

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА
ВЕЛИКОГО

О.В. Маковецкая-Абрамова

ЛОГИСТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ЧАСТЬ I
Практикум

Санкт-Петербург 2023

УДК 005.932 ББК 65.4

Маковецкая-Абрамова О.В. **ЛОГИСТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЧАСТЬ I:**
практикум/ Маковецкая-Абрамова О.В. — СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2023 – 60с.

Практикум соответствует образовательному стандарту высшего образования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Практикум освещает актуальные вопросы транспортно-складской логистики, развивающих практические навыки выработки эффективных управленческих решений на всем протяжении логистической цепи поставок. Каждый раздел содержит перечень вопросов для обсуждения, список рекомендуемой литературы, методические рекомендации для изучения тем, для проверки знаний теории практикум включает тестовые задания и кейсы. Практикум составлен для практических занятий по дисциплине «Логистика в строительстве» в рамках подготовки магистров направления 08.04.01_06 «Организация и управление инвестиционно-строительными проектами» в соответствии с рабочей программой дисциплины «Логистика в строительстве».

Практикум предназначен для студентов Инженерно-строительного института СПбПУ Петра Великого всех форм обучения., ил. 5.

© Маковецкая-Абрамова О.В. 2023
© Санкт-Петербургский политехнический
университет
Петра Великого, 2023

Содержание

Введение	4
Раздел 1 Основы управления складом	5
Тема 1 Аудит склада	5
Тема 2 Выбор места расположения склада	9
Тема 3 Автоматизированная система управления складом WMS	13
Раздел 2 Управление грузоперевозками	18
Тема 1 Аудит грузоперевозок	18
Тема 2 Система управления грузоперевозками TMS	21
Раздел 3 Управление запасами	22
Тема 1 Аудит управления запасами	22
Тема 2 Системы управления запасами MRP	26
Тема 3 Инвентаризация запасов	30
Приложение 1	34
Приложение 2	36
Приложение 3	50
Приложение 4	55

Введение

Логистика строительства – это наука и практический инструментарий, направленные на материально-техническое обеспечение строительного производства путем управления материальными, информационными и финансовыми потоками с целью возведения объекта с оптимальными затратами ресурсов и реализации его на рынке недвижимости. в рамках логистики строительства следует применять следующие основные логистические концепции: SCM «Управление цепями поставок»; MRP «Система планирования ресурсов»; ERP «Интегрированное планирование ресурсов»; ЛТ система поставок «точно в срок».

Ключевое положение в строительстве занимает концепция Supply Chain Management (SCM) - управление цепями поставок. Цепь поставок – это три и более экономических единицы (юридических или физических лиц), напрямую участвующих во внешних и внутренних потоках продукции, услуг, финансов и информации от источника до потребителя. Управление цепями поставок – интегрирование ключевых процессов, начинающихся от конечного пользователя и охватывающих всех поставщиков товаров, услуг и информации, добавляющих ценность для потребителей и других заинтересованных лиц при возведении объектов и реализации готовой недвижимости.

Настоящий практикум предназначен для магистров направления 08.04.01_06 «Организация и управление инвестиционно-строительными проектами» по направлению «Строительство» для практических занятий по дисциплине “Логистика в строительстве”.

Практикум формирует следующие профессиональные компетенции: способность оперативно управлять строительным производством на участке строительства; способности вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий.

Раздел 1. Основы управления складом

Тема 1 Аудит склада

Вопросы для обсуждения

1. Система 5S или “гемба канри”
2. Управление трудовыми ресурсами
3. Расчет площади и вместимости склада

Рекомендуемая литература:

1. Арустамян, Э. С. Простые и двойные складские свидетельства. Теория и практика регионального применения / Э.С. Арустамян. - М.: Гамма, 2017. - 272 с.
2. Бауэрсокс, Доналд Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок / Бауэрсокс Доналд Дж.. - М.: Олимп-Бизнес, 2017. - 396 с.
3. Берг, И.П.ван ден Склад как конкурентное преимущество. Что делать, чтобы стать лучшим / И.П.ванден Берг. - М.: AXELOT, 2013. - 296 с.
4. Волгин, В. В. Логистика хранения товаров. Практическое пособие / В.В. Волгин. - М.: Дашков и Ко, 2014. - 368 с.
5. Волгин, В. В. Логистика хранения товаров. Практическое пособие / В.В. Волгин. - М.: Дашков и Ко, 2017. - 368 с.
6. Волгин, В. В. Склад. Логистика, управление, анализ / В.В. Волгин. - Москва: Наука, 2012. - 724 с.
7. Волгин, Владислав Погрузка и разгрузка. Справочник груз-менеджера / Владислав Волгин. - М.: АВТОР, 2017. - 612 с.
8. Грузоподъемные механизмы. - М.: НЦ ЭНАС, 2016. - 432 с.
9. Дент, Джулиан Все о дистрибуции / Джулиан Дент. - М.: Акварариновая Книга, 2016. - 360 с.
10. Киреева, Н. С. Складское хозяйство / Н.С. Киреева. - М.: Academia, 2012. - 192 с.
11. Курганов, В. М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров / В.М. Курганов. - М.: Книжный мир, 2017. - 432 с.
12. Маликов, О. Б. Склады и грузовые терминалы. Справочник / О.Б. Маликов. - Москва: Огни, 2013. - 658 с.

Методические рекомендации

При изучении данной темы студенты должны обратить внимание на автоматизированные системы и информационные технологии управления. Логистика строительства обладает рядом особенностей. Прежде всего, отраслевые особенности строительства обусловлены его результатом: готовой строительной продукцией, объектами недвижимости.

Каждый объект недвижимости уникален, соответственно и организация процесса строительства, а значит и инструментарий логистики в рамках каждого инвестиционно-строительного проекта будет уникальным, индивидуальным. Студенты должны выработать представление об основных научных течениях в области транспортно-складской логистики, разбираться в подходах к определению понятий «логистика» и «управление цепями поставок» и их взаимодействия. Современная трактовка понятия «логистика» неоднозначна и зависит от страны, логистической школы (направления) и конкретного исследователя. Для успешного освоения учебного материала студенты должны свободно ориентироваться в различных трактовках терминов «логистика» и «управление складом». Логистика — это планирование, выполнение контроль движения и размещения людей и/или товаров, а также поддерживающие действия, связанные с таким движением и размещением, в пределах экономической системы, созданной для достижения своих специфических целей.

На начальном этапе необходимы знания классификации складов, вопросов выбора оборудования для складского хранения, типов погрузочно-разгрузочного оборудования, методик расчета площади и вместимости склада.

Практическое задание

В качестве объекта исследования студенты выбирают известную строительную компанию. Выбранное предприятие будет являться фокусной компанией для изучения управления складом. Требования к выбору фокусной компании:

- информация о компании должна быть доступной для исследования,
- компания должна быть производителем товаров на данном рынке,
желательно, чтобы это был лидер или один из лидеров отрасли
- у компании должно быть как минимум три различных потребителя производимой продукции, в том числе оптовые потребители;
- у компании должно быть как минимум три различных поставщика сырья, материалов или комплектующих,
- необходимо также знать информацию о других фирмах, взаимодействующих с фокусной компанией.

После выбора фокусной компании студенты подготавливают общую характеристику фирмы по следующей схеме:

1. Общая информация о компании: название, краткая справка об истории развития бизнеса, миссия, цели и задачи, общая численность и организационная структура.
2. Аудит склада, стратегии отбора заказов в компании.
3. Основные поставщики.
4. Основные потребители.
5. Конкурентная среда компании.
6. Управление трудовыми ресурсами.
7. Характеристики складов и распределительных центров компании.

Исследование представляется в виде эссе общим объемом не более 5000 знаков.

Тестовое задание

1. Целью системы 5S является:

1. Эффективная организация рабочего места и стандартизация рабочих процедур
2. Повышение пропускной способности склада
3. Постоянный выпуск новых продуктов
4. Сокращение расходов на содержание склада

2. В качестве шестого фактора системы 5S выделяют:

1. Безопасность
2. Культура обслуживания клиентов
3. Кластерный отбор
4. Продуктивность

3. Функции LMS системы

1. Управления трудовыми ресурсами
2. Оценка рисков склада
3. Оценка эффективности работы склада
4. Разработка новой продукции

4. Часть склада, предназначенная для учета получаемых и отправляемых грузов, проверки и составления транспортно-сопроводительной документации:

1. Зона экспедирования
2. Зона погрузки
3. Зона хранения
4. Зона отгрузки

5. Метод, используемый в распределительных центрах и на складах для повышения пропускной способности

1. Кросс-докинг
2. Зонирование
3. Профилирование
4. Позаказный отбор

6. "Make-or-Buy Problem" относится к классу решений задач

1. Выбор между организацией собственного склада и использованием для размещения запаса склада сторонней организации
2. закупка строительных материалов для определенной производственной партии или объема строительно-монтажных работ
3. Управление запасами строительных материалов
4. Детальный анализ операций и потоков

7. Согласно классификации логистической активности элементарной логистической операцией является

1. Страхование
2. Сбыт
3. Грузопереработка
4. Транспортировка

8. Производственные предприятия, склады, погрузочно-разгрузочные терминалы, точки сбыта являются

1. Объектами логистической инфраструктуры
2. Ресурсами логистики
3. Звеньями логистической цепи
4. Предметом исследования логистики

9. Направленное движение чего-либо условно однородного

1. Поток
2. Кросс-докинг
3. Логистическая цепь
4. Логистическая координация

10. Последовательность этапов прохождения материального потока от источника сырья до потребления готовой продукции

1. Логистическая цепь
2. Интегральная парадигма логистики
3. Жизненный цикл товара или услуги
4. Аудит логистических процессов

Тема 2 Выбор места расположения склада

Вопросы для обсуждения

1. Повышение экологичности склада и сбережение энергии
2. Оценка уровня зрелости управления складом (Йерун Ван ден Берг)
3. Упаковка и маркировка опасной продукции

Рекомендуемая литература

1. Выбор местоположения склада [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.amett.ru/stati/vybor_mestopolozheniya_sklada. –
2. Основные способы выбрать расположение склада [Электронный ресурс]. <https://holodsklad.ru/blog/osnovnyesposoby-vybrat-raspolozhenie-sklada>. – Дата доступа: 08.04.2022.
3. Как правильно выбрать место для расположения склада? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/u/632385-stellazhibu/191152-kak-pravilno-vybrat-mesto-dlya-raspolozheniya-sklada>
4. Инструментарий логистики и управления цепями поставок (Гвинн Ричардс, Сьюзан Гринстед) ; Интеллектуальная Литература, 2020- 376 с.

