяжёлые (больше 2,5);

■ коэффициент однородности:

– K_o = максимальный диаметр/минимальный диаметр = $\max d / \min d (\leq 2,5)$, если коэффициент больше 2,5, то груз не однороден;

■ угол естественного откоса – показывает необходимую площадь склада;

■ K_m – коэффициент трения – показывает угол уклона для просыпания;

■ коэффициент образивности – способность истирать соприкасающиеся с грузом поверхности.

Жидкие:

- инертные;
- опасные.

Виды машин и механизмов:

- общие;
- машины непрерывного действия (краны, конвейеры, стелкиватели и толкатели, лифты, подъёмники);
- машины для погрузки и разгрузки.

Основные характеристики складских помещений класса А:

- прямоугольная форма, -одноэтажность, -желательно без полок; -шаг колонн 12 м, -минимальное расстояние между колоннами 24 м; -площадь застройки 45 %; -ровный бетонный пол с антипылевым покрытием; -нагрузка на пол составляет 5 т на м²; -высота пола на уровне земли 1,2 м; -высота потолка 10 м; -стеллажи в 6, 7 ярусов; -наличие систем сигнализации, вентиляции; -пожарная система; -тепловой узел;
- достаточное количество самооткрывающихся ворот; -погрузочные и разгрузочные площадки;
- расположенные вблизи магистралей; -ж/д ветка.

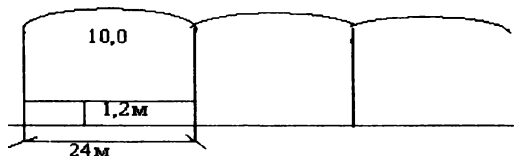


Рисунок 9.2 – Склад класса А

Основные характеристики складских помещений класса В:

- одноэтажность; -реконструированные здания; -высота потолка 8 м; -регулируемый тепловой режим работы; - автоматическая проводка с площадками; -офисные помещения, -площадь застройки 55 %; - телекоммуникации; -видеонаблюдение; -охрана; -близость магистралей;
- автономная электроподстанция; ж/д ветка.

Основные характеристики складских помещений класса В1:

- одно- и двухэтажные здания, предпочтительны новые или реконструированные; если здание 2-этажное, то необходимы лифты;
- высота потолка 6 м; -пролёты от 6 м; -пол без покрытия; -автоматизации; механизации может не быть и т. д.

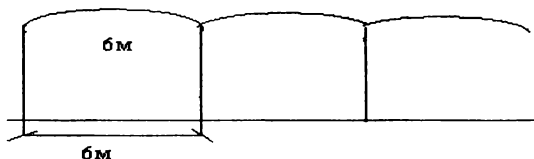


Рисунок 9.3 – Склад класса В1

Основные характеристики складских помещений класса С:

- производственные помещения или утеплённые ангары; - высота потолка 4 м;
- высота над уровнем земли 0,0 м; - ж/д ветка; - вентиляция и т. д.

Основные характеристики складских помещений класса D:

- любые помещения (могут быть и не отапливаемые); должна быть - система вентиляции;
- офисные и вспомогательные помещения и т. д.

9.2 Универсальные склады и оборудование

Для строительства складов используются следующие материалы:

- металлические,
- бетонные,
- комбинированные.

Бетон – это несгораемый материал. Используется при высоких динамических нагрузках, например, когда необходимо поставить кран (рис 9.3).

Металл. Склад из такого материала собирается быстрее. Данный материал наиболее распространён, так как он лёгкий и такой склад можно убирать, переставлять, демонтировать (рис 9.5).

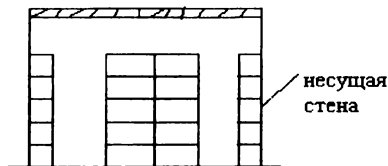


Рисунок 9.4 – Склад железобетонный с несущими стеллажами

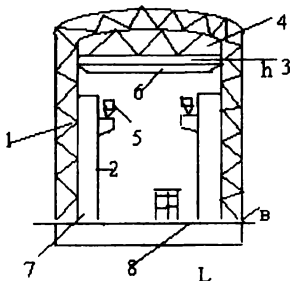


Рисунок 9.5 – Металлический склад

Ферма выдерживает большой пролёт.

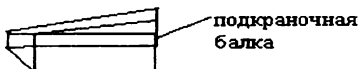


Рисунок 9.6 – Подкраночная балка

Оборудование: 1) стеновая панель; 2) колонна; 3) ферма (балка); 4) панель покрытия; 5) подкрановая балка; 6) кран мостовой; 7) рампа; 8) стеллаж.

$L = 6,9,12,16... \text{ до } 30 \text{ м}$ $\text{е} = 6,9,12 \text{ м}$ $H = \text{от } 4 \text{ до } 13 \text{ м}$ (высота потолка)

Двери и окна в соответствии с требованиями:

- системы канализации и водоснабжения;
- освещённость приблизительно 40 люкс;
- температура 14-16 градусов;
- система канализации и водоснабжения;
- бытовые помещения, - площадки для подъезда;
- энергопотребление (сумма всех мощностей + освещение + бытовые нужды).

Типы универсальных складов:

- павильоны;
- арочные;
- подземные;
- многэтажные (редко используются).

В складе рассчитываются зоны хранения:

1) штабельная зона хранения

$$F_{st} = n * f_{st} * K_z / z, \quad (9.1)$$

где n – число условных складских единиц;

f_{st} – размер в м^2 одной единицы;

K_z – коэффициент запаса на проходы между штабелями;

z – число уровней штабеля.

2) стеллажная зона хранения

$$F_{stel} = n * f_{stel} * K_z / z, \quad (9.2)$$

где f_{stel} – площадь ячейки или одной грузовой единицы.

$f_{stel} \geq S$ и, е, условная единица может быть натуральная;

3) поддон (может быть со стойками и ящичный):

1 класс ЭУР 600*800,

2 класс FIN 800*1000.

9.3 Стеллажи:

- железобетонные;
 - металлические;
 - деревянные (используются только временно).
- Железобетонные стеллажи могут быть только полочные.

Металлические:

- полочные ячеечные:

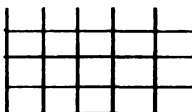


Рисунок 9.7 – Полочный ячеечный стеллаж

- полочные безъячеечные:

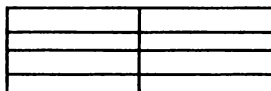
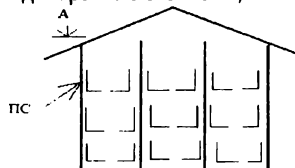


Рисунок 9.8 – Полочный безъячеечный стеллаж

- бесполочные (погрузочно - разгрузочные);
- проходные (на всё здание);
- домкратные стеллажи;



ПС - проходной стеллаж

Рисунок 9.9 – Проходной стеллаж

- динамические:

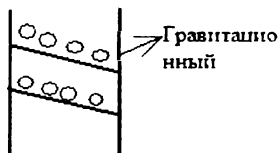


Рисунок 9.10 – Гравитационный стеллаж

- роликовые:

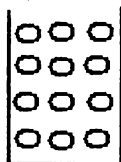


Рисунок 9.11 – Роликовый стеллаж

- динамические приводы:

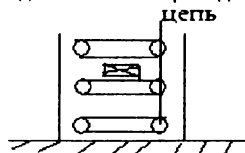


Рисунок 9.12 – Динамический приводной стеллаж

-

- двухсторонний – консольный;
- односторонний- консольный,
- ёлочный;
- палочный;
- стоечный;
- штырьевой.

This map illustrates the extensive railway network of the Western Belorussian SSR. Major cities are marked with large circles, including Brest, Grodno, Minsk, Vitebsk, and Gomel. The network is characterized by a dense web of lines, with several prominent routes highlighted in bold. These bold lines represent the main arteries of the railway system, such as the line from Brest to Minsk, and from Minsk to Vitebsk and Gomel. Numerous smaller circles and dashed lines represent secondary stations and connecting branches. The map also shows the geographical context, with the Western Belorussian SSR bordering the Polish SSR to the west and the Ukrainian SSR to the south. The Baltic Sea is visible to the north.

Совет Министров утвердил Концепцию развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2030 года. Соответствующее решение закреплено постановлением Правительства от 28 декабря 2017 года № 1024.

Концепция разработана в соответствии с основными положениями Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года для ее конкретизации и детализации в части реализации приоритетных целей, задач комплексного развития экономики и эффективного продвижения товаров на международном и национальном рынках в период до 2030 года.

Согласно Концепции, целевыми ориентирами развития логистической системы Республики Беларусь к 2030 г. следует считать: рост позиции Республики Беларусь в миро-

вом рейтинге по индексу эффективности логистики LPI до уровня не ниже 50; рост по отношению к 2016 г. объема логистических и транспортно-экспедиционных услуг в 2 раза; увеличение доходов от транзита по отношению к 2016 г. в 2 раза.

Разработанная с учетом изложенных предложений транспортно-логистическая система Республики Беларусь представляет собой организационно-экономический механизм, структурными элементами которого являются транспортно-логистические центры (ТЛЦ), которые на основе взаимовыгодного взаимодействия поставщиков продукции, транспортников, экспедиторов и других участников логистического процесса обеспечивают оказание услуг потребителям в соответствии с затратами всех видов ресурсов, требованиями и интересами клиентов. Возможный вариант организации и размещения ТЛЦ на территории Республики Беларусь приведен на рисунке 9.14.

Распределение возможных общих грузопотоков через ТЛЦ должно учитывать связи между регионами с учетом мелкотоннажных грузов. Полагая, что более 60 % объема грузопотока будет проходить через региональные, а около 40 % через территориальные ТЛЦ, можно рассчитать необходимую площадь складских помещений и общую площадь земельного участка ТЛЦ.

Для определения капитальных затрат и других параметров по сооружению каждого ТЛЦ потребуется разработка подробных бизнес-планов, включающих характеристики процессов функционирования центров, эксплуатационные расходы, расчеты необходимых инвестиций.

Таблица 9.1 – Возможная структура региональных и территориальных ТЛЦ

региональный					территориальный				
Место расположения	Грузопоток, тыс. т.	Площадь складов, тыс. м ²	Площадь офисов, тыс. м ²	Площадь земельного участка, га	Место расположения	Грузопоток, тыс. т.	Площадь складов, тыс. м ²	Площадь офисов, тыс. м ²	Площадь земельного участка, га
Минск	4600	131	37	48	Молодечно	1100	29,2	2,4	7,5
					Борисов	800	21,0	2,0	4,5
					Слуцк	600	15,5	1,9	3,0
Брест	1600	41	9	18	Барановичи	400	10,4	1,5	2,7
					Пинск	150	4,0	0,6	1,0
Гомель	800	23	4,5	10	Жлобин	300	7,0	1,1	
					Мозырь	300	7,0	1,1	1,8
Могилев	900	26	5,0	12	Бобруйск	350	7,5	1,3	2,1
					Осиповичи	150	3,6	0,6	1,0
					Кричев	80	1,8	0,3	0,8
Гродно	900	24	4,7	11	Лида	260	5,0	1,0	1,2
					Волковыск	100	1,9	0,3	0,8
Витебск	800	23	4,6	10	Орша	300	7,0	1,3	2,1
					Полоцк	150	3,6	0,6	1,0
Всего	9600	268	64,8	109	Всего	4880	124,5	16,0	31,3

Кроме того, на стадии разработки бизнес-планов необходимо определить организационные структуры функционирования ТЛЦ, а также субъектов и системы управления ими, исходя из положений, что центры как субъекты хозяйствования могут быть:

—независимыми организациями, состоящими из частных транспортно-логистических компаний;

—государственными специализированными транспортно-логистическими компаниями;

—смешанными, состоящими из государственных и частных организаций.