Методические рекомендации

При изучении данной темы студентам следует обратить внимание на основные функции склада: - размещение и хранение производственного ассортимента, что позволяет избавиться от временной разницы между выпуском продукции и

ее потреблением. Это обеспечивает непрерывное производство и снабжение; - обеспечение преобразования товара из производственного ассортимента в потребительский, в зависимости от спроса. Данная функция особенно актуально в распределительной логистике, когда торговый ассортимент состоит из товара различных производителей; - транспортировка и консолидация товаров. В случае если потребитель

заказывает партии не крупного размера, сократить транспортные расходы можно путем объединения небольших партий грузов для нескольких клиентов до полной загрузки транспортного средства. - предоставление дополнительных услуг: проверка качества товаров и их количества, подготовка его для продажи, организация и предоставление экспедиционных услуг и прочее.

Существуют методы определения места для строительства или аренды склада.

1. Метод полного перебора. Данный метод заключается в полном переборе и рассмотрении всех возможных вариантов для размещения склада с помощью методов математического программирования. Недостатком такого метода является его трудоемкость, и количество переменных возрастает по экспоненте в связи с расширением масштабов сети.

2. При эвристическом методе на начальном этапе необходимо отказаться от очевидно неприемлемых вариантов. Для этого эксперт путем анализа транспортной сети региона исключает неподходящие варианты. Для тех вариантов, которые остаются, производятся полноценные расчеты.

3. Метод определения центра тяжести системы распределения. Этот метод заключается в расчете центра тяготения к потребителям, то есть склад будет располагаться в точке, максимально приближенной к крупным покупателям. Для использования данного метода необходимо обозначить координатные оси на карте района обслуживания и найти координаты точек, в которых находятся потребители материального потока.

Практическое задание

Выбор места расположения склада по условному центру масс

Кейс задания следует взять из источника: Сборник задач по логистике [Электронный ресурс]: учебное пособие – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 121 с.). - Замараева Е. Н. 2020. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/logistics.pdf>. 5.2.1. Определение места размещения склада на основе метода условного центра масс с.39, пример решения задачи в приложении 1 данного практикума.

Тестовое задание

1. Название III этапа развития логистики на рис.1.

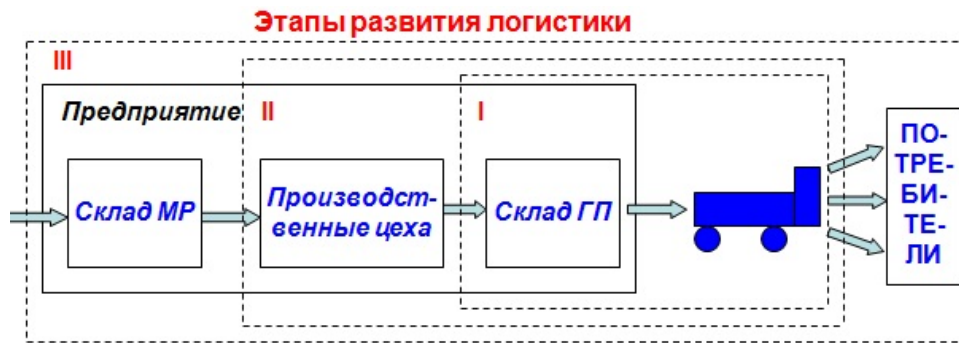


Рис.1 Этапы развития логистики

1. Интегрированная логистика
2. Внутрифирменная логистика
3. Фрагментарная логистика
4. Внешняя логистика

2. Логистика запасов; транспортная логистика; закупочная логистика; сбытовая(распределительная)логистика; логистика производственных процессов; логистика складирования -

1. Области логистического управления
2. Звенья логистической цепи
3. Функции логистики
4. Основные задачи логистики

3. Что представлено на рисунке 2?

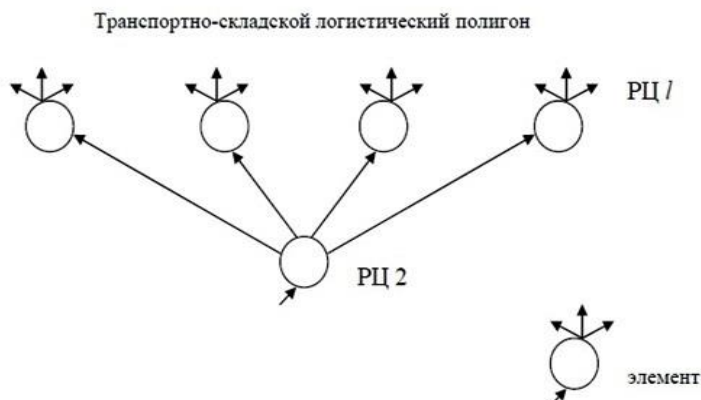


Рис. 2 Транспортно-складская логистика

1. Элемент базового-кустового типа
2. Элемент выбора стратегии

3. Элемент технопарка

4. Общесистемный элемент

5. SASD (System Analysis & Software Design - системный анализ и проектирование ПО) - предназначен для

1. Реинжиниринг склада

2. Аутсорсинг склада

3. Управление цепями поставок

4. Организация работы предприятия в режиме JIT(Just-In-Time)

6. Количество классов опасных веществ

1. 9

2. 3

3. 5

4. 7

7. Какой статус имеет СГС - система классификации опасности и маркировки химической продукции?

1. Международное соглашение

2. Закон

3. Регламент

4. Законодательный акт

8. Согласно методике Йерун Ван ден Берга количество стадий зрелости управления складом

1. 4

2. 2

3. 8

4. 3

9. Максимальную долю энергопотребления склада, относящегося к малому и среднему бизнесу, занимает

1. Освещение склада

2. Обогрев помещений склада

3. Горячее водоснабжение

4. Освещение офиса

10. Рынки и конъюнктура конкретных товаров и услуг являются объектом исследования

1. Маркетинга
2. Логистики
3. Менеджмента
4. Социологии

Тема 3 Автоматизированная система управления складом WMS

Вопросы для обсуждения

1. Выбор WMS системы
2. Внедрение WMS системы
3. Оценка складских рисков

Рекомендуемая литература

1. Ричардс, Гвинн. P56 Управление современным складом / Гвинн Ричардс; [перевод с английского научного редактора М. Власова]. — 2-е издание. — Москва: Эксмо, 2020. — 496 с. : ил. — (Лучший мировой опыт)
2. <https://topuch.com/bauersoks-d-dj-kloss-d-dj-logistika-integrirovannaya/index.html>
3. Миротин Л.Б. и др. Эффективность логистического управления/ Учебник для вузов/ Под общ. ред. д. т. н., проф. Л.Б. Миротина. - М.: Издательство "Экзамен", 2014. - 448 с.
4. <https://fb.ru/article/161588/wms-sistemyi-upravleniya-skladom-wms-sistema---chto-eto>
5. Нужна ли складу система WMS?
Источник: <https://wms.su/consulting/praktika-wms/nuzhna-li-skladu-wms/>

Методические рекомендации

При изучении темы, студентом следует обратить внимание на следующие вопросы. Системы класса WMS (Warehouse Management System) – это системы управления складом, позволяющие выстраивать операционную работу на складе автоматически на основе введения адресации на складе. Другими словами, как минимум склад делится на некоторые зоны для облегчения поиска того или иного товара, как максимум - каждому паллетоместу присваивается свой код, и это место уже называется «ячейкой», затем ячейки объединяются в зоны, в результате чего формируется карта склада с адресным хранением. Технология выполнения операций с грузом, таким образом, позволяет проводить все действия внутри склада с указанием определенной ячейки. К примеру, приняли товар от поставщика – указали в качестве ячейки приемки зоны у ворот, разместили паллету с товаром в стеллаж – указали, что товар

переместился из зоны приемки в ячейку хранения, отобрали товар для клиента – зафиксировали перемещение из ячейки отбора в зону отгрузки и т.д. Безусловно, внедрение WMS системы требует и дополнительных аппаратных средств, к которым относятся терминалы сбора данных, беспроводное оборудование и принтеры штрих-кодов. В свою очередь, это увеличивает стоимость проекта, но позволяет использовать технологии, значительно повышающие скорость выполнения работ, точность складских остатков и в конечном счете удовлетворенность клиентов при снижении затрат на склад.

Так, состав типового обеспечения внедрения продукта WMS выглядит следующим образом:

1. Программа, которая осуществляет управление складом и может использовать все вышеописанные возможности;
2. Компьютер (или сервер), где будет работать эта программа;
3. Компьютер оператора и/или начальника склада, который будет работать с программой в режиме рабочей станции;
4. Принтер формата А4 для печати документов и штрих-кодов;
5. Мобильные беспроводные компьютеры с встроенным сканером штрих-кодов (терминалы сбора данных, DOS-терминалы);
6. Беспроводная сеть для обеспечения работы терминалов сбора данных;
7. Услуги по развертыванию системы на складе.

В качестве основных критериев оценки необходимости и оценки стоимости внедрения систем управления складом, а также в качестве факторов, влияющих на эти оценки, менеджеры по продажам зачастую рассматривают: площадь склада; количество SKU (или активных SKU); количество сотрудников склада; объем грузооборота за период; режим работы склада и т.д.

Практическое задание

Студенты определяют основные и вспомогательные бизнес-процессы выбранной фокусной строительной компании и дают им краткую характеристику.

Далее необходимо составить объектную и процессную декомпозицию фокусной компании по одному из предложенных вариантов:

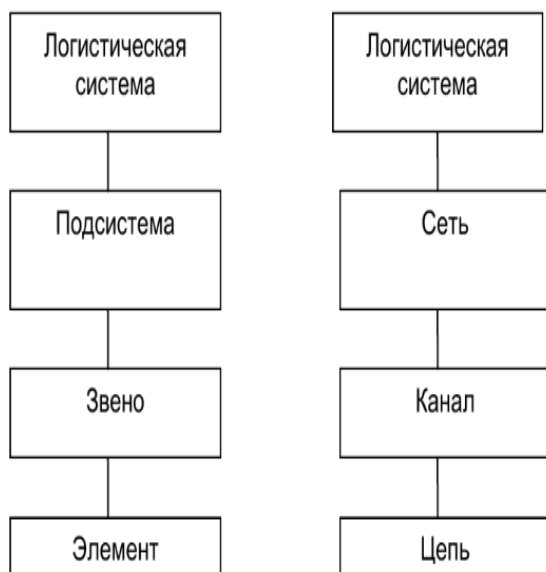


Рис. 3 Варианты объектной декомпозиции

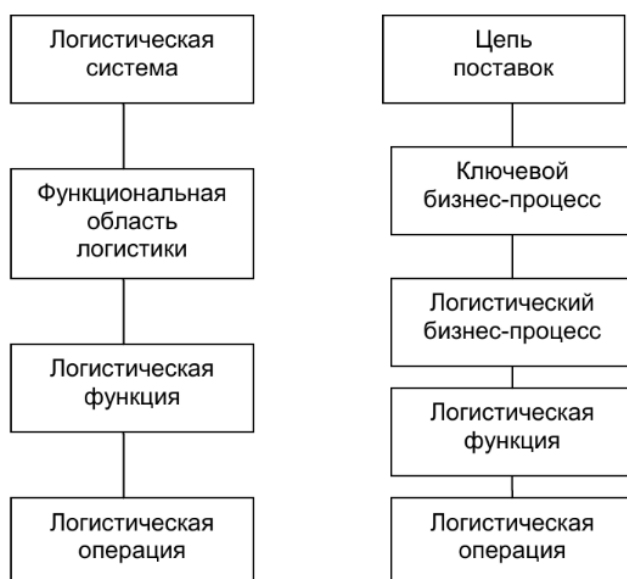


Рис. 4 Варианты процессной декомпозиции.

Тестовое задание

Оценка необходимости внедрения системы WMS. Обработка результата тестирования. Каждый положительный ответ оценивается в 2,5 балла, отрицательный ответ - 0 баллов, если итоговая сумма баллов более 25- склад однозначно нуждается в системе управления (WMS).

1. На складе необходимо организовать систему адресного хранения

-Да

-Нет

2. Необходимо разделить склад на зону хранения и отбора

-Да

-Нет

3. Склад необходимо разделить на технологические участки (зоны) в зависимости от видов выполняемых операций (распаковка, входной контроль, упаковка перед отгрузкой и т.д.)

-Да

-Нет

5. Необходимо использовать несколько технологий хранения (стеллажное узкопроходное, широкопроходное, напольное, мезонин и пр.)

-Да

-Нет

6. Необходимо иметь возможность настройки и изменения хотя бы одного из перечисленных правил размещения и хранения ТМЦ: выделенные зоны хранения, разные режимы хранения, совместимость товаров, правила FEFO/FIFO и т.д.

-Да

-Нет

7. При обработке ТМЦ необходимо иметь возможность настройки и изменения правил, направленных на оптимизацию использования объема и площади склада, а также отдельных зон и участков

-Да

-Нет

8. На складе необходимо создавать и учитывать грузовые единицы и их идентификаторы (паллеты, коробка, контейнеры) либо обрабатывать поступающие грузовые единицы по внешним идентификаторам.

-Да

-Нет

9. Необходимо вести учет сроков годности, партий, марок, других характеристик и свойств, а также аналитик на всех стадиях обработки ТМЦ с точностью до ячейки хранения либо грузовой единицы (контейнера)

-Да

-Нет

10. Необходимо вести учет поклажедателей, собственников ТМЦ, обрабатываемых на складе

-Да

-Нет

11. На складе выполняется (будет выполняться) автоматическое пополнение зоны отбора

- Да

- Нет

12. На складе применяется (будет применяться) как минимум два типа комплектования из перечисленных: паллетное, коробочное, штучное

-Да

-Нет

13. Необходимо оптимизировать использование ресурсов и техники

- Да

- Нет

14. Есть потребность во внедрении и использовании системы мотивации персонала

-Да

-Нет

15. Необходимо автоматизировать учет выполненных операций (биллинг)

-Да

-Нет

Решение о целесообразности внедрения WMS принимается по количеству набранных баллов.

Раздел 2. Управление грузоперевозками

Тема 1 Аудит грузоперевозок

Вопросы для обсуждения

1. Методы повышения топливной эффективности
2. Размещение грузов и укладка палет
3. Контейнеры ISO

Рекомендуемая литература

1. Транспортно-экспедиционная деятельность: учебник и практикум для вузов / Л. И. Рогавичене [и др.]; под редакцией Е. В. Будриной. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 369 с.
2. Эмирова, А. Е. Международная логистика: учебное пособие для вузов / А. Е. Эмирова, Н. Д. Эмиров. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 173 с.
3. Пузанова, И. А. Интегрированное планирование цепей поставок: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. А. Пузанова, Б. А. Аникин; под редакцией Б. А. Аникина. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 319 с.
4. Новаков, А. А. Логистика в деталях: учебное пособие / А. А. Новаков. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 528 с.
5. Неруш, Ю. М. Логистика: учебник для вузов / Ю. М. Неруш, А. Ю. Неруш. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 454 с.

Методические рекомендации

При изучении темы студентам необходимо акцентировать внимание на задачах выбора подвижного состава для перевозки заданного груза, проектирования схемы маршрута движения подвижного состава, размещения груза в кузове автомобиля, расчет технико-эксплуатационных показателей транспортного процесса, оформления транспортной документации.

Главная особенность логистики строительства обусловлена локализованным характером процесса производства и готовой строительной продукцией: строительная продукция неподвижна и в законченном виде потребляется в месте производства. В связи с этим возникает необходимость перемещения средств производства и рабочей силы в течение всего периода реализации строительного проекта, что связано с дополнительными затратами на транспортировку и установку необходимого оборудования и техники, обустройством рабочих мест.

Отсюда следует императив строительной логистики: неподвижность продуктов труда требует мобильности средств труда.

Специалисты выделяют три основные причины необходимости использования методологии логистики:

- А. Глобальная информатизация транспортных процессов. Данные о местонахождении груза и транспортного средства, сопроводительных документах в электронном виде поступают и обрабатываются информационными системами, совместимыми для всех участников внешнеторговой деятельности.
- В. Развитие мультимодальных перевозок. Современные технологии доставки грузов заставляют отказываться от межвидовой конкуренции транспорта в пользу тесной координации усилий по привлечению дополнительных грузопотоков.
- С. Усложнение организации перевозок. На первый план выходит оператор смешанной (комбинированной) перевозки – компания, обеспечивающая доставку «точно в срок», «от двери до двери» и обладающая соответствующими технологиями и корпоративными связями.

Основная цель логистики в сфере транспорта заключается в устранении перебоев в непрерывном перемещении товаров и транспортных средств от пункта происхождения до пункта назначения.

Практическое задание

Простые модели транспортных задач

Кейс задания следует взять из источника: СБОРНИК ЗАДАЧ МГТУГА по дисциплине “Логистика” для студентов специальности 0611 дневного и заочного обучения Москва 2002 г. С. В. Петрунин Логистика , задача 9 стр. 6., пример решения задачи представлен в приложении 2 данного практикума.

Тестовое задание

1. Право грузоотправителя:

- 1. осуществить погрузку в соответствии с установленными правилами, если она предусмотрена договором (п. 2 ст. 791 ГК), и в сроки, предусмотренные им (п. 3 ст. 791 ГК);
- 2. выгрузить прибывший груз в срок, предусмотренный договором (п. 3 ст. 791 ГК);
- 3. предъявить претензии к перевозчику груза до предъявления иска в суд при ненадлежащем исполнении договора (п. 1 ст. 797 ГК).
- 4. осуществить погрузку груза, если это предусмотрено договором (п. 2 ст. 791 ГК).

2. Право перевозчика:

1. осуществить погрузку груза, если это предусмотрено договором (п. 2 ст. 791 ГК).
2. предъявить претензии к перевозчику груза до предъявления иска в суд при ненадлежащем исполнении договора (п. 1 ст. 797 ГК).
3. выгрузить прибывший груз в срок, предусмотренный договором (п. 3 ст. 791 ГК);
4. осуществить погрузку в соответствии с установленными правилами, если она предусмотрена договором (п. 2 ст. 791 ГК), и в сроки, предусмотренные им (п. 3 ст. 791 ГК);

3. Право грузополучателя:

1. выгрузить прибывший груз в срок, предусмотренный договором (п. 3 ст. 791 ГК);
2. при разовой перевозке подать заявку на перевозку в установленный срок, а при систематических перевозках заключить долгосрочный договор об организации перевозок (ст. 798 ГК);
3. осуществить погрузку в соответствии с установленными правилами, если она предусмотрена договором (п. 2 ст. 791 ГК), и в сроки, предусмотренные им (п. 3 ст. 791 ГК);
4. осуществить погрузку груза, если это предусмотрено договором (п. 2 ст. 791 ГК).

4. Как называется маршрут, где от одного отправителя отправляется груз нескольким получателям?

1. Радиальный
2. Кольцевой
3. Петлевой
4. Маятниковый

5. При предъявлении груза для перевозки грузоотправитель должен предъявить на станции отправления заполненную

1. Накладную
2. Электронную дорожную ведомость
3. Квитанцию о приеме груза
4. Заявку ФГУ -12

Тема 2 Система управления грузоперевозками TMS

Вопросы для обсуждения

1. Транспортные задачи
2. Оценка поставщиков услуг транспортной логистики на предмет риска
3. Перевозка опасной продукции

Рекомендуемая литература

1. Постановление Правительства РФ от 02.03.2019 N 234 (ред. от 13.05.2022) «О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс].
2. K. Xu, H. Zhen, Y. Li, and L. Yue, “Comprehensive Monitoring System for Multiple Vehicles and Its Modelling Study,” *Transportation Research Procedia*, vol. 25, pp. 1824–1833, 2017.
3. *Global Transportation Management Systems Market By Deployment, By End Use, By Mode of Transportation, By Regional Outlook, Industry Analysis Report and Forecast, 2021–2027* [Электронный ресурс].
4. <https://spb.1cbit.ru/1csoft/1s-predpriyatie-8-1s-logistika-upravlenie-perevozkami/>

Методические рекомендации

При изучении темы студентам следует обратить внимание на вопросы интеграции систем управления. Система управления перевозками (TMS) интегрируется с ERP-системой компании и помогает автоматизировать процессы в двух направлениях: спланировать перевозку; отследить факт доставки.

На этапе заказа транспорта автоматизация транспортной логистики позволяет: заказать пропуск на водителя, которого транспортная компания указала в системе; заранее подготовить документы с уже указанными данными водителей; подготовить товар к загрузке в нужной последовательности – так после прибытия автомобиля его останется только загрузить.

В процессе перевозки система TMS осуществляет контроль за местом расположения груза через специальные приложения.

На этапе завершения перевозки TMS позволяет автоматизировать некоторые процессы: например, возврат документов, составление и получение счетов и так далее.

Функционал TMS поможет улучшить качество customer service. Благодаря автоматическому отслеживанию груза, учету страховки и расчету тарифа, клиенты всегда в курсе, во сколько обойдется перевозка и когда груз прибудет в место назначения.

TMS позволяет хранить все данные о перевозках в одном месте. Так проще следить за логистическими процессами, анализировать под разными

углами данные из различных источников, вовремя выявлять ошибки и делать выводы.

Внедрение TMS осуществляется поэтапно, и начинается с [облачной TMS Artlogic](#).

Практическое задание

В качестве практического задания по данной теме студентам предлагается решить задачу оптимизации выбора поставщиков на основе следующего кейса: Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок. – М.: Изд-во ЗАО «ОЛИМП-БИЗНЕС», 2010–169 с.