В первом варианте государство создает нормативно-правовую базу, обеспечивающую эффективное функционирование ТЛЦ, имеющих частную форму собственности и конкурирующих между собой в сфере оказания логистических услуг. Государственное управление в этом случае сводится к системе контроля за результатами их деятельности через показатели статистической отчетности и налогообложения. В этих условиях развития ТЛЦ возможна монополизация белорусского рынка транспортно-логистических услуг несколькими крупными транснациональными логистическими компаниями, что потребует создайс*я адекватной системы управления ими*. Кроме того, одним из основных недостатков этого варианта будет являться то, что полученная прибыль от оказания транспортно-логистических услуг останется в распоряжении этих компаний и государственным органам потребуется сформировать специальные механизмы, которые предусматривали бы направление части дохода в развитие белорусской экономики вследствие прямого осуществления.



Рисунок 9.15 – Логика заполнения НСИ склада

9.3 Расчет склада

9.4.1 Общие

$$F_{общ} = F_{скл} + F_{прох} + F_{абк} + F_{всп} + F_{пр} + F_{км} + F_{тех} + F_{экс} + F_{ко} + F_{по}, \quad (9.3)$$

$$где F_{скл} = F_{ст} + F_{ста}, \quad (9.4)$$

$F_{ст}$ – стеллажная зона хранения,

$F_{ста}$ – штабельная зона хранения,

$F_{прох}$ – площадь проходов и противопожарных разрывов,

Фабк – административно-бытовые комплексы (считается индивидуально),
Фвсп – вспомогательная зона хранения,
Фтр – для хранения тары,
Фкм – под транспорт,
Фтех – зоны, которые нельзя использовать, например зоны действующих кранов,
Фэкс – площадь на экспедицию,
Фко – площадь под комплектацию и отборку,
Фпо – площадь под приемку-отгрузку.

$$F_{скл} = T/o * N_i, \quad (9.5)$$

где N_i – норматив складской площади на денежную единицу,
 T/o – товарооборот в условных денежных единицах.

$$F_{скл} = f_i * Q * K_{пр} * K_n, \quad (9.6)$$

где f_i – норматив площади на одну условную складскую единицу;
 Q – грузооборот единовременной партии;
 $K_{пр}$ – коэффициент площади проходов и технических зон;
 K_n – коэффициент неравномерности.

Количество ТС, прибывающих на склад за смену, можно определить по формуле:

$$A_{ср. \text{ ТС за смену}} = (\text{Грузооборот склада средний за смену [т/смену]} * K_{нер. \text{ поступления}}) / \text{Грузоподъемность ТС средняя [т/ТС]} * K_{испол. \text{ грузоподъемности}}, \quad (9.7)$$

где $A_{ср. \text{ ТС за смену}}$ – объем работы за смену,

$$K_{нер. \text{ поступления}} = \text{Месячный грузооборот (самый напряженный месяц)} / \text{среднемесячный грузооборот склада} \quad (9.8)$$

$$K_{испол. \text{ грузоподъемности}} = 0,75 - 0,8.$$

Количество ТС, одновременно находящихся под разгрузкой, должно соответствовать количеству постов разгрузки (N), которое можно определить по формуле:

$$N = A_{\text{среднее ТС за смену}} / \text{Прсменная средняя}, \quad (9.9)$$

$$\text{где } \text{Прсменная средняя} = \frac{\text{Продолжительность смены [ч/смену]}}{\text{Среднее время разгрузки ТС [ч/ТС]}} \quad (9.10)$$

Общая длина фронта разгрузки (L) рассчитывается по формуле:

$$L = N * l_{ТС} + (N - 1) * l_{\text{промежутка между ТС}}, \quad (9.11)$$

где N – необходимое количество постов (бригад) разгрузки;

$l_{ТС}$ – ширина кузова ТС;

$l_{\text{промежутка между ТС}}$ – расстояние между ТС, установленными перпендикулярно к рампе, м.

Расчет зоны приемки/отгрузки склада, исходя из веса товаров, производится по формуле:

$$S_{пр/отг} = (V_{ТС} / \gamma * k_{хран}) * G_{оборот}, \quad (9.12)$$

где $S_{пр/отг}$ – площадь зоны приемки/отгрузки, кв. м;

$V_{ТС}$ – вес товара в ТС, т;

y – средний вес товара на 1 кв. м, т/кв. м;

$k_{\text{хран}}$ – коэффициент размещения товара в зоне приемки/отгрузки (0,5 – 0,8);

$G_{\text{ворот}}$ – количество ворот.

9.4.2 Специализированные

1. Склады для сыпучих грузов.

Оборудованы:

- площадка;
- траншея (одинарная или двойная);

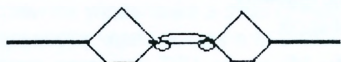


Рисунок 9.15 – Траншея

- подвышний путь (может быть до 4 м)

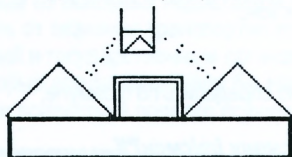


Рисунок 9.16 – Подвышний путь

- эстакада (до 6 м)

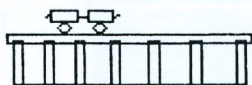


Рисунок 9.17 – Эстакада

- закрома (один уровень должен быть выше другого), используется для малых объемов



Рисунок 9.18 – Закрома

- бункер

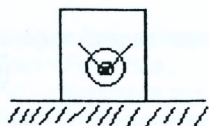


Рисунок 9.19 – Бункер

Затвор может быть прямым, двухсторонним и лотковым, а также механическим, гидравлическим, электрическим.

Питатели бывают тарельчатые, секторные, пневматические, черкачные, челюстные и др.

- бункерные склады;



Рисунок 9.20 – Бункерные склады

- силосы;
- шатровый склад;
- надувные склады.

2) Жидкие грузы

Для их хранения используются тары, бочки, фляги, резервуары.

Классификация:

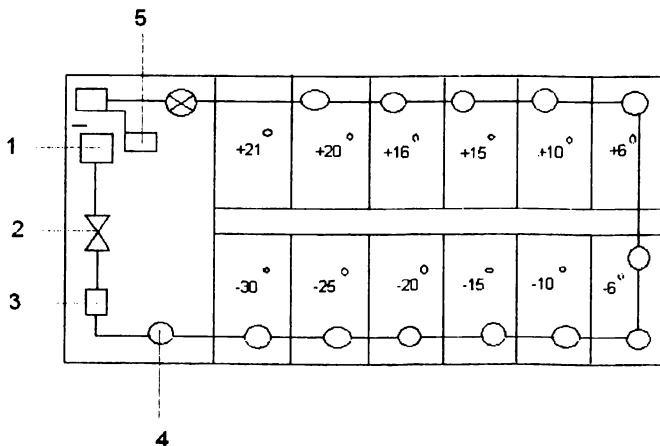
- по материалу изготовления: металлические; с полимерным покрытием; комбинированные.
- по форме: горизонтально-цилиндрические ($V \approx 75-80 \text{ м}^3$); вертикально-цилиндрические ($V \approx \text{до } 5000 \text{ м}^3$); гиперболические и др.

3) Склады-холодильники

Различают:

- муниципального типа (для хранения продуктов, которые снабжают регион, город и т. п.);
- базисные;
- технологические (у производителей).

По возможности должны находиться в одноэтажном здании.



1 – ресивер; 2 – регулятор; 3 – компрессор; 4 – испаритель; 5 – конденсатор.

Рисунок 9.21 – Строение склада

9.5 Определение месторасположения распределительного склада

При принятии решения о выборе места размещения распределительного склада используются следующими подходами:

—на основе бесконечного числа вариантов – для отыскания лучшего размещения используются геометрические методы; при этом исходят из допущения, что не существует никаких ограничений при выборе места.

—на основе реально доступных вариантов - считается, что существует только небольшое число реально возможных мест, и организация должна выбрать лучшее из них.

Часто эти подходы используются совместно, когда на основе бесконечно возможных вариантов определяется лучшая территория, а затем сравниваются реально доступные варианты на этой территории.

Рассмотрим подробнее представленные подходы.

Подход на основе бесконечного числа вариантов. Одним из вариантов нахождения оптимального месторасположения распределительного склада является метод определения центра тяжести поставок и спроса:

$$X_0 = \frac{\sum X_i Q_i}{\sum Q_i}, \quad Y_0 = \frac{\sum Y_i Q_i}{\sum Q_i}, \quad (9.13)$$

где X_0 , Y_0 – координаты центра тяжести, который определяет место расположения распределительного центра;

X_i , Y_i – координаты каждого поставщика и заказчика;

Q_i – ожидаемый спрос i -го заказчика или ожидаемые поставки от i -го поставщика.

Подход на основе реально доступных вариантов: выявляют доступные места, сопоставляют их характеристики и выбирают из них лучший вариант.

Модели калькуляции затрат.

Одна из очевидных разновидностей такого анализа - вычисление общих затрат на ведение деятельности для каждого возможного места и отыскание из них самого дешевого варианта. На практике многие расходные статьи, связанные с работой предприятия, фиксированные, т. е. не зависят от места его расположения. Поэтому вместо того чтобы анализировать общие затраты, мы можем сконцентрироваться только на тех расходных составляющих, которые меняются, прежде всего на затратах на транспортировку и на операционных издержках.

$$\begin{aligned} \text{Общие переменные затраты} = & \text{операционные издержки} + \\ & + \text{затраты на поступающий транспортный поток} + \\ & + \text{затраты на исходящий транспортный поток}. \end{aligned} \quad (9.14)$$

Если использовать полученные данные только для сопоставления, то можно максимально упростить вычисления. Например, операционные издержки в рядом расположенных местах могут быть фактически одинаковыми, поэтому мы можем удалить их из приведенного выше уравнения и сосредоточиться только на затратах на перевозку. Установить точные затраты на доставку продукции к любому конкретному заказчику

трудно, и поэтому мы можем исходить из предположения, что эти затраты пропорциональны расстоянию до этого заказчика. В связи с этим можно воспользоваться картой или координатами и считать расстояния между любыми точками по прямой.

$$\begin{aligned} & \text{(Расстояние по прямой)}^2 = \\ & = (\text{разница в координатах } X)^2 + (\text{разница в координатах } Y)^2. \quad (9.15) \end{aligned}$$

Затем «расстояние по прямой» умножается на возможный объем грузопотока и определяется место с наименьшей общей стоимостью.

На практике, конечно, прежде чем принять подобное решение, необходимо учесть и множество других факторов, таких, как затраты на управление, коммуникации, постоянные издержки, решить проблемы, связанные с наймом работников, обслуживанием потребителей, информационными потоками и т. д.

Модели начисления баллов.

Модели с начислением баллов учитывают в первую очередь факторы, важные для размещения, но которые не всегда возможно представить в числовом виде или оценить с точки зрения затрат. Для принятия решений по размещению элементов важны инфраструктура, близость поставщиков и заказчиков, политические и налоговые особенности, а также условия для ведения международной торговли.

На уровне региона или страны:

- наличие работников, их квалификация и производительность;
- политика, проводимая местными и национальными органами власти, регулирующие акты, предоставление фантов и общее отношение к бизнесу;
- политическая стабильность;
- сильные стороны экономики и тенденции;
- климат и привлекательность мест;
- качество жизни, в том числе состояние здоровья, образование, общее благосостояние и культура;
- места расположения основных поставщиков и рынков;
- инфраструктура, особенно транспортные и коммуникационные элементы;
- культура и отношение людей.

На уровне города или территории:

- численность населения и тенденции ее изменении;
- наличие доступных мест и проблемы их развития;
- число конкурентов, их мощь и место расположения;
- местные регулирующие акты и ограничения на операции;
- отношение общественности;
- возможность получения услуг на месте, в том числе транспортных и коммунального характера.

На уровне конкретного места:

- количество проходящего транспорта и его тип;
- легкость доступа и парковки;
- близость к общественному транспорту;
- организации, работающие по соседству;
- общие затраты на место;
- потенциал расширения или осуществления изменений.

Модели начисления баллов в общем случае состоят из пяти шагов:

Шаг 1: решить, какие факторы в данном случае имеют отношение к принятию решения.

Шаг 2: присвоить каждому фактору максимально возможный балл, отражающий его значимость.

Шаг 3: рассмотреть каждое место расположения по очереди и оценить баллы по каждому фактору в пределах от нуля до максимально заданного.