Раздел 3. Управление запасами

Тема 1 Аудит управления запасами

Вопросы для обсуждения

1. ABC анализ и анализ Парето в управлении запасами
2. График “размер запасов- товарооборот”, кривая Баллу
3. Измерение колебаний спроса

Рекомендуемая литература

1. Храмова, О.О. Анализ товарных запасов системе управления товарооборотом кооперативной организации / О.О. Храмова, Т.Г. Храмова // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2019. – № 6-8. – С. 130-134
2. Чаплыгина, М.А. Ускорение оборачиваемости товарных запасов – важнейший резерв сокращения издержек обращения / М.А. Чаплыгина // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2018. № 1-2 (30)). С. 103-108
3. Шрайбфедер Дж. Эффективное управление запасами/Дж. Шрайбфедер; пер. с англ. Ю. Орлова. Изд-во Альпина Паблишер, 2019. 304 с
4. Антонов, Г. Д. Стратегическое управление организацией: Учебное пособие / Г.Д. Антонов, В.М. Тумин, О.П. Иванова. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. — 239 с.
5. Ричардс Гвинн: Управление современным складом <https://www.labyrinth.ru/books/744708/?ysclid=lh5212hx8h941348603>

Методические рекомендации

Концепции и методы логистики и основанный на этом логистический менеджмент обеспечивают рациональное использование всех видов ресурсов, в том числе и в строительном производстве.

Инструментом управления материальными ресурсами в строительстве является концепция Materials resource planning (MRP) – «Система планирования потребностей производства в ресурсах». Система MRP состоит из ряда процедур, правил и требований, синхронизированных во времени и

запланированных покрытий этих требований для каждой единицы потребляемых материальных ресурсов, необходимых для графика производства. В строительстве цели концепция MRP состоят в следующем: - удовлетворение потребности в материальных ресурсах при планировании строительного производства; - сохранение минимального уровня производственных запасов, в том числе на строительной площадке; - планирование строительных операций; - планирование закупочных операций и расписание доставки материальных ресурсов на строительную площадку при минимальных расходах. Из этого перечня следует, что рассматриваемая концепция есть не что иное, как инструмент материально-технического снабжения строительного производства.

Внедрение в строительное производство инструментария логистического менеджмента в форме логистической системы управления способствует принятию оптимальных управленческих решений на всех стадиях строительного производства.

При изучении темы студентам следует обратить внимание на то, что затраты на управление запасами составляют наибольшую долю общих логистических издержек и могут достигать 40 %. Материальные запасы, или продукция, ожидающая потребления, составляют значительную часть оборотных средств предприятия. Нерациональное управление запасами, например, создание необоснованно большого количества товарных запасов в сфере торговли приводит к снижению уровня оборачиваемости денежного капитала, вложенного в создание запасов, а также к увлечению затрат на их хранение и, наоборот, недостаточный объем запасов сырья в производстве может сорвать выполнение производственной программы. Вопросы видов запасов, параметры движения запасов, издержки при управлении запасами, оптимизации размера заказов являются ключевыми. Следует использовать графические методы решения задач. На рисунке 5 представлен графический метод определения оптимального размера заказа.

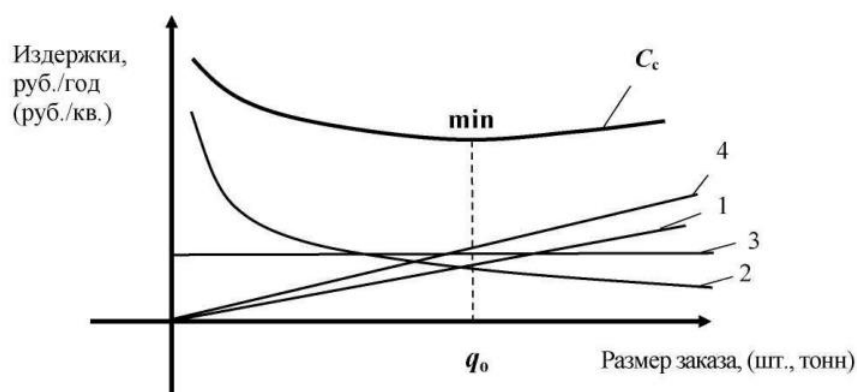


Рис. 5 Графический метод определения оптимального размера заказа

- 1 - Издержки на хранение запасов
- 2- Издержки на транспортные расходы
- 3- Издержки на закупку товара
- 4- Издержки от недополучения дохода.

(Сс) – необходимо найти точку минимума, которая, в свою очередь, и определит оптимальный размер заказа.

При изучении данной темы рекомендовано обратить внимание на эволюцию развития планирования производственных ресурсов.

Практическое задание

Применение методов ABC и XYZ анализов в управлении запасами

Кейс задания следует взять из источника: Учебное пособие для проведения практических занятий по дисциплине «Управление цепями поставок» для бакалавров и магистрантов всех форм обучения / Владим. гос. ун-т; Сост.: М. А. Баринов, С.А. Грачев, М.А. Гундорова, П.Н. Захаров, В.А. Мошнов. - Владимир, 2015. 88 с., тема 5 стр. 22, пример решения задачи представлен в приложении 3 данного практикума.

Тестовое задание

1. Материально-производственные запасы являются:

1. Основной частью оборотных активов организации
2. Основой финансовых отношений
3. Важнейшей функцией управления предприятия
4. Основным показателем эффективности предприятия

2. Применяемые западными производителями логистические технологии в области управления запасами, направлены на:

1. Минимизацию материальных запасов
2. Максимизацию материальных запасов
3. Оптимизацию материальных запасов
4. Все перечисленное выше

3. Запасы, находящиеся на предприятиях всех отраслей сферы материального производства, — это _____ запасы.

1. Производственные
2. Товарные
3. Финансовые

4. Транспортные

4. В любой момент учета уровень запаса:

1. Текущий

2. Страховой

3. Сезонный

4. Подготовительный

5. Динамичный процесс, требующий постоянного расширения и обновления ассортимента, — это:

1. Спрос

2. Предложение

3. Цена

4. Себестоимость

6. Имущество в виде горючего вещества, являющегося источником получения энергии, — это:

1. Топливо

2. Предметы труда

3. Денежные средства

4. Готовая продукция

7. Запасы, предназначенные для непрерывного обеспечения материалами или товарами производственного процесса — это запасы ...

1. Страховые

2. Сезонные

3. Подготовительные

4. Текущие

8. Возможность системы быстро реагировать на требования рынка в целом и индивидуальные потребности отдельных предприятий-партнеров — это:

1. Оперативность

2. Гибкость

3. Устойчивость

4. Эффективность

9. Вложение свободных средств в производственные запасы является:

1. Способом избежания падения покупательной способности денег

2. Способом торможения инфляции

Система предназначена для централизации, интеграции и обработки информации для эффективного принятия решений в области планирования, проектирования, управления запасами и контроля затрат в производстве. MRP,

и MRP II считаются предшественниками планирования ресурсов предприятия (ERP), которое представляет собой процесс, посредством которого компания, часто производитель, управляет и интегрирует важные части своего бизнеса.

Информационная система управления ERP объединяет такие области, как планирование, закупки, инвентаризация, продажи, маркетинг, финансы и человеческие ресурсы. ERP чаще всего используется в контексте программного обеспечения, и многие крупные приложения были разработаны, чтобы помочь компаниям внедрить ERP. MRP II — это компьютерная система, которая может создавать подробные производственные графики с использованием данных в реальном времени для координации поступления материалов компонентов с наличием оборудования и рабочей силы. MRP II широко используется сам по себе, но он также используется как модуль более обширных систем планирования ресурсов предприятия (ERP).

1. Планирование производственных ресурсов (MRP II) — это интегрированная информационная система, используемая предприятиями.
2. MRP II — это расширение планирования потребности в материалах (MRP).
3. MRP, и MRP II рассматриваются как предшественники планирования ресурсов предприятия (ERP).

MRP II — это расширение исходной системы планирования потребности в материалах (MRP I). Планирование требований к материалам (MRP) — одна из первых интегрированных информационных систем на основе программного обеспечения, разработанных для повышения производительности предприятий.

Информационная система планирования потребности в материалах — это система, основанная на прогнозе продаж, используемая для планирования поставок и количества сырья с учетом предположений о машинах и единицах рабочей силы, необходимых для выполнения прогноза продаж.

Практическое задание

1. Определить драйверы и препятствия для внутренней и внешней интеграции выбранного объекта исследования - строительной компании. Дать им краткую характеристику. Оценить степень интегрированного взаимодействия участников цепи поставок на базе вертикальной и горизонтальной. Исследование представляется в виде эссе общим объемом не более 5000 знаков.

Тестовое задание

1. MRP (Material Requirements Planning) – это ...

1. системы планирования материальных потребностей

2. системы планирования производственных ресурсов

3. система транзакционной обработки

4. система поддержки принятия решений

2. Информационными системами, поддерживающими производственный цикл, являются ...

1. MRP

2. TPS

3. DSS

4. EPSS

3. Система управление взаимоотношениями с клиентами – это система ...

1. CRM

2. MRP

3. SCM

4. BPM

4. DSS (Decision Support System) – это:

1. система поддержки принятия решений

2. системы планирования материальных потребностей

3. система планирования ресурсов предприятия

4. системы планирования производственных ресурсов

5. Управление рисками – это ...

1. процессы, связанные с идентификацией, анализом рисков и принятием решений, которые включают максимизацию положительных и минимизацию отрицательных последствий наступления рисков событий +

2. метод исследования системы, который начинается с общего обзора ее и затем детализируется, приобретая иерархическую структуру с большим числом уровней

3. содержание большого штата квалифицированных специалистов из различных областей в организации

4. процесс получения логической модели системы вместе со строго сформулированными целями, поставленными перед нею, а также написания спецификаций физической системы, удовлетворяющей этим требованиям

6. ERP (Enterprise Resource Planning) — это ...

1. система планирования ресурсов предприятия
2. система транзакционной обработки
3. системы планирования производственных ресурсов
4. система поддержки принятия решений

7. IT-менеджер – это ...

1. специалист, разрабатывающий план создания, внедрения и развития ИС
2. специалист, осуществляющий контроль финансово-хозяйственной деятельности
3. финансовый аналитик
4. специалист, несущий ответственность за формирование учетной политики, ведение бухгалтерского учета, своевременное представление полной и достоверной бухгалтерской отчетности

8. MIS (Management Information System) — это ...

1. управленческая ИС
2. системы планирования производственных ресурсов
3. система транзакционной обработки
4. система поддержки принятия решений

9. MRP (Material Requirements Planning) – это ...

1. системы планирования материальных потребностей
2. системы планирования производственных ресурсов
3. система поддержки принятия решений
4. система транзакционной обработки

10. MRPII (Manufacturing Resource Planning) — это ...

1. системы планирования производственных ресурсов
2. система поддержки принятия решений
3. система транзакционной обработки

4. системы планирования материальных потребностей

Тема 3 Инвентаризация запасов

Вопросы для обсуждения

1. Оборачиваемость запаса
2. Управляемые поставщиком и совместно управляемые запасы
3. Выявление и ликвидация избыточных и неликвидных запасов

Рекомендуемая литература

1. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами - С-Пб.: Питер, 2017.— 376 с.
- Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок – М.: ИНФРА-М, 2018. – 430 с.
2. Мачульский В.Ф. Прикладная логистика. Управление запасами, 6-е изд., - Новосибирск, СЦЛиТД, 2014. – 140 с.
3. Форд Г. Движение вперед. — М.: Концептуал, 2019 - 272 с.
4. Liker Jeffrey. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, McGraw-Hill, 2003.

Методические рекомендации

При изучении темы рекомендуется обратить внимание на виды инвентаризации, этапы и автоматизацию данного процесса.

Виды инвентаризации. Полный контроль запасов предполагает пересчет и сличение всего имущества на предприятии. Проверке подлежат также объекты, которые фирма арендует.

Частичная ревизия — исследование только некоторых товаров и ценностей. Если в процессе мероприятия выявляется недостача, спектр проверки расширяется.

Выборочная — подразумевает пересчет только определенных видов запасов или ценностей.

Плановая — назначается согласно утвержденному графику. Список исследуемых объектов определяется руководителем.

Автоматизация инвентаризации.

Используется для замены сличения вручную на сбор информации с задействованием оборудования. Такая ревизия позволяет снизить вероятность неточностей, связанных с человеческим фактором. Процесс маркирования является трудоемким. Компания «Клеверенс» предлагает обновленные программы, например, “Склад 15” — для работы по новым условиям отчетности, а также проекты по маркировке разных товарных групп.

Для считывания стикеров и штрихкодов используют специальные мобильные считыватели. Остатки пересчитываются через терминал базы данных. Информация вносится в базу автоматически по каждой единице товара. К достоинству автоматизированной проверки «Клеверенс» относят: сокращение времени на сбор и обработку информации в 2 раза; не требуется закрытие склада на период ревизии; отсутствуют ошибки из-за человеческого фактора; затраты на внедрение автоматизации окупятся в течение 2 лет; риск искажения информации сводится к минимуму.

Практическое задание

Кейс задания следует взять из источника: Задания для практических занятий по дисциплине "Логистика" для студентов специальностей 060800, 061100, 073500, 220600 всех форм обучения. /НГТУ; Сост.: С.Б. Вдовина, А.Н. Зайцев - Н. Новгород, 2011. № 12 - Логистика закупок, № 13 Логистика Запасов, пример решения задачи представлен в приложении 4 данного практикума.

Тестовое задание Источник: <https://testirovanie24.ru/159455-2>

1.Проведение инвентаризации обязательно при:

1. ликвидации организации
2. смене главного бухгалтера
3. уменьшение размера уставного капитала
4. смене руководителя

2. Порядок, количество инвентаризаций в отчетном году и даты их проведения устанавливаются:

1. руководителем предприятия
2. налоговыми органами
3. главным бухгалтером
4. материально-ответственным лицом

3. Излишки, выявленные при инвентаризации, приходятся по:

1. текущей рыночной стоимости
2. учетной стоимости
3. фактической себестоимости
4. на усмотрение руководителя организации

4. Излишки, выявленные при инвентаризации, относятся на:

1. прочие доходы организации
2. издержки производства и обращения
3. счет прибылей и убытков
4. на добавочный капитал организации

5. Недостачи, выявленные при инвентаризации, относят на счет:

1. 94«Недостачи и потери от порчи ценностей»
2. 26«Общехозяйственные расходы»
3. 73«Расчеты с персоналом по прочим операциям»
4. 99«Прибыли и убытки»

6. Расхождения между данными бухгалтерского учета и данными инвентаризационных описей отражаются в:

1. сличительной ведомости
2. авансовом отчете
3. приказе руководителя организации

7. Исправление ошибок в инвентаризационной описи производится:

1. зачеркиванием неправильных записей с подписью членов инвентаризационной комиссии и материально-ответственного лица.
2. переписыванием;
3. замазыванием белилом;

8. Результаты инвентаризации записываются в:

1. сличительную ведомость;
2. журналы-ордера;
3. карточки учета;
4. книги учета.

9. Недостача имущества и его порча в пределах норм естественной убыли относится на:

1. издержки производства или обращения;
2. финансовые результаты;
3. виновных лиц;
4. внереализационные расходы.

10. Излишки, выявленные при инвентаризации кассы:

1. увеличивают финансовый результат организации (прочие доходы)
2. принадлежат кассиру
3. выдаются учредителям

Определение места размещения склада на основе метода условного центра масс

Задача: необходимо определить координаты снабжающего (распределительного) центра, используя метод центра тяжести грузовых потоков: координаты шести магазинов и грузооборот каждого из них за месяц показаны в таблице 1.1.

Цель: изучить метод условного центра масс.

Таблица 1.1. – Координаты магазинов и их грузооборот

№ магазина	Координата x	Координата y	Грузооборот, т./мес.
1	7	10	8
2	11	8	10
3	5	12	8
4	10	5	13
5	4	7	9
6	6	6	12
7	12	5	21
8	9	4	14

Решение:

$$x_{\text{скл.}} = \frac{\sum_{i=1}^n G_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n n}$$

$$y_{\text{скл.}} = \frac{\sum_{i=1}^n G_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n n}$$

где G_i – грузооборот i -го потребителя; x_i, y_i – координаты i -го потребителя, n – количество потребителей.

$$x_{\text{скл.}} = \frac{56 + 110 + 40 + 130 + 36 + 72 + 252 + 126}{8 + 10 + 8 + 13 + 9 + 12 + 21 + 14} = 8,65 \text{ км}$$

$$y_{\text{скл.}} = \frac{80 + 80 + 96 + 65 + 63 + 72 + 105 + 56}{8 + 10 + 8 + 13 + 9 + 12 + 21 + 14} = 6,5 \text{ км}$$

Вывод: на основе метода условного центра масс были определены координаты расположения нового распределительного центра, в окрестностях центра тяжести грузопотоков. Место расположения склада выбрано по месту размещения заказчиков.

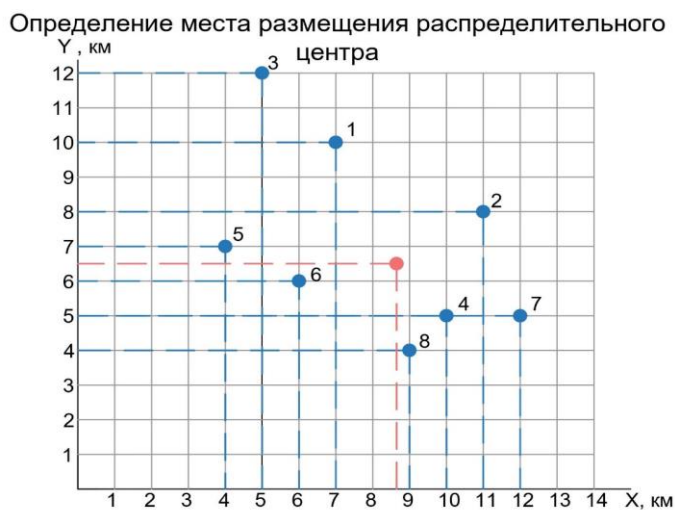


Рис. 1.3. – График определения размещения распределительного центра

Простые модели транспортной задачи

Задача. Общая постановка транспортной задачи заключается в определении оптимального плана перевозок некоторого однородного груза из пунктов отправления A_1, A_2, \dots, A_m в пункты назначения B_1, B_2, \dots, B_n . Критерий оптимальности берется минимальная стоимость перевозки или минимальное время доставки груза

Цель: изучить методы решения транспортной задачи, определить оптимальный план перевозки груза. Критерием оптимальности берется минимальная стоимость перевозки или минимальное время доставки груза. Опорный план проверить на оптимальность методом потенциалов.

Исходные данные для выполнения задания размещены в приложении 3.

Теория и методика выполнения

Исходные данные (вариант № 1): на три базы A_1, A_2, A_3 поступил очередной груз в количествах равных 100, 130, 70 ед. Этот груз требуется перевезти в четыре пункта назначения B_1, B_2, B_3, B_4 в количествах 25, 80, 95, 100 Тарифы перевозок представлены матрицей.

Метод северо-западного угла.

При нахождении опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла, заполнение клеток таблицы условий начинают с верхней левой клетки K_{11} поэтому метод и называется "метод северо-западного угла").

Исходные данные (вариант № 1):

На три базы A_1, A_2, A_3 поступил очередной груз в количествах равных 100, 130, 70 ед. Этот груз требуется перевезти в четыре пункта назначения B_1, B_2, B_3, B_4 в количествах 25, 80, 95, 100. Тарифы перевозок представлены матрицей.

$$C = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 & 2 \\ 8 & 4 & 1 & 4 \\ 9 & 7 & 3 & 6 \end{vmatrix}$$

Найти план перевозок данной транспортной задачи методом северо-западного угла.

Решение: запишем все данные условия в таблицу 2.1

Таблица 2.1

Метод северо-западного угла					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	100,0
					100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	130,0
					130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	25,0	80,0	95,0	100,0	
	25	80	95	100	

Число пунктов отправления $m=3$, а число пунктов назначения $n=4$. Следовательно, опорный план задачи определяется числами, стоящими в $m+n-1=3+4-1=6$ заполненных клетках таблицы.

Наличие груза у поставщиков равно:

$$\sum A_i = 100 + 130 + 70 = 300$$

Общая потребность в грузе в пунктах назначения равна:

$$\sum \beta_i = 25 + 80 + 95 + 100 = 300$$

$$\sum A_i = \sum \beta_i$$

Модель транспортной задачи является закрытой.

Следовательно, она разрешима.

Найдем опорный план задачи методом северо-западного угла.

$A1 > B1$. Следовательно в клетку (A1, B1) помещаем число $\min(A1, B1) = 25$. Потребности пункта B1 полностью удовлетворены. Поэтому исключаем из рассмотрения столбец B1 и будем считать запасы пункта A1 равными $100 - 25 = 75$ (см. таблицу 2.2).

Таблица 2.2

Метод северо-западного угла					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	75,0
	25,0				100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	130,0
					130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	0,0 25	80,0 80	95,0 95	100,0 100	

$B2 > A1$. Следовательно, в клетку (A1, B2) помещаем число $\min(A1, B2) = 75$. Запасы пункта A1 полностью исчерпаны. Поэтому исключаем из рассмотрения строку A1 и будем считать потребности пункта B2 равными $80 - 75 = 5$ (см. таблицу 2.3).

Таблица 2.3

Метод северо-западного угла					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	25,0	75,0			100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	130,0
					130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	0,0 25	5,0 80	95,0 95	100,0 100	

Таким образом, продолжая процедуру в $m+n-1$ -ом шаге получим (см. таблицу 2.4):

Таблица 2.4

Метод северо-западного угла					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	25,0	75,0			100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	0,0
		5,0	95,0	30,0	130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	0,0
				70,0	70
Потребность	0,0 25	0,0 80	0,0 95	0,0 100	

Запишем полученный опорный план

$$C = \begin{vmatrix} 25 & 75 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 95 & 30 \\ 0 & 0 & 0 & 70 \end{vmatrix}$$

При этом плане стоимость перевозок вычисляется так:

$$F=2*25+3*75+4*5+1*95+4*30+6*70 = \mathbf{930}$$

Метод минимального элемента.