Шаг 4: сложить отдельные баллы по всем факторам для каждого места расположения и определить место с наивысшей суммой баллов.

Шаг 5: обсудить результаты и принять окончательное решение.

9.6 Логистический процесс на складе

Логистический процесс на складе состоит из следующих этапов:

1 Приемка продукции.

Приемка продукции осуществляется на участке приемки склада или в приемочной экспедиции (если груз прибыл в нерабочее время).

1.1. Приемка продукции по количеству.

Выборочная (частичная) проверка количества продукции с распространением результатов проверки какой-либо части продукции на всю партию допускается, когда это предусмотрено стандартами, техническими условиями, иными обязательными правилами или договором.

Если при приемке продукции будет обнаружена недостача, то получатель обязан приостановить дальнейшую приемку, обеспечить сохранность продукции, а также принять меры к предотвращению ее смешения с другой однородной продукцией.

О выявленной недостаче продукции составляется акт за подписями лиц, производивших приемку продукции.

1.2. Приемка товаров по качеству.

Приемка продукции по качеству и комплектности производится на складе получателя в следующие сроки:

- при иногородней поставке – не позднее 20 дней, а скоропортящейся продукции – не позднее 24 ч после выдачи продукции органом транспорта или поступления ее на склад получателя при доставке продукции поставщиком или при вывозке продукции получателем;
- при одногородней поставке – не позднее 10 дней, а скоропортящейся продукции – 24 ч после поступления продукции на склад получателя.

Акт о скрытых недостатках продукции должен быть составлен в течение 5 дней по обнаружении недостатков, однако не позднее четырех месяцев со дня поступления продукции на склад получателя, обнаружившего скрытые недостатки, если иные сроки не установлены обязательными для сторон правилами.

Скрытыми недостатками признаются такие недостатки, которые не могли быть обнаружены при обычной для данного вида продукции проверке и выявлены лишь в процессе обработки, подготовки к монтажу, в процессе монтажа, испытания, использования и хранения продукции.

2. Размещение товаров на хранение.

Различают следующие способы хранения товаров:

- сортовой – товары различных видов и сортов размещаются отдельно друг от друга;

- партионный – каждая партия товара, поступившая на склад, хранится отдельно, при этом в состав партии товаров могут входить товары различных видов и наименований;
- партионно-сортовой – каждая партия поступивших на склад товаров хранится обособленно, при этом внутри партии товары разбираются по видам и сортам и также размещаются отдельно;
- по наименованиям – товары каждого наименования хранятся отдельно.

При размещении товаров используется принцип «чаще спрос – ближе к проезду (проходу)». Товары ежедневного спроса хранятся в непосредственной близости от зоны отгрузки или выдачи («горячая зона» склада).

3. Хранение товаров.

Организация хранения должна обеспечивать:

- сохранность количества товаров, их потребительских качеств и выполнение необходимых погрузочно-разгрузочных работ;
- условия для осмотра и измерения товаров, отбора, проб и образцов товаров соответствующими контролирующими органами, исправления поврежденной упаковки, выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

4. Отгрузка (отпуск) товаров.

Отпуск товаров со склада включает операции:

- обработка заказов по наличию товаров на складе;
- отбор товаров с мест хранения;
- перемещение товаров в зону комплектования заказов;
- комплектование заказов и упаковка-укладка в тару, формирование грузовых мест;
- оформление упаковочных листов, закладка их в грузовые места и крепление на грузовых местах;
- закрытие грузовых мест, обтягивание их металлической или пластиковой лентой;
- маркировка грузовых мест;
- формирование грузовых модулей – пакетирование грузовых мест на поддонах;
- перемещение грузовых модулей в зону погрузки;
- загрузка контейнеров, автомобилей, железнодорожных вагонов;
- оформление транспортной накладной.

9.7 Функциональные зоны склада и порядок расчета их площади

Общая площадь склада ($S_{общ}$) определяется по формуле:

$$S_{общ} = S_{гр} + S_{всп} + S_{пр} + S_{км} + S_{р.м.} + S_{п.э.} + S_{о.э.}, \quad (9.16)$$

где $S_{гр}$ – грузовая площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимыми товарами (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения товаров);

$S_{всп}$ – вспомогательная площадь, т. е. площадь, занятая проездами и проходами;

$S_{пр}$ – площадь участка приемки;

$S_{км}$ – площадь участка комплектования;

$S_{р.м.}$ – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для оборудования рабочих мест складских работников;

$S_{п.э.}$ – площадь приемочной экспедиции;

$S_{о.э.}$ – площадь отправочной экспедиции.

Рассмотрим порядок расчета входящих в формулу величин.

1. Грузовая площадь ($S_{гр}$).

Формула для расчета грузовой площади склада имеет вид:

$$S_{гр} = \frac{Q \cdot 3 \cdot K_n}{254 \cdot C_v \cdot K_{у.з.о} \cdot H}, \quad (9.17)$$

где Q – прогноз годового товарооборота, у. д. е./год;

3 – прогноз величины товарных запасов, дней оборота;

K_n – коэффициент неравномерности загрузки склада;

$K_{у.з.о}$ – коэффициент использования грузового объекта;

C_v – примерная стоимость одного кубического метра хранимого на складе товара, у. д. е./м³;

H – высота укладки грузов на хранение, м;

254 – количество рабочих дней в году.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада. В проектных расчетах K_n принимают равным 1,2.

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

2. Площадь проходов и проездов ($S_{псн}$).

Величина площади проходов и проездов определяется после выбора варианта механизации и зависит от типа использованных в технологическом процессе подъемно-транспортных машин. Если ширина рабочего коридора работающих между стеллажами машин равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет приблизительно равна грузовой площади.

3. Площади участков приемки и комплектования ($S_{пр}$ и $S_{км}$).

Площади участков приемки и комплектования рассчитываются на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м² площади на данных участках. В общем случае в проектных расчетах исходят из необходимости размещения на каждом квадратном метре участков приемки и комплектования 1 м³ товара. Площади участков приемки и комплектования рассчитываются по следующим формулам:

$$S_{пр} = \frac{Q \cdot A_2 \cdot K_n \cdot t_{пр}}{254 \cdot C_p \cdot q \cdot 100}, \quad (9.18)$$

$$S_{км} = \frac{Q \cdot A_3 \cdot K_n \cdot t_{км}}{254 \cdot C_p \cdot q \cdot 100}, \quad (9.19)$$

где A_2 – доля товаров, проходящих через участок приемки склада, %;

A_3 – доля товаров, подлежащих комплектованию на складе, %;

q – укрупненные показатели расчетных нагрузок на 1 м² на участках приемки и комплектования, т/м²;

$t_{пр}$ – число дней нахождения товара на участке комплектования;

$t_{км}$ – число дней нахождения товара на участке комплектования;

C_p – примерная стоимость одной тонны хранимого на складе товара, у. д. е./т.

4. Площадь рабочих мест ($S_{р.м.}$).

Рабочее место заведующего складом, размером в 12 м², оборудуют вблизи участка комплектования с максимально возможным обзором складского помещения.

5. Площадь приемочной экспедиции ($S_{п.э.}$).

Приемочная экспедиция организуется для размещения товара, поступившего в нерабочее время. Следовательно, ее площадь должна позволять разместить такое количество товара, которое может поступить в это время. Размер площади приемочной экспедиции определяется по формуле:

$$S_{п.э.} = \frac{Q \cdot K_n \cdot t_{п.э.}}{365 \cdot C_p \cdot q_s}, \quad (9.20)$$

где $t_{п.э.}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в приемочной экспедиции;

q_s – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м² в экспедиционных помещениях, т/м².

6. Площадь отправочной экспедиции ($S_{о.э.}$).

Площадь отправочной экспедиции используется для комплектования отгрузочных партий. Размер площади определяется по формуле:

$$S_{о.э.} = \frac{Q \cdot K_n \cdot t_{о.э.} \cdot A_4}{254 \cdot C_p \cdot q_s \cdot 100}, \quad (9.21)$$

где $t_{о.э.}$ – число дней, в течение которых товар будет находиться в отправочной экспедиции.

9.8 Технологическое оборудование склада и определение его потребности

К основным видам технологического оборудования склада относятся:

- транспортные средства прерывного (циклического) действия (погрузчики);
- транспортные средства непрерывного действия (конвейеры, транспортеры);
- контейнеры и средства пакетирования.

1. Число транспортных средств прерывного (циклического) действия определяется по формуле:

$$w_{мп} = \frac{Q_c}{q_{мп.с}}, \quad (9.22)$$

где Q_c – суточный грузооборот, т;

$q_{мп.с}$ – суточная производительность единицы транспортного средства, т.

Суточный грузооборот в свою очередь определяется следующим образом:

$$Q_c = \frac{Q \cdot k}{F_p}, \quad (9.23)$$

где Q – грузооборот в плановом периоде, т,

k – коэффициент, учитывающий неравномерность грузооборота;

F_p – число рабочих дней в плановом периоде, дн.

Суточная производительность транспортного средства:

$$q_{\text{пр.с}} = \frac{q \cdot k_1 \cdot F_{\text{д.с}} \cdot k_2}{T_{\text{ц.т}}}, \quad (9.24)$$

где q – грузоподъемность транспортного средства, т;

k_1 – коэффициент использования грузоподъемности транспортного средства;

$F_{\text{д.с}}$ – суточный фонд времени работы транспорта, мин.;

k_2 – коэффициент использования транспортного средства во времени;

$T_{\text{ц.т}}$ – транспортный цикл, мин. ($T_{\text{ц.т}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{н}} + T_{\text{р}}$, где $T_{\text{пр}}$ – время пробега, $T_{\text{н}}$ – время погрузки, $T_{\text{р}}$ – время разгрузки).

2. Число транспортных средств непрерывного действия определяется по формуле:

$$w_{\text{пр.н}} = \frac{Q_{\text{ч}}}{q_{\text{ч}}}, \quad (9.25)$$

где $Q_{\text{ч}}$ – часовой грузооборот, т;

$q_{\text{ч}}$ – часовая производительность транспорта, т/ч;

$$q_{\text{ч}} = \frac{60 \cdot M \cdot v}{a}, \quad (9.26)$$

где M – масса одной грузовой единицы, т;

v – скорость движения транспорта, м/мин.;

a – расстояние между двумя смежными грузами на транспорте, м.

3. Контейнеры и средства пакетирования (поддоны).

Для комплексной механизации и автоматизации транспортных и складских операций необходимо широко применять контейнеры и средства пакетирования (поддоны). Парк контейнеров и средств пакетирования определяется по формуле:

$$w_{\text{к}} = \frac{Q(1 + k_{\text{к.н}} + k_{\text{к.р}})}{q_{\text{к}}}, \quad (9.27)$$

где $k_{\text{к.н}}$, $k_{\text{к.р}}$ – коэффициенты, учитывающие потребность в контейнерах в связи с неравномерностью перевозок и нахождением в ремонте;

$q_{\text{к}}$ – выработка на один контейнер за расчетный период, т;

$$q_{\text{к}} = \frac{q_{\text{к.с}}(F_{\text{к}} - F_{\text{н}})}{T_{\text{о}}}, \quad (9.28)$$

где $q_{\text{к.с}}$ – статическая нагрузка контейнера, т;

$F_{\text{к}}$ – число календарных дней в расчетном периоде, дн.;

$F_{\text{н}}$ – время нахождения контейнеров в нерабочем состоянии, дн.;

$T_{\text{о}}$ – среднее время оборота контейнера, сут.

9.9 Основные технико-экономические показатели работы склада

Оценка работы действующих складов, а также выбор наиболее выгодного варианта строящихся и реконструируемых в общем случае производится по следующим группам технико-экономических показателей:

- 1) показатели интенсивности работы складов;
- 2) показатели эффективности использования площади склада;
- 3) показатели механизации складских работ.

1. Показатели интенсивности работы складов включают складской товарооборот и грузооборот, а также показатели оборачиваемости материалов на складе.