Исходные данные: найти опорный план транспортной задачи, представленной в таблице 2.5 методом минимального элемента.

Решение: из предыдущего пункта – модель транспортной задачи является закрытой, следовательно, она разрешима.

Минимальный тариф равный 1 находится в клетке (A2, B3). Поэтому заполняем эту клетку. $A_2 > B_3$. Следовательно, в клетку (A2, B3) помещаем число 95. Потребность пункта B3 полностью удовлетворены. Поэтому исключаем из рассмотрения столбец B3 и будем считать запасы пункта A2 равным $130-95=35$ (см. таблицу 2.6).

Таблица 2.5

Метод минимального элемента					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	100,0
					100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	130,0
					130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	25,0 25	80,0 80	95,0 95	100,0 100	

Таблица 2.6

Метод минимального элемента					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	100,0
					100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	35,0
			95,0		130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	25,0 25	80,0 80	0,0 95	100,0 100	

Минимальный тариф равный 2 находится в клетке (A1, B1). Поэтому заполняем эту клетку. $A1 > B1$. Следовательно, в клетку (A1, B1) помещаем число 25. Потребность пункта B1 полностью удовлетворены.

Поэтому исключаем из рассмотрения столбец В1 и будем считать запасы пункта А1 равным $100-25=75$ (см. таблицу 2.7).

Таблица 2.7

Метод минимального элемента					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
А1	2,0	3,0	4,0	2,0	75,0
	25,0				100
А2	8,0	4,0	1,0	4,0	35,0
			95,0		130
А3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	0,0	80,0	0,0	100,0	
	25	80	95	100	

Таким образом, продолжая процедуру в $m+n-1$ -ом шаге получим (см. таблицу 2.8)

Таблица 2.8

Метод минимального элемента					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
А1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	25,0			75,0	100
А2	8,0	4,0	1,0	4,0	0,0
		35,0	95,0		130
А3	9,0	7,0	3,0	6,0	0,0
		45,0		25,0	70
Потребность	0,0	0,0	0,0	0,0	
	25	80	95	100	

Запишем полученный опорный план

$$C = \begin{vmatrix} 25 & 0 & 0 & 75 \\ 0 & 35 & 95 & 0 \\ 0 & 45 & 0 & 25 \end{vmatrix}$$

При этом плане стоимость перевозок вычисляется так:

$$F=2*25+2*75+4*35+1*95+7*45+6*25 = \mathbf{900}$$

Метод аппроксимации Фогеля.

Исходные данные:

Найти опорный план транспортной задачи, представленной в таблице 2.9 методом минимального элемента.

Таблица 2.9

Метод минимального элемента					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	100,0
					100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	130,0
					130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	25,0	80,0	95,0	100,0	
	25	80	95	100	

Для каждой строки A_i найдем разности между двумя минимальными тарифами, записанными в данной строке, и поместим их в соответствующем дополнительном столбце. В строке 1 минимальный тариф равен 2, а следующий за ним равен 2, разность между ними $2-2=0$. В строке 2 минимальный тариф равен 1, а следующий за ним равен 4, разность между ними $4-1=3$. В строке 3 минимальный тариф равен 3, а следующий за ним равен 6, разность между ними $6-3=3$.

Для каждого столбца V_j найдем разности между двумя минимальными тарифами, записанными в данном столбце, и поместим их в соответствующей дополнительной строке. В столбце 1 минимальный тариф равен 2, а следующий за ним равен 8, разность между ними $8-2=6$. В столбце 2 минимальный тариф

равен 3, а следующий за ним равен 4, разность между ними $4-3=1$. В столбце 3 минимальный тариф равен 1, а следующий за ним равен 3, разность между ними $3-1=2$. В столбце 4 минимальный тариф равен 2, а следующий за ним равен 4, разность между ними $4-2=2$

Вычислив все разности выберем наибольшую из них. В данном случае наибольшая разница равна 6. В этом столбце минимальный тариф равен 2 и находится в пересечении строки A1 и столбца B1. Следовательно, заполняем эту клетку

$A1 > B1$. Следовательно в клетку (A1, B1) помещаем число $\min(A1, B1)=25$. Потребности пункта B1 полностью удовлетворены. Поэтому исключаем из рассмотрения столбец B1 и будем считать запасы пункта A1 равными $100-25=75$ (см. таблицу 2.10).

Таблица 2.10

Метод аппроксимации Фогеля						Разность по строкам					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы						
	B1	B2	B3	B4							
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	75,0	0,0	-				
	25,0				100						
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	130,0	3,0					
					130						
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0	3,0					
					70						
Потребность	0,0 25	80,0 80	95,0 95	100,0 100							
Разность по столбцам	6,0	1,0	2,0	2,0							

Для каждой строки A_i найдем разности между двумя минимальными тарифами, записанными в данной строке, и поместим их в соответствующем дополнительном столбце.

В столбце 2 минимальный тариф равен 2, а следующий за ним равен 3, разность между ними $3-2=1$. В столбце 3 минимальный тариф равен 1, а следующий за ним равен 3, разность между ними $3-1=2$. В столбце 4 минимальный тариф равен 4, а следующий за ним равен 6, разность между ними $6-4=2$. В строке 1 минимальный тариф равен 2, а следующий за ним равен 3,

разность между ними $3-2=1$. В строке 2 минимальный тариф равен 1, а следующий за ним равен 4, разность между ними $4-1=3$. В строке 3 минимальный тариф равен 3, а следующий за ним равен 6, разность между ними $6-3=3$.

Вычислив все разности выберем наибольшую из них. В данном случае наибольшая разница равна 3. В этой строке минимальный тариф равен 1 и находится в пересечении строки A2 и столбца B3. Следовательно, заполняем эту клетку. $A2 > B3$. Следовательно, в клетку помещаем число 95.

Потребности пункта B3 полностью удовлетворены. Поэтому исключаем из рассмотрения столбец B3 и будем считать запасы пункта A2 равными $130-95=35$ (см. таблицу 2.11).

Таблица 2.11

Метод аппроксимации Фогеля						Разность по строкам					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы						
	B1	B2	B3	B4							
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	75,0	0,0	1,0				
	25,0				100						
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	35,0	3,0	3,0				
			95,0		130						
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0	3,0	3,0				
					70						
Потребность	0,0 25	80,0 80	0,0 95	100,0 100							
Разность по столбцам	6,0	1,0	2,0	2,0							
	-	1,0	2,0	2,0							

Таким образом, продолжая процедуру в $m+n-1$ -ом шаге получим (см. таблиц 2.12.)

Таблица 2.12

Метод аппроксимации Фогеля						Разность по строкам					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы						
	B1	B2	B3	B4							
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0	0	1	1	1	1	-
	25,0	45,0		30,0	100						
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	0,0	3	3	0,0	0,0	0	0
		35,0	95,0		130						
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	0,0	3	3	3,0	-	-	-
				70,0	70						
Потребность	0,0 25	0,0 80	0,0 95	0,0 100							
Разность по столбцам	6	1	2,0	2							
	-	1	2,0	2							
	-	1,0	-	2,0							
	-	1,0	-	2							
	-	1	-	-							
	-	3	-	-							

Запишем полученный опорный план

$$C = \begin{vmatrix} 25 & 45 & 0 & 30 \\ 0 & 35 & 95 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 70 \end{vmatrix}$$

При этом плане стоимость перевозок вычисляется так:

$$F=2*25+3*45+4*35+1*95+2*30+6*70 = \mathbf{900}$$

Метод потенциалов.

Исходные данные:

Решить транспортную задачу, заданную в таблице 2.13

Метод минимального элемента					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	

A1	2,0	3,0	4,0	2,0	100,0
					100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	130,0
					130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	70,0
					70
Потребность	25,0	80,0	95,0	100,0	
	25	80	95	100	

Метод аппроксимации Фогеля. Тогда после $m+n-1$ шагов получим таблицу 2.14 с опорным планом

Таблица 2.14

Метод потенциалов					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	25,0	45,0		30,0	100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	0,0
		35,0	95,0		130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	0,0
				70,0	70
Потребность	0,0	0,0	0,0	0,0	
	25	80	95	100	

Запишем полученный опорный план

$$C = \begin{vmatrix} 25 & 45 & 0 & 30 \\ 0 & 35 & 95 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 70 \end{vmatrix}$$

При этом плане стоимость перевозок вычисляется так:

$$F=2*25+3*45+4*35+1*95+2*30+6*70 = \mathbf{900}$$

Проверяем полученный опорный план на оптимальность. Для этого находим потенциалы пунктов отправления и назначения. Для заполненных клеток составляем систему из 6 уравнений с 7 неизвестными:

$$\beta_1 - \alpha_1 = 2$$

$$\beta_2 - \alpha_1 = 3$$

$$\beta_4 - \alpha_1 = 2$$

$$\beta_2 - \alpha_2 = 4$$

$$\beta_3 - \alpha_2 = 1$$

$$\beta_4 - \alpha_3 = 6$$

Полагая $\alpha_3 = 0$,

$$\beta_1 - \alpha_1 = 2 \rightarrow \beta_1 - 4 = 2; \beta_1 = 6$$

$$\beta_2 - \alpha_1 = 3 \rightarrow \beta_2 - 4 = 3; \beta_2 = 7$$

$$\beta_4 - \alpha_1 = 2 \rightarrow 6 - \alpha_1 = 2; \alpha_1 = 4$$

$$\beta_2 - \alpha_2 = 4 \rightarrow 7 - \alpha_2 = 4; \alpha_2 = 3$$

$$\beta_3 - \alpha_2 = 1 \rightarrow \beta_3 - 3 = 1; \beta_3 = 4$$

$$\beta_4 - \alpha_3 = 6 \rightarrow \beta_4 - 0 = 6; \beta_4 = 6$$

Для каждой свободной клетки вычисляем число

$$\alpha_{13} = 4 - 4 - 4 = -4$$

$$\alpha_{21} = 6 - 3 - 8 = -5$$

$$\alpha_{24} = 6 - 3 - 4 = -2$$

$$\alpha_{31} = 6 - 0 - 9 = -3$$

$$\alpha_{32} = 7 - 0 - 7 = 0$$

$$\alpha_{33} = 4 - 0 - 3 = 1$$

Полученные цифры заключаем в рамки и записываем их в соответствующие клетки таблицы 2.15:

Таблица 2.15

Метод потенциалов					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	

A1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	25,0	45,0	[-4]	30,0	100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	0,0
	[-5]	35,0	95,0	[-2]	130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	0,0
	[-3]	[0]	[1]	70,0	70
Потребность	0,0 25	0,0 80	0,0 95	0,0 100	

Среди чисел α есть положительные. Следовательно, данный опорный план не является оптимальным. Наибольшее положительное число 1 находится в пересечении строки A3 и столбца B3. Для данной свободной клетки строим цикл пересчета. Для этого вставим в эту клетку знак +, а остальные клетки цикла поочередно знаки – и + (см. таблицу 2.16).