Складской грузооборот – натуральный показатель, характеризующий объем работы складов. Исчисляется количеством отпущенных (отправленных) или полученных материалов в течение определенного времени (односторонний грузооборот).

Грузопоток – количество грузов, проходящих через участок склада в единицу времени.

Грузопереработка – объем перегрузок, перевалок, комплектования и других логистических операций, производимых по ходу перемещения груза, выраженный в тоннах.

Отношение грузопереработки к грузообороту склада характеризуется *коэффициентом переработки*, который может быть больше грузопотока в 2-5 раз. Снижение коэффициента грузопереработки говорит об улучшении технологии переработки грузов и внедрении комплексной механизации и автоматизации на складе.

Коэффициент оборачиваемости материалов – это отношение годового (полугодового, квартального) оборота материалов к среднему остатку его на складе за тот же период. Если обозначить Q – расход (отпуск) материала на складе за какой-либо календарный период (год, квартал, месяц); q_1 – остаток материала на складе на 1-е число первого месяца; q_2 – то же на 1-е число второго месяца; q_{n-1} – то же на 1-е число предпоследнего месяца; q_n – то же на конец последнего месяца, то скорость оборота материалов рассчитывается по формуле:

$$K_{ос} = \frac{Q}{\sum_{i=1}^n \frac{q_i}{2}}. \quad (9.29)$$

Коэффициент неравномерности (K_n) поступления (отпуска) грузов со склада определяется отношением максимального поступления (отпуска) груза в тоннах за определенный период времени к среднему поступлению (отпуску).

Неравномерность поступления (отпуска) грузов оказывает большое влияние на размеры приемочных (отпускных) площадок, работу подъемно-транспортных механизмов.

2. Показатели эффективности использования площади склада. К данной группе показателей могут быть отнесены:

- коэффициент использования складской площади;
- коэффициент использования объема склада;
- удельная средняя нагрузка на 1 м^2 полезной площади;
- грузонапряженность.

Коэффициент использования складской площади ($K_{ин}$) представляет собой отношение полезной (грузовой) площади к общей площади склада:

$$K_{ин} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}. \quad (9.30)$$

Коэффициент использования объема склада ($K_{ко}$), характеризующий использование не только площади, но и высоты складских помещений, устанавливается по формуле:

$$K_{ко} = \frac{V_{пол}}{V_{общ}}, \quad (9.31)$$

где $V_{пол}$ – полезный объем, определяемый произведением грузовой площади на полезную высоту (т. е. высоту стеллажей, штабелей);

$V_{общ}$ – общий объем склада, определяемый произведением общей площади на основную высоту (т. е. высоту от пола склада до выступающих частей перекрытия, ограничивающих складирование груза).

Удельная средняя нагрузка на 1 м^2 полезной площади показывает, какое количество груза располагается одновременно на каждом квадратном метре полезной площади склада:

$$g = \frac{Z_{max}}{S_{пол}}, \quad (9.32)$$

где g – удельная нагрузка на 1 м^2 полезной площади, т/м^2 ;

Z_{max} – количество единовременно хранимого груза или максимальный запас материалов, хранимый на складе, т.

Грузонапряженность 1 м^2 общей площади склада M в течение года устанавливается по формуле:

$$M = \frac{Q}{S_{общ}}, \quad (9.33)$$

где Q – годовой грузооборот склада, т.

Коэффициент грузонапряженности дает возможность сравнить использование складских помещений и их пропускную способность за рассматриваемый период.

3. Показатели механизации складских работ включают:

- степень охвата рабочих механизированным трудом – определяется отношением числа рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общему числу рабочих, занятых на складских работах;
- уровень механизации складских работ – определяется отношением объема механизированных работ к объему выполненных работ;
- объем механизированных работ – определяется как произведение грузопотока, перерабатываемого механизмами, на количество перевалок грузов механизмами.

Тема 10 СРЕДСТВА ПОГРУЗКИ-РАЗГРУЗКИ ТРАНСПОРТА

Для автомобильного транспорта средствами погрузки-выгрузки являются:

- самосвалный кузов;
- конвейер;
- кран;
- грейфер;

Средства напольного транспорта.

- средства погрузки-разгрузки ж/д вагонов:
- электропогрузчик, тележка;
- вагоноразгрузочная машина;
- инерционно-разгрузочная машина:

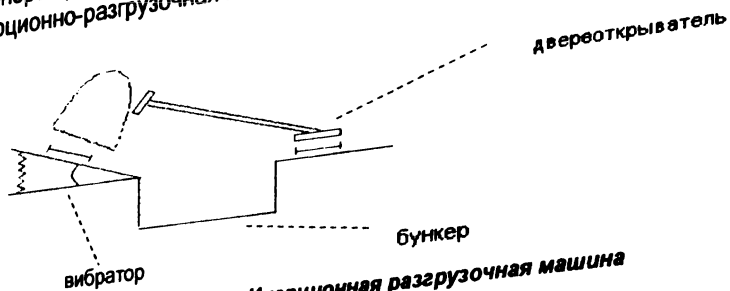


Рисунок 10.1 – Инерционная разгрузочная машина

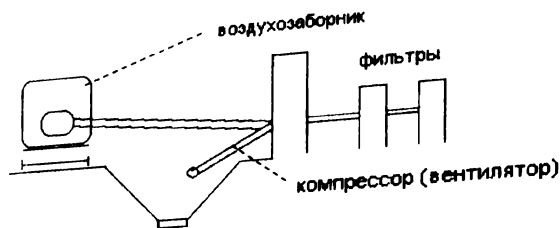


Рисунок 10.2 – Пневморазгрузочная машина

Для платформ:

- краны;
- грейферы;
- эстакады;
- подвижные пути;
- штанговый разгрузчик:

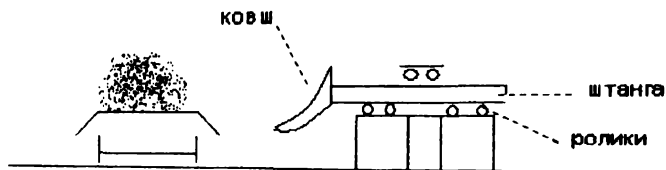
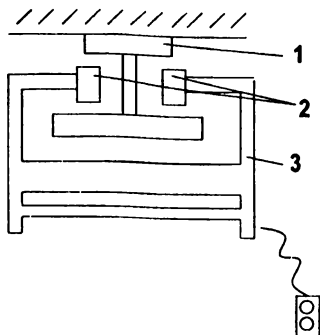


Рисунок 10.3 – Штанговый разгрузчик

**Машины непрерывного действия.
Краны и монорельсовый транспорт**

Электротельфер (электроталь) предназначен для перемещения грузов.



- 1 – двутавр;
2 – роликоопоры;
3 – тельфер с электроприводом и грузозахватывающим устройством.
 $q = 0,5 \text{ т}$

Рисунок 10.4 – Электротельфер

Недостатки:

- механизмирует только 4 направления.

Кран-балка (КБ) – мостовой кран.

Типы кран-балок:

1. Подвесной однобалочный мостовой кран.

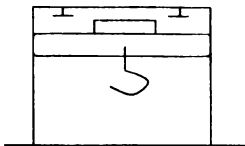


Рисунок 10.5 – Подвесная кран-балка

2. Опорный однобалочный мостовой кран.

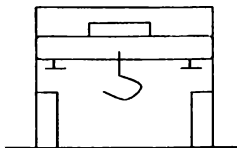


Рисунок 10.6 – Опорная кран-балка

Преимущества кран-балки:

1. Механизирует 6 направлений.
2. Не занимает складского пространства.
3. Высокие технико-эксплуатационные показатели (только те, которые связаны со свободой перемещения).
4. Лёгкость в управлении (управляется с пульта).
5. Легко монтируется и демонтируется.

Недостатки:

1. Ограниченный пролёт (до 10 метров).
2. Ограниченный темп технико-эксплуатационных показателей (грузоподъемность, скорость, прочность крепления к конструкциям).

Рекомендации к применению:

- используется только для штабельных зон и на ограниченное число ярусов хранения стеллажа (в радиусе возможностей оператора);
- в нестандартных зданиях, там, где изменяются направления движения грузов;
- грузы должны быть нетяжеловесные и необъёмные;
- эффективно используется во временном режиме;
- низкие эксплуатационные расходы.

Устройство:

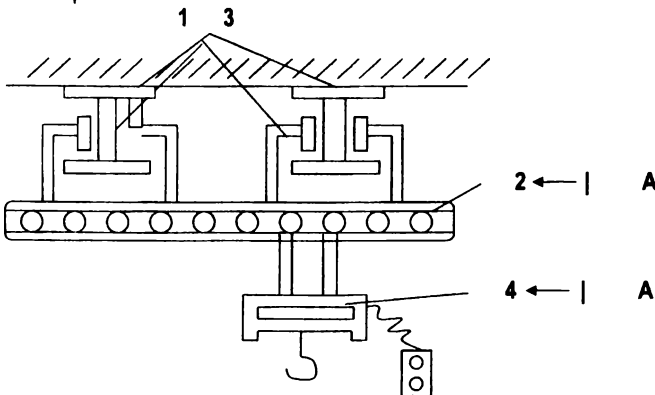
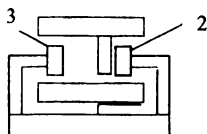


Рисунок 10.7 – Продольный вид кран-балки подвесной



- 1 – подвесный двутавр
 - 2 – мост (балка)
 - 3 – роликотопры с приводом
 - 4 – тэльфер с электроприводом
- $C_m \leq 10$ м – пролёт
 $q = 3,2 - 5$ т – грузоподъёмность

Рисунок 10.8 – Вид А-А кран-балки подвесной

Опорный двухбалочный мостовой кран

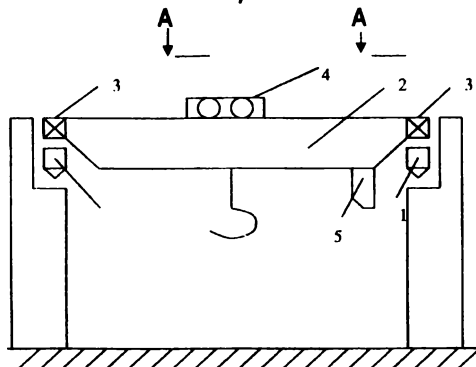
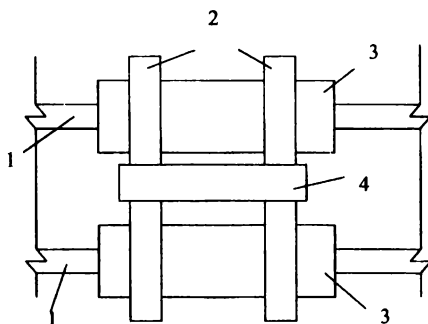


Рисунок 10.9 – Продольный вид кран-балки опорной

Вид сверху

A-A

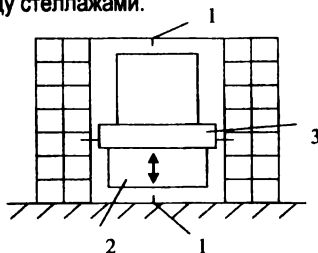


- 1 – подкрановая балка;
- 2 – мост, 2 шт;
- 3 – упор, амортизатор;
- 4 – подъёмная тележка;
- 5 – кабина управления

Рисунок 10.10 – Вид А-А (сверху) кран-балки опорной

Характеристики: грузоподъёмность(q) 20-30 тонн, длина пролёта (l_n) до 30 метров.

Стеллажный кран для обслуживания отдельных стеллажей, движется в проходах между стеллажами.



- 1 – рельс;
- 2 – остов или стеллажный кран штабелёр (СКШ);
- 3 – подъёмная тележка с выдвижным вилковым грузозахватом

Рисунок 10.11 – Стеллажный кран

Характеристика: грузоподъёмность(q) до 1 тонны.

Краны-штабелёры, имеющие виловой грузозахват.

Виды грузозахватов:

- крюковой;
- виловой;
- телескопическая мачта;
- вакуумный;
- инжекторный;
- насосный;
- грейфер;
- вибраторы;
- роботы-манипуляторы;
- электромагниты.