Таблица 2.16

Метод потенциалов					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	25,0	45,0	[-4]	30,0	100
A2	8,0	4,0	1,0-	4,0+	0,0
	[-5]	35,0	95,0	[-2]	130
A3	9,0	7,0	3,0+	6,0-	0,0
	[-3]	[0]	[1]	70,0	70
Потребность	0,0 25	0,0 80	0,0 95	0,0 100	

Наименьшее из чисел в минусовых клетках равно 70. Клетка, в которой находится это число, становится свободной. В новой таблице другие числа получаются так. Числам, находящимся в плюсовых клетках, добавляется 30, а из чисел, находящихся в минусовых клетках вычитается это число (см. таблица 2.16).

Таблица 2.16

Метод потенциалов					
Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	В1	В2	В3	В4	
A1	2,0	3,0	4,0	2,0	0,0
	25,0	45,0		30,0	100
A2	8,0	4,0	1,0	4,0	0,0
		35,0	25,0	70,0	130
A3	9,0	7,0	3,0	6,0	0,0
			70,0		70
Потребность	0,0 25	0,0 80	0,0 95	0,0 100	

Опорный план имеет следующий вид:

$$C = \begin{vmatrix} 25 & 45 & 0 & 30 \\ 0 & 35 & 25 & 70 \\ 0 & 0 & 70 & 0 \end{vmatrix}$$

При этом плане стоимость перевозок вычисляется так:

$$F = 2 \cdot 25 + 3 \cdot 45 + 2 \cdot 30 + 4 \cdot 35 + 1 \cdot 25 + 4 \cdot 70 + 3 \cdot 70 = 900$$

Стоимость перевозки, согласно опорным планам, составляет:

1. Методом северо-западного угла - стоимость перевозок – 930 у. е.;
2. Методом минимального элемента - стоимость перевозок – 900 у. е.;
3. Методом аппроксимации Фогеля - стоимость перевозок – 900 у. е.;
4. Методом потенциалов стоимость перевозок – 900 у. е..

Вывод: определен опорный план перевозки, опорный план проверен на оптимальность методом потенциалов. Минимальная стоимость перевозки груза составляет 900 у. е.

Применение методов ABC и XYZ анализов в управлении запасами

Цель работы: приобрести практические навыки в дифференциации объектов управления запасами.

Исходные данные:

№ позиции	Средний запас за квартал по позиции (ABC анализ)	Реализация за квартал для XYZ анализа			
		1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
24	1527	835	667	736	309
25	7719	1789	4784	2113	3325
26	8802	1605	3391	2034	3074
27	11332	3149	3727	515	2084
28	6953	2879	2823	4419	5645
29	11047	4914	1534	226	2838
30	12278	4948	2490	202	1123
31	8697	5293	3005	2531	1651
32	3765	3970	4305	5349	1261
33	6232	4396	5156	1008	5624

ABC анализ

Целью ABC-анализа является снижение затрат на содержание запасов. Объектами управления являются запасы различных материальных ресурсов. Признаком, по которому выполняется разделение ассортимента, является стоимость запасов.

Идея метода ABC состоит в том, чтобы из всего множества однотипных объектов выделить наиболее значимые с точки зрения поставленной цели. Таких объектов, как правило, немного, и именно на них необходимо сосредоточить основное внимание и силы.

В большинстве торговых фирм примерно 75% стоимости запасов охватывает около 10% ассортиментных позиций (подмножество А), 20% стоимости – соответственно 25% позиций ассортимента (подмножество В) и 5% стоимости – 65% ассортимента (подмножество С).

После отнесения каждой номенклатурной позиции к группе А, В или С применяются свои правила управления запасами.

Определим порядок выполнения ABC анализа:

1. Определим стоимость отдельных позиций;
2. Определим долю отдельных позиций в общей стоимости;
3. Проранжируем полученные данные по убыванию;
4. Определим для каждой позиции долю нарастающим итогом;
5. Разделим всю совокупность на группы ABC в соответствии с указанными долями (группа А – 75% стоимости, группа В – 20% стоимости, группа С – 5 %);
6. Построим кривую ABC анализа.

Таблица 1 – ABC анализ стоимости запасов

№ позиции	Средний запас за квартал по позиции	Доля в общей стоимости, %	Доля в общей стоимости нарастающим итогом, %	Группа
30	12278	15,7	15,7	А
27	11332	14,5	30,1	А
29	11047	14,1	44,2	А
26	8802	11,2	55,5	А
31	8697	11,1	66,6	А
25	7719	9,9	76,4	В
28	6953	8,9	85,3	В
33	6232	8,0	93,2	В
32	3765	4,8	98,1	С
24	1527	1,9	100,0	С
Итого	78352	100,0	-	-

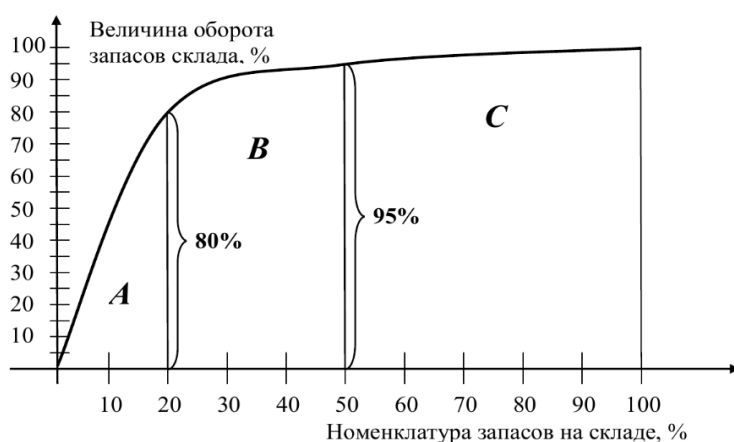


Рис.1 Кривая Лоренца

Вывод: позиции 26, 27, 29, 30, 31 запасов формируют 66,6% стоимости запасов и составляют 10% от общего числа ассортиментных позиций (подмножество А); позиции 25, 28 и 33 формируют 26,6% стоимости запасов и составляют 25% от общего числа ассортиментных позиций (подмножество В); позиции 24 и 32 формируют 6,8 % стоимости запасов и составляют 65% от общего числа ассортиментных позиций (подмножество В).

XYZ анализ

Принцип дифференциации ассортимента в процессе данного анализа состоит в том, что весь ассортимент делится на 3 группы в зависимости от уровня спроса. При стабильном спросе можно достаточно точно спланировать объем производства и соответственно потребность в материалах. При нестабильном спросе процесс планирования не может быть достаточно точным, поэтому колебания спроса компенсируются дополнительными запасами или осуществляться по мере необходимости, что может повлечь дополнительные логистические затраты и снижение общей эффективности процесса производства.

Таким образом весь ассортимент делится на 3 группы в зависимости от стабильности спроса для принятия верного управленческого решения. Показателем, отражающим уровень спроса и, соответственно принадлежность товара к группе X, Y или Z, является коэффициент вариации.

Предлагаемое деление товаров на группы:

1. группа X – величина коэффициента вариации в интервале от 0 до 10%;
2. группа Y- величина коэффициента вариации в интервале от 10% до 25%;
3. группа Z – величина коэффициента вариации от 25% и выше.

Определим порядок выполнения XYZ анализа:

1. Определим коэффициенты вариации по каждой позиции ассортимента по формуле:

$$v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \cdot \frac{100\%}{\bar{x}},$$

где x_i – i -ый показатель ассортимента;

\bar{x} – среднее значение по ассортименту за период;

n – количество позиций ассортимента;

2. Проранжируем полученные данные в порядке возрастания;

3. Определим принадлежность показателей к группам X, Y, Z.

Результат выполнения пунктов 1–3 внесен таблицу 2.

Таблица 2

№ позиции	Реализация за квартал для XYZ анализа				Коэффициент вариации, %	Группа
	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал		
24	835	667	736	309	31,16	Z
25	1789	4784	2113	3325	39,20	Z
26	1605	3391	2034	3074	28,95	Z
27	3149	3727	515	2084	51,58	Z
28	2879	2823	4419	5645	29,78	Z
29	4914	1534	226	2838	72,79	Z
30	4948	2490	202	1123	81,61	Z
31	5293	3005	2531	1651	43,12	Z
32	3970	4305	5349	1261	40,54	Z
33	4396	5156	1008	5624	44,68	Z

Вывод: все позиции запасов имеют плохой спрос, так как принадлежат группе Z. Данная ситуация произошла из-за того, что все позиции товаров согласно номеру варианта имеют процент вариативности более 25%.

При совместном использовании данных методов анализа происходит построение матрицы, обобщающей результаты (табл. 3). На основании данной матрицы происходит принятие управленческого решения.

Таблица 3 – Матрица ABC и XYZ анализов

	X	Y	Z
A	-	-	26, 27, 29, 30, 31
B	-	-	25, 28, 33
C	-	-	24, 32

Управленческие решения принимают исходя из следующего:

Товары группы AX и BX отличает высокий товарооборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие товара, но для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется.

Товары группы АУ и ВУ при высоком товарообороте имеют недостаточную стабильность расхода, и, как следствие, для того чтобы обеспечить постоянное наличие, нужно увеличить страховой запас.

Товары группы AZ и BZ при высоком товарообороте отличаются низкой прогнозируемостью расхода. По товарам группы CX можно использовать систему заказов с постоянной периодичностью и снизить страховой товарный запас.

По товарам группы CУ можно перейти на систему с постоянной суммой (объемом) заказа, но при этом формировать страховой запас, исходя из имеющихся у компании финансовых возможностей. В группу товаров CZ попадают все новые товары, товары спонтанного спроса, поставляемые под заказ и т. п. Выводить из ассортимента необходимо остатки товаров, взятых под заказ или уже не выпускающихся, то есть товаров, обычно относящихся к категории стоков.

Определение размера заказа. Планирование запасов

Цель работы: изучить методику оптимизации параметров системы управления запасами.

Задание 1: По исходным данным, представленным в табл. 1, определить оптимальный размер заказа и другие необходимые параметры данной системы управления запасами, если возможная задержка поставки материалов составляет 1 день, а число рабочих дней в году - 25

Таблица 1

Годовая потребность, шт.	Стоимость выполнения заказа, руб.	Цена изделия, руб.	Затраты на хранение, %	Время поставки, дни
5500	160	1500	11	4

Решение:

1. Оптимальный размер заказа рассчитывается по формуле Уилсона:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DC}{iP}} = \sqrt{\frac{2 \times 5500 \times 160}{0,11 \times 1500}} = 103 \text{ шт.}$$

где D – годовая потребность в комплектующем изделии, физ.ед.;

C – стоимость выполнения одного заказа, ден.ед.;

i – затраты на хранение единицы изделия в долях единицы;

P - цена изделия, ден.ед.

2. Интервал времени между заказами, дни:

$$t_u = \frac{NQ_{opt}}{D} = \frac{250 \times 103}{5500} = 4,68 \text{ дня} \approx 5 \text{ дней}$$

где N - количество рабочих дней в году.

3. Ожидаемое дневное потребление, физ.ед.:

$$Q_{\text{дн}} = D / N = 5500 / 250 = 22 \text{ шт.}$$

4. Ожидаемое потребление за время поставки, физ.ед.:

$$Q_{\text{оп}} = Q_{\text{дн}} t_n = 22 \times 4 = 88 \text{ шт.}$$

где t_n - время поставки, дни.

5. Максимальное потребление за время поставки, физ.ед.:

$$Q_{mn} = Q_{тек} = (t_n + t_3) Q_{дн} = (4 + 1) \times 22 = 110 \text{ шт.}$$

где t_3 – возможная задержка поставки, дни.

6. Гарантийный запас, физ.ед.:

$$Q_{гар} = Q_{mn} - Q_{оп} = 110 - 88 = 22 \text{ шт.}$$

7. Максимальный желательный запас, физ.ед.:

$$Q_{мах} = Q_{гар} + (Q_{дн} t_u) = 22 + 22 \times 5 = 132 \text{ шт.}$$

8. Фактический размер заказа, физ.ед.:

$$Q_{факт} = Q_{мах} + Q_{оп} - Q_{тек} = 132 + 88 - 110 = 110 \text{ шт.}$$

Задание 2: По данным задания 1 построить графики движения запасов для случаев: а) отсутствия задержек в поставках; б) наличия единичного сбоя в поставках.

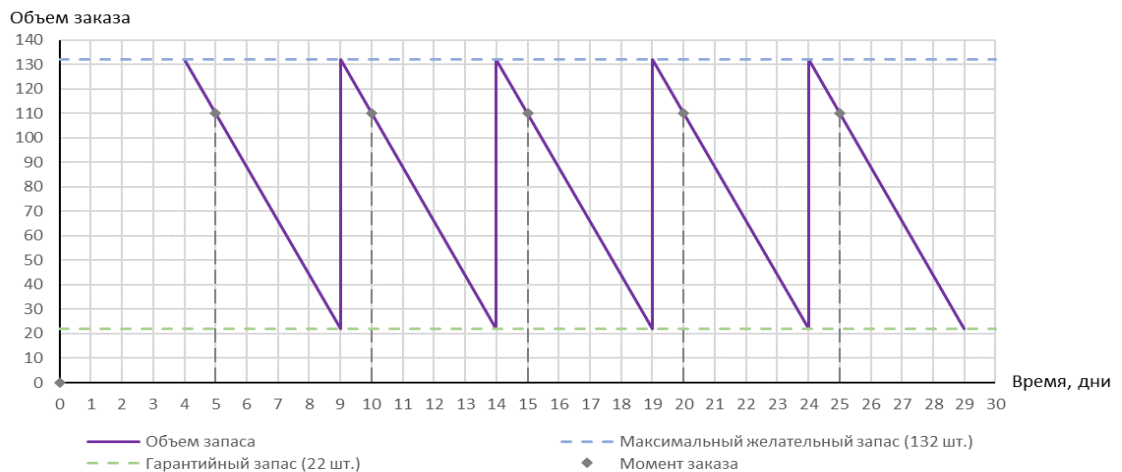


Рисунок 1 – График движения запасов при отсутствии задержек в поставках

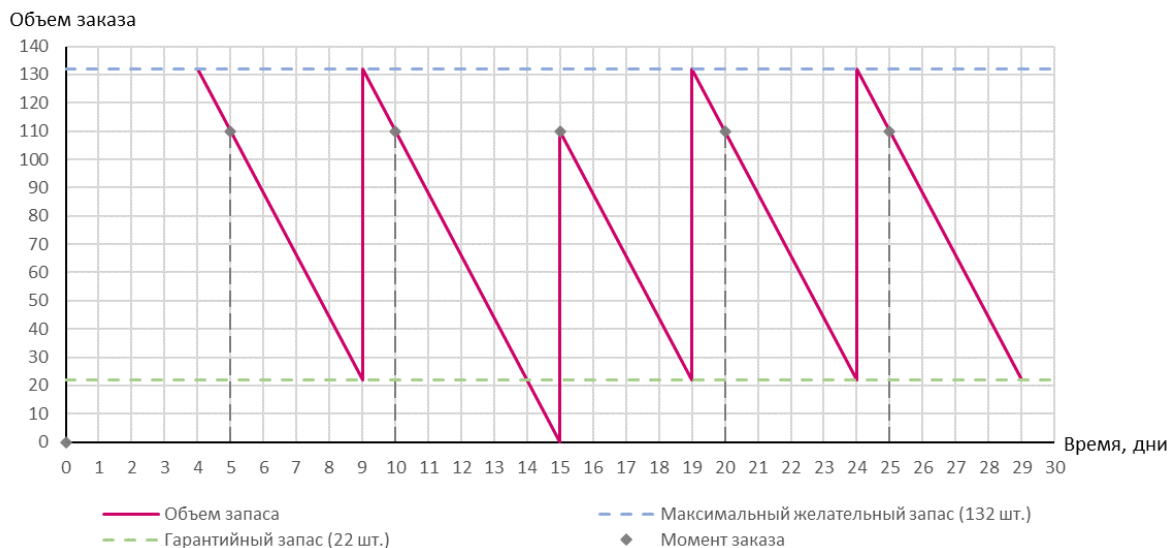


Рисунок 2 – График движения запасов при наличии единичного сбоя в поставках

Задание 3: на основе данных месячного спроса (D_i) на комплектующие изделия, представленных в табл. 2, определить суммарный годовой спрос (D_2) и суточный спрос (D_c) за каждый месяц, предполагая, что он не изменяется в течение месяца. Количество рабочих дней в месяце (n) - 20, а в году (N) - 240.

Таблица 2

№ период а	Месяц	Мес. спрос, ед.	Сут. спрос, ед.	№ период а	Месяц	Мес. спрос, ед.	Сут. спрос, ед.
1	Январь	60		7	Июль	200	
2	Февраль	80		8	Август	220	
3	Март	100		9	Сентябрь	240	
4	Апрель	120		10	Октябрь	260	
5	Май	140		11	Ноябрь	280	
6	Июнь	180		12	Декабрь	300	

Решение:

1. Годовой спрос, ед.:

$$D_2 = \sum D_i = 60 + 80 + 100 + 120 + 140 + 180 + 200 + 220 + 240 + 260 + 280 + 300 = 2180$$

где i изменяется от 1 до 12.

2. Суточный спрос (ед.) рассчитаем по формуле:

$$D_c = D_i / n$$

где n - число рабочих дней i -того месяца.

Результаты внесем в таблицу 3.

3. Ожидаемое суточное потребление, ед.:

$$Q_{\text{сут}} = D_2 / N = 2180 / 240 = 9,08 \text{ шт.} \approx 9 \text{ шт.}$$

Таблица 3

№ период а	Месяц	Мес. спрос, ед.	Сут. спрос, ед.	№ период а	Месяц	Мес. спрос, ед.	Сут. спрос, ед.
1	Январь	60	3	7	Июль	200	10
2	Февраль	80	4	8	Август	220	11
3	Март	100	5	9	Сентябрь	240	12
4	Апрель	120	6	10	Октябрь	260	13
5	Май	140	7	11	Ноябрь	280	14
6	Июнь	180	9	12	Декабрь	300	15

Задание 4: на основе исходных данных (C_{xp} и C_n), представленных в табл. 4 рассчитать оптимальный размер заказа изделий и интервал времени между заказами.

Таблица 4

Затраты на хранение ед. запасов, руб.	Постоянные затраты на поставку, руб.
2,2	15,3

Решение:

1. Оптимальный объем заказа изделий, ед.:

$$Q_{\text{опт}} = \sqrt{2D_2 C_n / C_{xp}} = \sqrt{2 \times 2180 \times 15,3 / 2,2} = 174 \text{ шт.}$$

2. Интервал времени между заказами, дни:

$$t_u = N Q_{\text{опт}} / D_2 = 240 \times 174 / 2180 = 19,16 \text{ дн.} \approx 19 \text{ дн.}$$

Задание 5: установить точки заказа, объемы заказа и уровни запасов в течение года с учетом роста спроса при условии, что максимальный запас деталей на начало года ($Q_{\text{макс1}}$) - 300 ед. Время исполнения заказа (t_3) - 5 дней. Результаты расчетов представить в табл. 5.

1. Минимальный уровень запаса (ед.) определим по формулам:

$$Q_{\text{мин}1} = Q_{\text{макс}1} - D_1 (\text{январь}),$$

$$Q_{\text{мин}i} = Q_{\text{макс}i} - D_i (\text{последующие месяцы}).$$

где i изменяется от 2 до 12.

2. Уровень запаса в точке заказа (ед.) определим по формуле:

$$Q_{\text{зап}i} = Q_{\text{мин}i} + D_{\text{сут}} t_z$$

3. Объем заказа (ед.) определим по формулам:

$$Q_{\text{зак}1} = Q_{\text{макс}1} - (Q_{\text{зап}1} - Q_{\text{сут}} t_z) (\text{январь}),$$

$$Q_{\text{зак}i} = Q_{\text{макс}i} - (Q_{\text{зап}i} - Q_{\text{сут}} t_z) (\text{последующие месяцы}).$$

4. Максимальный уровень запаса с февраля по декабрь (ед.) определим по формуле: $Q_{\text{макс}i+1} = Q_{\text{зак}i} + Q_{\text{мин}i}$

Результаты внесем в таблицу 5.

Таблица 5 – Уровни запасов изделий при фиксированном интервале между заказами

Месяц	Объем заказа, ед.	Объем запаса в точке заказа, ед.	Минимальный уровень запаса, ед.	Максимальный уровень запаса, ед.
Январь	90	255	240	300
Февраль	105	270	250	330
Март	120	280	255	355
Апрель	135	285	255	375
Май	150	285	250	390
Июнь	180	265	220	400
Июль	195	250	200	400
Август	210	230	175	395
Сентябрь	225	205	145	385
Октябрь	240	175	110	370
Ноябрь	255	140	70	350
Декабрь	270	100	25	325

Вывод: изучена методика оптимизации параметров системы управления запасами.

Учебное издание

ЛОГИСТИКА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ЧАСТЬ I

Практикум

Учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий

Составитель:

Маковецкая-Абрамова Ольга Валентиновна

Высшая школа промышленного и гражданского строительства Инженерно-строительного института СПбПУ

Санкт-Петербург 2023 г