Козловой кран используется на открытых площадках.

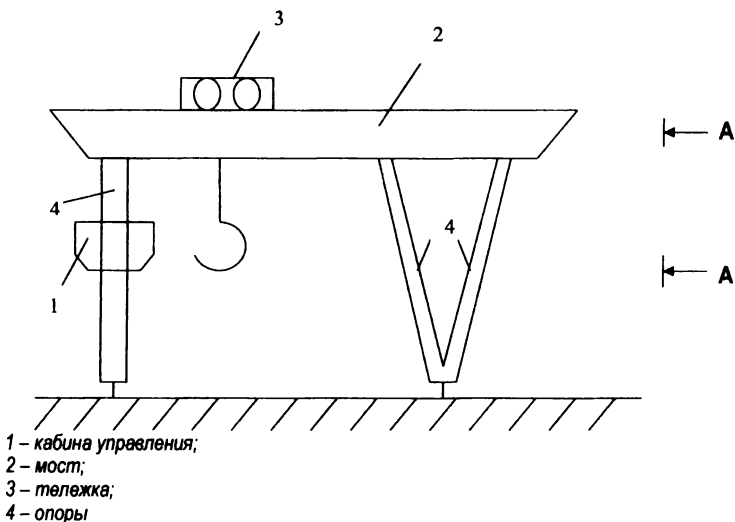


Рисунок 10.12 – Козловой кран

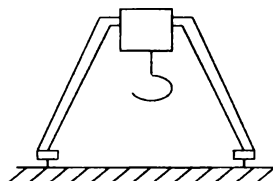


Рисунок 10.13 – Вид А-А козлового крана

Характеристика: грузоподъёмность (q) до 200 тонн.

Технологические краны бывают:

- порталные;
- башенные;
- стреловые.

Конвейеры

Конвейеры подразделяются на:

- Стационарные

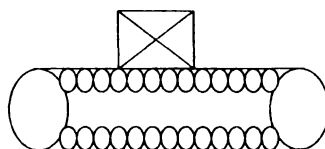


Рисунок 10.14 – Стационарный конвейер

- Передвижные

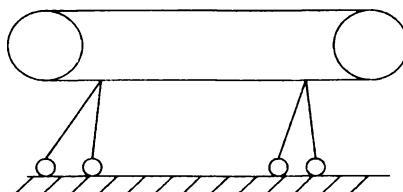


Рисунок 10.15 – Передвижной конвейер

- Вагоноразгрузочные

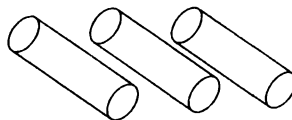
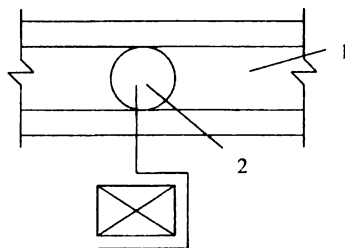


Рисунок 10.16 – Состав конвейеров

- Ленточные;
- Пластинчатые;
- Роликовые (приводные, не приводные);
- Грузоконвейеры, бывают 2 видов:
 - грузонесущие



1 – двутавр; 2 – каретка с грузом

Рисунок 10.17 – Грузонесущий конвейер

– грузоведущие

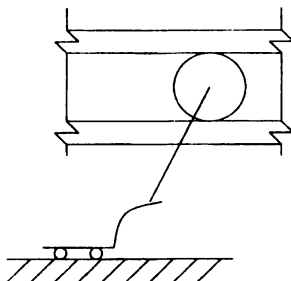


Рисунок 10.18 – Грузоведущий конвейер

Лифты

Лифты подразделяются на:

- мачтовые;
- шахтовые.

Средства погрузки и разгрузки.

Средства напольного транспорта.

1. Тележки:

- Одноосный штабелёр

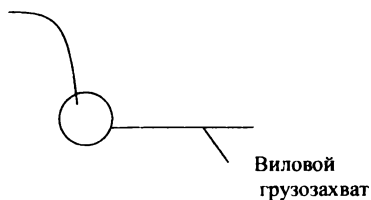


Рисунок 10.19 – Одноосная тележка

- Двухосные тележки

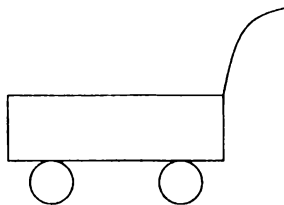


Рисунок 10.20 – Двухосная тележка

- Гидравлическая тележка с приводом

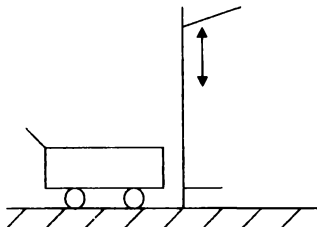


Рисунок 10.21 – Стингл

- Электро(авто) кар

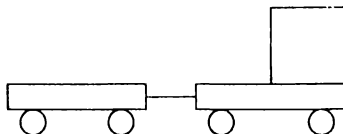


Рисунок 10.22 – Электрокар

- Электропогрузчик

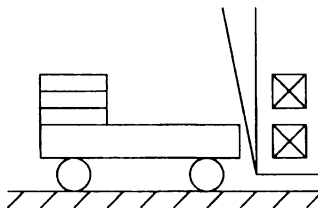


Рисунок 10.23 – Электропогрузчик

Тема 11 КОММЕРЧЕСКАЯ ЛОГИСТИКА

11.1 Понятие распределительной логистики, задачи.

11.2 Модели и формы распределительной логистики.

11.3 Детерминированные, вербальные и стохастические модели сбыта.

11.4 Сбыт в ERP.

11.1 Понятие распределительной логистики, задачи

Распределительную логистику можно определить как процесс управления коммерческим, каналным и физическим распределением готовой продукции и услуг с целью удовлетворения спроса потребителей и извлечения прибыли.

К функциям распределения относятся:

- определение покупательского спроса и организация его удовлетворения;
- накопление, сортировка и размещение запасов готовой продукции;
- установление хозяйственных связей по поставкам товаров и оказанию услуг потребителям;
- выбор рациональных форм товародвижения и организация торговли.

Исходя из этого, вполне допустимо говорить о **коммерческом, каналном и физическом распределении**.

Коммерческое распределение охватывает преимущественно функции планирования, анализа, контроля и регулирования сбыта, т. е. управления сбытовой деятельностью в узком смысле этого слова.

Канальное распределение лучше всего раскрывает Ф. Котлер, формулируя категорию «канал распределения»: «Канал распределения — это совокупность фирм или отдельных лиц, которые принимают на себя или помогают передать кому-то другому право собственности на конкретный товар или услугу на их пути от производителя к потребителю».

Что касается **физического распределения**, то логистика под ним традиционно понимает функции хранения, транспортировки, складирования, переработки и т. п. Эквивалентом физическому распределению в логистике может служить товародвижение в маркетинге, которое склонно к обобщениям, классификациям и формулировкам.

Распределительная логистика строится на общих логистических принципах, признаваемых зарубежными и отечественными учеными:

- 1) координация всех процессов товародвижения, начиная от финишных операций товаропроизводителя и заканчивая сервисом потребителя;
- 2) интеграция всех функций управления процессами распределения готовой продукции и услуг, начиная с целеполагания и заканчивая контролем;
- 3) адаптация коммерческого, каналного и физического распределения к постоянно меняющимся требованиям рынка и в первую очередь к запросам покупателей;
- 4) системность как управление распределением в его целостности и взаимозависимости всех элементов сбытовой деятельности;
- 5) комплексность, т. е. решение всей совокупности проблем, связанных с удовлетворением платежеспособного спроса покупателей;
- 6) оптимальность как в соотношении частей системы, так и в режиме ее функционирования;
- 7) рациональность как в организационной структуре, так и в организации управления.

Основными задачами распределительной логистики являются:

1) максимизация прибыли предприятия при более полном удовлетворении спроса потребителей;

2) эффективное использование производственного аппарата предприятия за счет оптимальной загрузки производственных мощностей заказами потребителей;

3) рациональное поведение на рынке с учетом его постоянно меняющейся конъюнктуры.

В распределительной логистике успешно могут быть использованы следующие модели:

- модели теории игр;
- модели теории очередей или теории массового обслуживания;
- модели управления запасами;
- модели линейного программирования;
- имитационное моделирование и др.

В конечном счете, все разнообразие логистических моделей можно представить как совокупность **физических, аналоговых и математических** моделей.

Физическая модель позволяет представить исследуемый процесс (явление), как правило, в миниатюре. К примеру, миниатюрные модели складов и транспортных средств дают возможность смоделировать транспортно-складские процессы. Подобные модели обладают наглядностью, временной и пространственной совместимостью, но объективно ограничены лишь физическим распределением товаров, где присутствуют склады, транспортные средства, коммерсанты, перевозчики и т. п.

Аналоговая модель представляет собой распределительную логистику через аналог, который ведет себя как реальный сбытовой процесс, но не выглядит, как таковой. Это могут быть графики (сетевые графики и модели), рисунки (планкарты размещения объектов), схемы (организационные структуры) и др. Достаточно распространенным примером аналоговой модели распределительной логистики является организационная схема взаимодействия всех участников сбытового процесса. Аналоговая модель значительно проще физической, поэтому имеет более широкое применение. Основной ее недостаток — слабое представление о результатах и ресурсах на их достижение.

Математическая модель, называемая также символической, строится на описании реального сбытового процесса определенными символами, характеризующими все остальные свойства системы.

Функции распределительной логистики производны от сбытовых функций товаро-производителя и включают:

- 1) реалистичную оценку платежеспособного спроса потребителей;
- 2) формирование рационального портфеля заказов товаропроизводителя;
- 3) оптимальную загрузку производственных мощностей заказами потребителей;
- 4) разработку ассортиментного плана производства и организацию его исполнения;
- 5) проведение количественной и качественной приемки готовой продукции и предпродажной подготовки товаров;
- 6) установление хозяйственных связей по поставкам готовой продукции и выбор каналов товародвижения;
- 7) проектирование каналов распределения готовой продукции и их оптимизацию;
- 8) формирование спроса и стимулирование сбыта;
- 9) создание складского и тарного хозяйства, системы хранения переработки и транспортировки готовой продукции;
- 10) организацию послепродажного обслуживания и оказание услуг потребителям;
- 11) планирование, анализ, контроль и регулирование сбытовой деятельности.

11.2 Модели и формы распределительной логики

Цели, задачи и функции распределительной логики требуют определенных форм ее организации, т. е. определенным образом организованного процесса сбыта готовой продукции. Организация распределительной логики включает:

- 1) организацию процесса сбыта готовой продукции с учетом принципов и методов логики;
- 2) организацию управления сбытом как совокупность логистических операций, логистических цепей и логистических систем;
- 3) организацию взаимодействия участников сбытовой деятельности, т. е. субъектов распределительной логики.

Логистическое моделирование процесса сбыта готовой продукции строится на базе системотехники и целевой ориентации на конечные результаты сбытовой деятельности. С определенной степенью абстракции и упрощения логистическую модель процесса сбыта можно представить как сетевую модель.

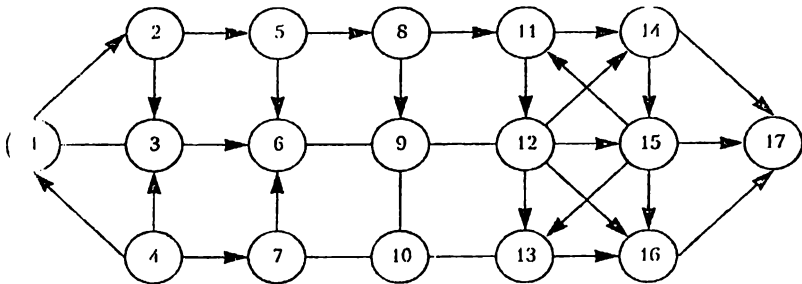


Рисунок 11.1 – Сетевая логистическая модель процесса сбыта

Обозначения:

- 1 - изучение покупательского спроса;
- 2 - формирование портфеля заказов;
- 3 - установление хозяйственных связей с потребителями;
- 4 - финансирование сбытовых исследований;
- 5 - ассортиментная загрузка производственных мощностей предприятия;
- 6 - заключение договоров поставки (продажи);
- 7 - установление цен на товары, услуги и работы;
- 8 - создание запасов готовой продукции;
- 9 - выбор каналов распределения;
- 10 - стимулирование сбытовиков и перепродавцов;
- 11 - организация доставки (поставки) продукции (услуг) потребителям (покупателям);
- 12 - контроль за выполнением договорных обязательств;
- 13 - расчеты с покупателями и «посредниками»;
- 14 - оказание услуг потребителям;
- 15 - оценка выполнения планов сбыта;
- 16 - финансирование сбытовых операций;
- 17 - удовлетворение платежеспособного спроса потребителей и извлечение прибыли.

Представленная модель распределительной логистики есть синтез взаимодействия трех основных потоков:

- 1) материального, который обозначен цепочкой событий
1 - 2 - 5 - 8 - 11 - 14 - 17;
- 2) информационного, обозначенного цепочкой событий
1 - 3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 17;
- 3) финансового (денежного), образуемого цепочкой событий
1 - 4 - 7 - 10 - 13 - 16 - 17.

Логическая последовательность формирования и функционирования данной модели образует следующие взаимосвязанные блоки событий:

- организационно-аналитический блок, включающий события с 1 по 4 и обеспечивающий комплекс операций по исследованию рынка (преимущественно — изучение спроса потребителей на товары и услуги предприятия);
- организационно-технический блок, включающий события с 5 по 10 и обеспечивающий комплекс операций по созданию материально-вещественных условий сбытовой деятельности;
- организационно-управленческий блок, включающий события с 11 по 17 и обеспечивающий комплекс операций по управлению сбытовой деятельностью, таких, как планирование, оценка, контроль и регулирование деятельности всех участников сбытового процесса.

Распределительная логистика как совокупность взаимосвязанных логистических операций может быть описана в терминах операционных систем. Операционная система распределительной логистики состоит из трех подсистем:

- *перерабатывающей подсистемы;*
- *подсистемы обеспечения;*
- *подсистемы планирования и контроля.*

Удовлетворение спроса потребителей — есть результат взаимодействия всех перечисленных подсистем.

11.3 Детерминированные, вербальные и стохастические модели сбыта

Опираясь на методологию логистического моделирования сбыта, основные положения которой изложены ранее, попытаемся рассмотреть прикладные варианты логистических моделей сбыта, такие, как *детерминированные, стохастические и вербальные*. Первые, т. е. *детерминированные модели*, предпочтительны в рамках сбытовых подразделений предприятия; вторые, т. е. *стохастические модели*, позволяют учесть влияние на процесс сбыта различных внешних факторов; третьи, т. е. *вербальные модели*, строятся на обобщении опыта организации управления сбытом как сложной логистической системой.

Детерминированность логистического моделирования сбыта объективно заложена в повторяемости сбытовых операций, в наличии стационарных элементов распределительной логистики (например складов), в возможности стандартизировать требования, предъявляемые к логистическим операциям. Именно возможность стандартизации сбытовой деятельности создает необходимые предпосылки для разработки детерминированных логистических моделей сбыта.

Система стандартов детерминированной логистической модели сбыта может быть представлена как некая совокупность подсистем.

Подсистема функциональных стандартов включает стандарты планирования, учета, анализа, контроля и регулирования сбытовой деятельности предприятия. В частности, среди стандартов планирования можно назвать методики разработки планов поставок, планов продаж, расчета нормативов запасов готовой продукции и т. п. Среди стандартов учета достаточно популярным за рубежом считается «стандарт-кост» — система нормативного контроля и учета издержек сбыта.

Технические стандарты обычно разрабатываются на технологические операции распределительной логистики, включая складирование, погрузочно-разгрузочные работы, транспортировку, приемку готовой продукции по количеству и качеству, хранение, подготовку.

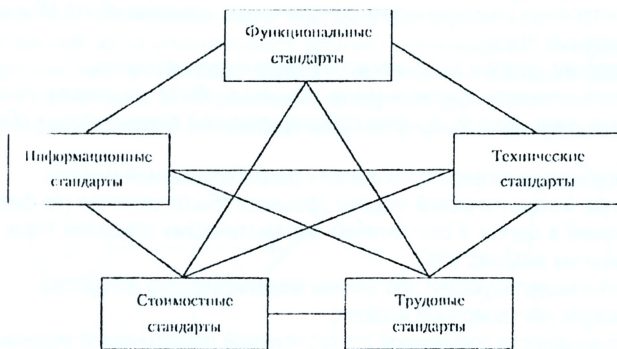


Рисунок 11.2 – Детерминированная модель сбыта

Система стандартов детерминированной логистической модели сбыта продукции к потреблению, организации обслуживания потребителей и т. д., вплоть до операций лизинга технически сложных объектов сбыта.

Трудовые стандарты в рамках детерминированных логистических моделей сбыта обычно мало чем отличаются от стандартизации трудовых процессов на предприятии в целом. Возможно, основное отличие трудовых процессов в сбыте от аналогичных процессов в производстве заключается в том, что усилия работников сбыта направлены преимущественно не на изготовление продукции, а на продвижение ее к потребителям. Трудовые стандарты тесно связаны с технологическими и нередко являются составной частью последних.

Детерминированная логистическая модель сбыта, базирующаяся на системе взаимосвязанных стандартов, предполагает не только взаимосвязь и взаимообусловленность между подсистемами функциональных, технических, трудовых, стоимостных и информационных стандартов, но и определенную их иерархию, т. е. соподчиненность. Самой простейшей иерархической структурой системы стандартов детерминированной логистической модели сбыта является их распределение по уровням сбытовой иерархии: первый (высший) уровень предполагает наличие основного стандарта, определяющего цели, задачи, функции и структуру логистической модели сбыта; второй (средний) уровень образуют так называемые общесистемные стандарты, регламентирующие

механизм взаимодействия между подсистемами логистической модели сбыта; третий (нижний) уровень формируется на базе специальных стандартов, которые и объединены в подсистемы функциональных, технических, трудовых, стоимостных и информационных стандартов.

Возможности использования детерминированных логистических моделей сбыта в настоящее время существенно ограничены по целому ряду причин, среди которых можно назвать следующие:

- экономическая и политическая неустойчивость российского рынка;
- недостаточное развитие законодательной базы рыночного типа;
- усиление факторов неопределенности и риска сбытовой деятельности из-за кризиса платежей;
- низкая договорная дисциплина и т. п.

Процесс построения стохастических логистических моделей сбыта обычно включает следующие основные этапы:

- 1) формулировка целей и задач логистического моделирования;
- 2) построение концептуальной модели процесса сбыта на основе первоначально вербального описания модели, а затем предварительной формализации сбытовой деятельности;
- 3) формирование комплекса требований к разрабатываемой модели;
- 4) построение математической модели процесса сбыта, включая (то формализованное представление в целом и составление математических описаний элементов системы, а также внешних воздействий;
- 5) разработка моделирующей программы моделирующего алгоритма;
- 6) верификация имитационной модели;
- 7) оценка пригодности полученной стохастической логистической модели сбыта.

Любая логистическая модель сбыта может быть представлена как разновидность системы массового обслуживания. Из всего многообразия этих систем приведем только две:

– **модель без потерь**;

– **модель с потерями**.

Логистическая модель сбыта без потерь описывает простейшие, обычно двух-звенные каналы распределения, где отношения между продавцом и покупателем непосредственные, а количество покупателей ограничено то ли в силу специфического характера продукта (например, инвестиционный продукт), то ли в силу объективной узости рынка (например, по продукции производственно-технического назначения).

Схема логистической модели сбыта без потерь



Рисунок 11.3 – Схема логистической модели сбыта без потерь

Обозначения:

О — источник заказов (потребительского спроса);

a — величина заказов (спроса);

- A** — накопитель (портфель заказов);
b — принятые к исполнению заказы (ассортиментная загрузка мощностей);
1 — обслуживающий прибор (служба сбыта);
c — поток исполненных заказов.

При безальтернативности заказов и производства наблюдается равенство: $a = b = c$, т. е. количество заказов равно количеству производственных заданий, а последнее равно количеству выполненных заказов. Данная модель надежна до тех пор, пока не произойдут изменения в платежеспособном спросе потребителей и в производственном аппарате товаропроизводителя. Поскольку неизменность спроса и предложения на практике встречается редко, постольку для большинства логистических моделей сбыта больше подходят **системы массового обслуживания с потерями**.

На рисунке 11.4, приведенном ниже, показаны два рода потерь:

- потери заказов из-за ограниченного времени обслуживания, которые обычно возникают по причине несопряженности производственного цикла и цикла потребления;
- потери из-за отказов в исполнении заказов, которые объясняются недостатком производственных мощностей или слабым развитием каналов распределения.

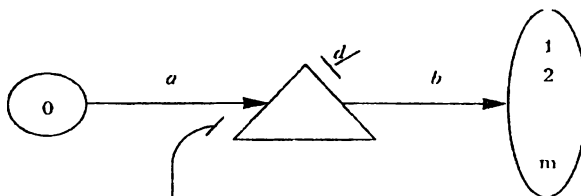


Рисунок 11.4 – Схема логистической модели сбыта с потерями

Обозначения:

- d** — поток потерь заказов из-за ограниченного времени ожидания их исполнения;
e — поток отказов в исполнении заказов;
m — количество звеньев в каналах распределения.

Именно поэтому в данных моделях большую роль играют каналы распределения, количество и качество которых во многом определяет рост и сокращение потерь.

Следует признать, что логистические модели сбыта, построенные на базе теории массового обслуживания, не получили сколько-нибудь широкого распространения в отечественной практике. Ограничения на их применение накладываются теми же причинами, что и по математическим моделям. Кроме того, не говоря уже о практике, даже в теории прикладное значение теории массового обслуживания в логистике слабо изучено, и мы скорее всего делаем лишь первую попытку приспособить ее к практике логистического моделирования сбыта.

Жизнь по-прежнему убеждает, что самыми распространенными моделями управления сбытом являются **вербальные модели**, т. е. модели, построенные на обобщении опыта организации управления сбытом. Основным элементом вербальных логистических моделей сбыта являются организационные структуры сбыта, включая и организацию управления сбытовой деятельностью.

Организационную структуру сбыта с позиции логистического моделирования можно определить как совокупность подразделений предприятия и независимых коммерческих

посредников, между которыми существует система различных взаимосвязей (материальных, финансовых, информационных и др.), обеспечивающих продвижение товаров на рынок и оказание услуг потребителям. В организационной структуре сбыта выделяются подразделения предприятия, выполняющие сбытовые функции, независимые коммерческие посредники, являющиеся каналами распределения и взаимосвязи между ними. Разработана типовая модель организационной структуры сбыта, применимая для крупного машиностроительного предприятия (акционерного общества).

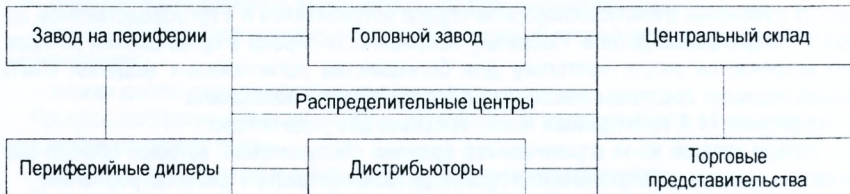


Рисунок 11.5 – Типовая модель организационной структуры сбыта

В данной модели к структурным подразделениям предприятия (акционерного общества) относятся: головной завод, где, как правило, организована сборка готовой продукции, заводы на периферии, которые обычно поставляют головному заводу детали и комплектующие изделия, а также производят отдельные виды товарной продукции, центральный склад, который предназначен для накопления запасов готовой продукции и последующего их распыления (поставки), торговые представительства, которые находятся на балансе предприятия и занимаются преимущественно реализацией его продукции. Помимо этого к структурным подразделениям предприятия, занятым сбытом, могут быть отнесены станции технического обслуживания, наладки и ремонта техники, пункты проката и др.

К независимым коммерческим посредникам в типовой модели мы отнесли: распределительные центры, которые выполняют функции крупных региональных складов оптовой продажи; периферийных дилеров, которые выступают посредниками при продаже техники; дистрибьюторов, которые принимают на себя не только функции перепродавцов, но и в ряде случаев осуществляют допродажное и послепродажное обслуживание техники. К этой же категории можно было бы отнести лизинговые фирмы, магазины и др.

Использование в качестве каналов распределения независимых коммерческих посредников для крупных машиностроительных предприятий выгодно.

Необходимость создания специальных логистических структур управления объясняется рядом причин:

- потерями несопряженности материальных, финансовых, трудовых и информационных потоков в сбыте;
- потерями рассогласованности потоков заготовительной, производственной и распределительной логистики;
- отсутствием явно выраженной рыночной ориентации производства;
- сложностью практического превращения маркетинга в идеологию предприятия.

Решение этих и родственных им проблем нам видится путем создания специальных логистических структур управления.

Но нашему мнению, возможны два варианта формирования таких структур:

- общие логистические структуры на небольших и средних предприятиях;

– специализированные логистические структуры на крупных предприятиях и в финансово-промышленных группах.

Обычно в логистических моделях определяющую роль играют материальные потоки. С учетом этого иерархия логистической структуры управления первого варианта включает:

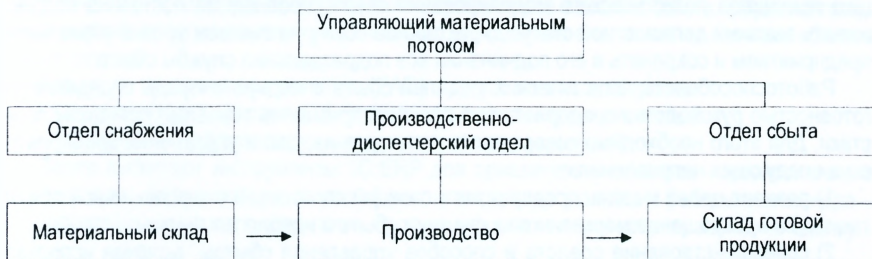


Рисунок 11.6 – Модель логистическая структуры управления предприятием

Введение должности управляющего материальным потоком обеспечивает координацию деятельности основных элементов материального потока предприятия: снабжения, производства и сбыта. Это вовсе не исключает функциональной специализации отделов снабжения, производственно-диспетчерского и сбыта. Но наличие координирующего центра создает предпосылки для снижения потерь несопряженности между элементами (звеньями) материального потока, позволяет обеспечить ориентацию всего материального потока на выполнение заказов потребителей.

Функции директора по сбыту сводятся к логистической организации сбытового процесса как потоковой системы. На нем лежит ответственность за координацию деятельности всех сбытовых подразделений предприятия, а также за ориентацию производства на выполнение заказов потребителей. Часть своих полномочий он делегирует управляющим определенными элементами сбытового потока. Мы выделили наиболее крупные блоки сбытовой системы предприятия, поручив руководство ими соответственно:

- 1) управляющему по сбыту, основными функциями которого являются управление сбытовой деятельностью предприятия в целом и головного завода в частности;
- 2) управляющему филиалами, в компетенцию которого входит управление сбытовой деятельностью филиалов (периферийных заводов) предприятия;
- 3) управляющему каналами распределения, на которого возлагаются обязанности по созданию собственной торговой сети предприятия, выбору каналов распределения и организация работы с ними.

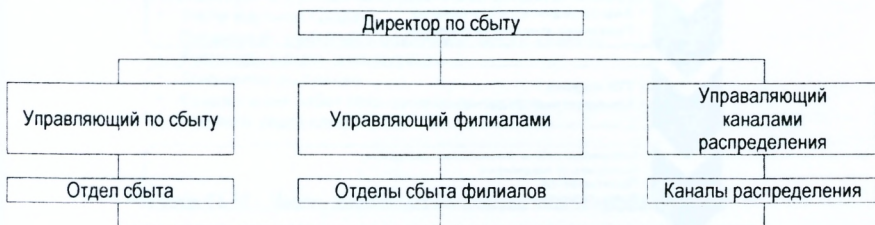


Рисунок 11.7 – Модель специализированной логистической структуры управления сбытом предприятия

В реальной жизни эта модель может претерпеть самые разнообразные изменения в зависимости от масштабов производства, уровня специализации, характера обслуживаемых рынков и т. д., вплоть до субъективных качеств руководства предприятия. Но чтобы модель сохраняла работоспособность и обеспечивала достаточно полную реализацию принципов логистического моделирования сбыта, необходимо постоянно поддерживать высокий должностной статус директора по сбыту на высшем уровне управления предприятием и сохранять в его подчинении все подразделения службы сбыта.

Работоспособность логистических моделей сбыта в первую очередь определяется готовностью руководства предприятия на практике применять основные принципы логи-стики. Для этого необходимо совершенствовать организацию и управление предприятием в следующих направлениях:

- 1) ревизия целей и задач предприятия с позиций логистики и с перспективной ориентацией на превращение маркетинга из функции сбыта в идеологию фирмы;
- 2) совершенствование средств и способов управления сбытом, включая использование логистического моделирования материальных, финансовых, трудовых и информационных потоков;
- 3) совершенствование организационной структуры предприятия, в которой достойное место должны занять организационные структуры заготовительной, производственной и распределительной логистики;
- 4) совершенствование системы внутрифирменной информации, повышение гласности и прозрачности управления, усиление позитивной мотивации работников и общей ориентации производства па удовлетворение платежеспособного спроса потребителей;
- 5) перестройка стиля работы руководителей и совершенствование управленческого мышления, отказ от мышления категориями дефицитной экономики и освоение идеологии рыночно ориентированного производства;
- 6) вовлечение работников в управление предприятием, создание атмосферы сотрудничества между руководством и исполнителями, а также между коллективами различных подразделений предприятия;
- 7) непрерывное повышение квалификации кадров, как для технического перевооружения производства, так и для успешной борьбы на конкурентных рынках.

11.4 Сбыт в ERP

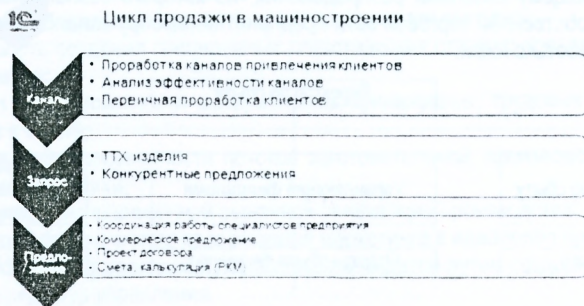


Рисунок 11.8 – Алгоритм продажи

На первом этапе ставим задачи для выстраивания каналов сбыта:

1. Оценить эффективность трат на маркетинг.
2. Увеличить сбыт продукции.
3. Исключить проблемных клиентов.

Механизмы реализации будут включать анкетирование существующих клиентов (откуда узнали о предприятии), заполнение справочников каналов сбыта, маркетинговых мероприятий, заполнение карточек клиентов, заполнение аналитики по каналам сбыта в новых сделках.

Работу по привлечению клиентов (FAQ) следует начать с вопросов:

- Как организовать рассылку по списку адресов электронной почты?
- Как оценить эффективность маркетингового мероприятия?

Далее выбирают инструменты 1C:ERP для привлечения клиентов – маркетинговые мероприятия, автоматизация почтовой рассылки; для координации работы менеджера – планирование контактов с клиентами, протоколирование переговоров, выход на сделку.



Рисунок 11.9 – Механизм взаимодействия 1C:ERP



Адаптация механизма взаимодействий 1C:ERP

- Сегментация планируемой работы (по менеджерам, по географическим зонам ...)
- Разделение доступа по ответственным (регистр – сегмент → ответственный)
- Автогенерация новых «пустых» плановых взаимодействий в качестве шаблонов для контроля работы менеджера
- Отчеты о результатах работы.
 - Прогноз эффективности поиска новых клиентов
 - Анализ новых клиентов



Сделка

- Используйте механизм сделок с клиентами в 1C:ERP
 - Этапы воронки продаж
 - Первичный – неформализованный – запрос клиента
 - Участники сделки и конкуренты
 - Документы по сделке
 - Координация работ сотрудников по сделке
 - Причины ухода клиентов

Рисунок 11.10 – Часть механизма третьего этапа продаж 1C:ERP



Контрагенты vS Партнеры + Контрагенты

Контрагенты

- Плюсы
 - Просто воспринимается.
 - Заносим всю информацию о клиенте в одном месте.
- Минусы
 - Нельзя контролировать работу с потенциальными заказчиками до их «бухгалтерской» идентификации - теряется существенный этап воронки продаж.

Партнеры + Контрагенты

- Плюсы
 - Контролируется весь цикл привлечения клиента.
 - Проще разделить зоны ответственности (упр./бух).
 - Можно контролировать холдинговые структуры.
- Минусы
 - Сложно объяснить.
 - Нет четкого идентификатора партнера (а-ля ИНН)

Концепция автоматизации предприятий машиностроительной/приборостроительной отрасли

Рисунок 11.11 А – Работа по подготовке проектов договоров



Договоры vS Соглашения + Договоры

Договоры

- Плюсы
 - Просто воспринимается.
 - Заносим всю информацию о договоре в одном месте.
- Минусы
 - Нет «шаблонных» договоров
 - На этапе выставления коммерческого предложения еще нет договора.

Соглашения + Договоры

- Плюсы
 - Можем создать «шаблонные» договоры.
 - Проще разделить зоны ответственности (упр./юр./бух).
 - Используем в коммерческих предложениях.
- Минусы
 - Сложно объяснить.

Концепция автоматизации предприятий машиностроительной/приборостроительной отрасли

Рисунок 11.11 Б – Работа по подготовке проектов договоров

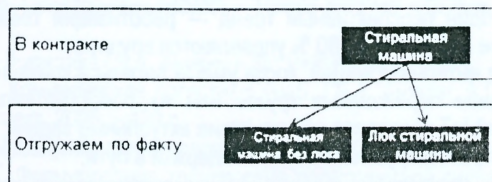


Использование типовой плановой калькуляции

- Сложившаяся практика подготовки РКМ
 - Прямые затраты (материалы, ПКИ, трудозатраты и подрядчики) по производственным нормативам.
 - Косвенные расходы (ОПР, ОХР, коммерческие) - сложившийся «коэффициент» от базы (трудозатраты).
 - Норма прибыли.
- Типовой функционал плановых калькуляций 1С ERP
 - Прямые - аналогично РКМ.
 - Косвенные затраты в плановой калькуляции от ожидаемых затрат по базе распределения - нужно смотреть... можем использовать для заполнения бюджета контракта.
 - Некоторые косвенные (коммерческие, ТЗРы и т.п.) не поддерживаются.

Концепция автоматизации предприятий машиностроительной/приборостроительной отрасли

Рисунок 11.12 – Подготовка сметы, калькуляции



Контрольный вопрос: Что бухгалтер хочет видеть на 20 счете?

Концепция автоматизации предприятия на основе информационных технологий

Рисунок 11.13 – Пример разукomплектации отгрузки на машиностроительном предприятии

Тема 12 ЦИФРОВАЯ ЛОГИСТИКА

Сетевая экономика, основанная на распределенных географически производственных процессах, привела к росту до 10% логистических издержек в конечной стоимости продукта. Цифровая логистика, повысив эффективность и скорость логистических процессов, должна несколько снизить эту долю. Уберизация грузоперевозок, т. е. соединение клиентов и логистов через цифровую платформу, существенно сокращает издержки и снижает для клиента стоимость перевозок, ускоряя ее реализацию.

Высокий уровень требований к эффективности управления перевозками на транспорте определяет потребность в высоком уровне цифровизации операционной деятельности участников транспортного рынка, их взаимодействия между собой. Направления использования цифровых технологий в логистике:

1. Интеграция в логистику систем геопозиционирования, позволяющих контролировать местонахождение транспортных средств и систем радиочастотного кодирования (RFID) грузов;

2. Электронные транспортные накладные. Важнейший элемент цифровой логистики — электронный документооборот. Применение юридически значимого электронного документооборота снизит расходы и сроки доставки примерно на 20%. Создание единого информационного пространства электронных документов, содержащих большой объем сведений о перевозимых грузах, грузоотправителях и грузополучателях, формирует предпосылки к применению технологий Big Data и переходу от стратегии конкуренции в транспортном секторе к стратегии сотрудничества и партнерства — основной модели бизнеса в цифровой логистике;

3. Дроны. Автономность дронов позволяет в случае необходимости — при наличии форс-мажорных обстоятельств или при определенных требованиях клиента — оперативно корректировать курс и время доставки, причем скорость реагирования на изменение условий заказа очень высока;

4. Большие данные. Благодаря применению технологии Big Data транспортные компании могут лучше управлять трафиком, ежедневно анализируя информацию о транспортных операциях;

5. 3D-печать может существенно изменить логистику — вместо грузовых перевозок деталей нужно будет, но уже в меньшем объеме, перевозить запасы и материалы для 3D-принтеров, что уменьшит использование складов;

6. Роботы. Еще один перспективный тренд — роботизация товарных складов, из которых во всем мире сейчас около 80 % управляются вручную;

7. Использование интернета вещей, когда умные палеты и контейнеры существенно облегчат отслеживание перевозимых грузов или их поиск на складе. В логистике внедрение технологий IoT позволяет решать такие актуальные задачи, как:

- сокращение затрат на грузоперевозки и задержки в пути;
- повышение прозрачности перевозок и минимизация человеческого фактора;
- оптимизация ремонта и обслуживания техники;
- «уберизация» перевозок (GoCargo, Can Deliver), которая позволит отказаться от посредников-экспедиторов.

8. Беспилотные автомобили. Согласно прогнозам по беспилотным транспортным средствам BCG (Boston Consulting Group) рынок наземной беспилотной техники может уже к 2025 г. составить более 45 млрд долл. и будет динамично расти.

Преимущества цифровизации для логистической системы будут выражаться в следующем: отсутствие ограничений, связанных с рабочим временем водителя; снижение или полное отсутствие затрат на оплату труда водителей; отсутствие приборов и транспорта, необходимых для работы водителя, вследствие чего идет снижение массы автомобиля и его габаритов; снижение суточных и командировочных затрат путем нормирования времени выполнения рейса; уменьшение расходов на дорожные сборы за счет выбора оптимального маршрута; повышение производительности труда; снижение затрат на транспортно-экспедиционное обслуживание и другие услуги.

Из недостатков можно отметить: несовершенство данных технологий, выражающееся в том, что автоматика пока не способна в должной мере реагировать и принимать нестандартные решения; начальную дороговизну данного вида автотранспорта.

Преимущество Беларуси — транзитивность, на первое место выдвигает в цифровой логистике — создание цифровых европейских коридоров электронной документации, сопровождающей грузы с целью ускорения их прохождения на белорусско-польской границе. Цифровой транспортный коридор — это информационная поддержка перевозок на основе безбумажного документооборота, включая транспортные и таможенные документы. Цифровые коридоры должны быть увязаны с интеллектуальными транспортными системами компаний. В принятой в конце 2017 г. Правительством Концепции развития логистической системы Республики Беларусь до 2030 г. поставлены в области цифровизации следующие задачи:

- переход на электронные технологии документооборота по устойчивым цепям товародвижения;
- формирование единой цифровой платформы логистических систем на основе интеграции взаимодействия с международными информационными системами;
- унификация стандартов информационного обмена данными между участниками логистической системы;
- использование электронных форм товаро-проводительных и коммерческих документов при международных перевозках различными видами транспорта;
- развитие системы электронной биржевой торговли в сфере оказания логистических услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление производством. Планирование и диспетчеризация. Из серии 1С:Академия ERP / А. В. Яковлев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kpk.1c.ru/erp/> – Дата доступа: 20.09.2019.
2. Аникин, Б.А. Логистика / Б.А. Аникин – М.: ИНФРА-М, 2006.
3. Аникин, Б.А. Коммерческая логистика: учеб. / Б.А. Аникин, А.П. Тяпухин. – М.: ТК Велби, Ид-во Проспект, 2006. – 439 с.
4. Бос, Игорь Автоматика для складов 3 PL. – М, 2006.
5. Булавко, В.Г. Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь / В.Г. Булавко, П.Г. Никитенко. – Минск: Издательский дом «Беларуская навука», 2009.
6. Громова, Н.Н. Менеджмент на транспорте / Н.Н. Громова, В.А. Персианова. – М.: Академия, 2008.
7. Еловой, И.А. Основы коммерческой логистики: учеб.-метод. пособие / И.А. Еловой; М-во образования РБ, Белорусск. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. – 184 с.
8. Еловой, И.А. Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь / И.А. Еловой, А.А. Евсюк, В.В. Ясинский. – Гомель: Белорус. гос. ун-т трансп., 2007.
9. Кулаков, И.А. Логистическое обеспечение транспортных издержек в составе проекта производства работ в строительстве / И.А. Кулаков, Л.О. Кулакова // Вестник БрГТУ. – 2017. – № 1(103) : Строительство и архитектура. – С. 148–151.
10. Кулаков, И.А. Тенденции складской логистики в Республике Беларусь / И.А. Кулаков, Л.О. Кулакова // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2016. – № 5 : Серия D. – С. 77–80.
11. Кулаков, И.А. Формирование информационно-телекоммуникационной платформы на белорусской железной дороге / И.А. Кулаков, Л.О. Кулакова // Логистические системы в глобальной экономике : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 21-22 марта 2019г. / М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т им. акад. М. Ф. Решетнева; редкол.: Э. Ш. Акбулатов (гл. ред.) [и др.]. – Россия, Красноярск : СибГАУ, 2019. – С.130–133.
12. Ивуть, Р. Б. Закупочная и распределительная логистика : учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей / Р. Б. Ивуть, А. Г. Баханович, И. И. Краснова ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Экономика и логистика". – Минск : БНТУ, 2016. – 80 с. : ил.
13. Ивуть, Р. Б. Логистические системы на транспорте : учебно-методическое пособие / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель, В. С. Холупов ; Белорусский национальный технический университет, кафедра "Экономика и логистика". – Минск : БНТУ, 2014. – 76 с. : ил.
14. Информационные технологии в логистике / Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования "Белорусско-Российский университет", кафедра "Логистика и организация производства". Ч. 1. – 2019. – 34 с.
15. Конструкторско-технологическая подготовка производства с помощью «1С:PDM 3». Взаимодействие с «1С:ERP» / Д. Голуб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://its.1c.ru/video/erp_automation_complex [https://static.1c.ru/bf/2018/p/10/14_50%20PDM%-203.1%20\(Голуб,%20КТ-Цемент\).pdf](https://static.1c.ru/bf/2018/p/10/14_50%20PDM%-203.1%20(Голуб,%20КТ-Цемент).pdf) – Дата доступа: 20.09.2019.

16. Костоглодов, Д.Д. Распределительная логистика / Д.Д. Костоглодов, Л.М. Харисова – Ростов-на-Дону: Экспертное бюро, 1997. – 127 с.

17. Кривчук, В.И. Практические аспекты складской логистики / В.И. Кривчук. – Минск : Регистр, 2007. – 188 с.

18. Кулакова, Л.О. Формирование микрологистической системы как базис управления цепями поставок / Л.О. Кулакова, И.А. Кулаков // Логистические системы в глобальной экономике: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 2 марта 2018 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т им. акад. М. Ф. Решетнева; редкол.: Д. Н. Деревянных (гл. ред.) [и др.]. – Россия, Красноярск : СибГАУ, 2018. – С. 162–165.

19. Кулакова, Л.О. Современный уровень развития логистики в Беларуси / Л.О. Кулакова, И.А. Кулаков // Логистические системы в глобальной экономике : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 16–17 марта 2017 г. / М-во образования и науки Рос. Федерации; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т им. акад. М.Ф. Решетнева; редкол. : Ю.Ю. Логинов (гл. ред.) [и др.]. – Россия, Красноярск : СибГАУ, 2017. – С. 206–209.

20. Логистика : модели и методы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 38.04.01 "Экономика", 38.04.02 "Менеджмент" (квалификация (степень) "магистр") / П. В. Попов [и др.] ; под общей и научной редакцией П. В. Попова и И. Ю. Мирецкого

21. Логистика и управление цепями поставок. – М: Высшая школа экономики, 2007-2008.

22. Логистика перевозок грузов и пассажиров: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по направлению образования "Транспорт" / А. А. Михальченко [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 364, [1] с.

23. Логистика производства: теория и практика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: учебник по дисциплине "Логистика производства" для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Логистика и управление цепями поставок" / В. А. Волочиненко, Р. В. Серышев. - Москва : Юрайт, 2019. – 454 с. (Бакалавр. Магистр) (УМО рекомендует) (Соответствует программам ведущих научно-образовательных школ).

24. Логистика: курс лекций / Д. В. Курочкин. – Минск : Амаффея, 2017. – 491 с.

25. Логистика: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Бизнес-администрирование" / П. А. Дроздов. – Минск : Вышэйшая школа, 2019. – 428. [1] с.

26. Никифоров, В. В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок. – М, 2008.

27. Павлючук, Ю.Н. Логистика. Краткий курс лекций. – Брест: БрГТУ, 2012. – 72 с.

28. Пискур, Ю.В. Проблемы транспортной логистики Республики Беларусь и Республики Польша / Ю.В. Пискур, В.В. Зазерская // Экономика и управление: социальный, экономический и инженерный аспекты: сборник научных статей I Междунар. науч.-практ. конф. / УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест, 22-23 ноября 2018 г.; редкол.: В.В. Зазерская [и др.]. – Брест: Изд. БрГТУ, 2018. – С.339–343.

29. Промышленное предприятие как логистическая система: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Логистика" / О. В. Мясникова. – Минск : Вышэйшая школа, 2019. – 287 с.

30. Сербин, В.Д. Основы логистики: Учебное пособие. – Тоганрог.: Изд-во ТРГУ, 2004. – 256 с.

31. Современный склад. – М.: Логинфо, 2007-2008.

32. Транспорт и логистика Республики Беларусь, 2018: справочник / Ассоциация международных экспедиторов и логистики "БАМЭ", Центр "БАМЭ-Экспедитор". – Минск: Центр "БАМЭ-Экспедитор", 2018. – 87 с.

33. Управление цепями поставок: учебное пособие для магистрантов учреждений высшего образования по специальности "Логистика" / А. И. Трифунтов, В. И. Маргунова. – Минск : Высшая школа, 2018. – 220, [1] с.

34. Черновалов А.В. Склад и логистика / А.В. Черновалов [и др.]; под ред. А.В. Черновалова. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 360. (Серия «Бизнес от А до Я»)

35. Цифровая экономика – шанс для Беларуси : моногр. / М. М. Ковалев, Г. Г. Головенчик. – Минск : Изд. центр БГУ, 2018. – 327, [4] с

Учебное издание

*Кулаков Игорь Анатольевич
Зазерская Виктория Васильевна
Кулакова Лейла Омаровна*

ЛОГИСТИКА

(в схемах, рисунках и таблицах)

Краткий курс лекций

Ответственный за выпуск: Зазерская В.В.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная верстка: Колб К.С.
Корректор: Никитчик Е.В.

ISBN 978-985-493-495-2



9 789854 934952

Издательство БрГТУ.

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/235 от 24.03.2014 г.,
№ 3/1569 от 16.10.2017 г.

Подписано в печать 03.03.2020 г. Формат 60х84 ¹/₁₆.

Бумага «Performer». Гарнитура «Arial Narrow».

Усл. печ. л. 6,28. Уч. изд. л. 6,75. Заказ № 1752. Тираж 22 экз.

Отпечатано на ризографе Учреждения
образования «Брестский государственный
технический университет».

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.