

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖАЮ  
заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е.С. Воеводин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.01 – Технология Транспортных процессов

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗОК  
ГРУЗОВ ООО «ТрансАвто»**

Пояснительная записка

Руководитель	канд.техн.наук, доцент В.А. Ковалев
Выпускник	А.К. Рябчиков
Консультант	ст. преподаватель Н.В. Голуб

Красноярск 2020

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖАЮ  
заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е.С. Воеводин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме Бакалаврской работы**

- 1 Студент: Рябчиков Анатолий Константинович
- 2 Группа: ФТ16-04Б
- 3 Направление (специальность): 23.03.01 «Технология транспортных процессов»
- 4 Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование логистической системы перевозок грузов ООО «ТрансАвто»»
- 5 Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.
- 6 Руководитель ВКР: В.А. Ковалев - канд. техн. наук, доцент кафедры «Транспорт» ПИ СФУ  
Консультант: Н.В. Голуб - ст. преподаватель кафедр «Транспорт» ПИ СФУ
- 7 Перечень рассматриваемых вопросов (Разделов ВКР):
  - 7.1 Технико-экономическое обоснование. Анализ финансового состояния ООО «ТрансАвто», структуры парка подвижного состава, технико-эксплуатационных показателей, логистической системы.
  - 7.2 Технологическая часть. Проектирование логистической системы перевозки грузов. Проектирование транспортно-складского комплекса. Выбор подвижного состава.
- 8 Перечень графического материала
- 9 Презентационный материал

Руководитель ВКР

В.А. Ковалев

Задание принял к исполнению

А.К. Рябчиков

\_\_\_\_\_ «            » 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
1 Технико-экономическое обоснование .....	6
1.1 Характеристика предприятия ООО «ТрансАвто» .....	6
1.2 Характеристика структуры управления .....	7
1.3 Производственно-техническое оснащение предприятия .....	8
1.4 Характеристика парка подвижного состава .....	9
1.5 Анализ технико-эксплуатационных показателей .....	13
1.6 Существующая логистическая система.....	15
1.7 Оценка финансового состояния предприятия ООО «ТрансАвто» .....	18
1.8 Вывод по технико - экономическому обоснованию .....	19
2 Технологическая часть.....	20
2.1 Анализ грузовых потоков.....	20
2.2 Анализ существующей логистической системы перевозки грузов.....	25
2.3 Проектируемая логическая система перевозки грузов.....	28
2.4 Выбор месторасположения транспортно-складского комплекса.....	30
2.4.1 Структура складского комплекса.....	32
2.4.2 Расчет параметров транспортно-складского комплекса.....	34
2.4.3 Выбор погрузо-разгрузочного механизма.....	40
2.4.4 Выбор ручной тележки.....	43
2.5 Технология погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ с пакетами.....	44
2.6 Анализ рынка и выбор подвижного состава .....	46
2.7 Организация развозочных маршрутов.....	57
2.7.1 Обзор методов организации развозочных маршрутов.....	57
2.7.2 Технико-эксплуатационные показатели маршрутов.....	63
2.7.3 Обзор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов мелкопартионных грузов.....	64
Заключение.....	66
Список сокращений.....	67
Список использованных источников.....	68
Приложение А - графическая часть (7 листов).....	69
Приложение Б - презентационный материал (12 листов).....	77

## ВВЕДЕНИЕ

Повышение качества и эффективности перевозок грузов является одной из важнейших комплексных проблем на автомобильном транспорте. Качество перевозок грузов автомобильным транспортом зависит от совокупности свойств автотранспортной системы (организационных, социальных, экономических, технических и экологических параметров и показателей), характеризующих полезность ее производственных процессов и возможностей при их реализации удовлетворять потребность заказчиков в перевозках.

Наиболее важными показателями качества перевозки грузов автомобильным транспортом являются, сохранность количества, своевременность выполнения перевозок и потребительских свойств грузов, а так же экономичность системы доставки. Своевременность выполнения перевозок зависит от своевременности вывоза грузов от грузоотправителя и сроков доставки грузов грузополучателю. Влияние показателей на размеры затраты средств грузоотправителей зависит не только от форм их материально-технического снабжения (кооперативные поставки и складские, монтаж с «колес» и т.п.), но и от подверженности товара естественной убыли и порчи. Так, например, при складской форме доставки грузов своевременность выполнения перевозок оказывает определяющее влияние на размеры запасов годовой продукции у грузоотправителей, производственных запасов продукции у грузоотправителей и средств в обороте. Размеры зачастую превышают объективную потребность, поскольку предполагается с их помощью исключить возможность неполадок в основном производстве грузоотправителей и грузополучателей при непредвиденных обстоятельствах.

## **1 Технико-экономическое обоснование**

### **1.1 Характеристика предприятия ООО «ТрансАвто»**

Наименование предприятия – Общество с ограниченной ответственностью «ТрансАвто». Сокращенное наименование – ООО «ТрансАвто».

Местонахождение: 660111, Красноярский край, город Красноярск, улица Пограничников, дом 44г.

Организационно-правовая форма – Общество с ограниченной ответственностью

Форма собственности – частная.

ООО Транспортная компания «ТрансАвто» была образована с 2006 г. компания работает в области транспортно-логистических услуг, фирма упорно продвигается на рынке в сфере доставки товаров, постоянно совершенствуясь и обучаясь, чтобы стать лучшей на рынке автоперевозок. На сегодняшний день предприятие борется за место в своём регионе по количеству собственного автотранспорта (как, специализированного так и грузового).

Транспортная компания предоставляет услуги грузоперевозок и логистики по Красноярскому Краю, Иркутской и Хакасии области. Так же работает в других регионах Сибири. Оказывает услуги перевозок рефрижераторами по Красноярску, Ачинску, Железногорску, Канску, Минусинску, Лесосибирску, Зеленогорску, Назарово, Шарыпово и другим городам Сибири.[2]

Сотрудники транспортной компании обеспечивают качественный уровень консультаций в процессе организации грузоперевозки, информируют о прибытии груза, подбирают оптимальный способ перевозки грузов.

Основными видами деятельности являются:

- осуществление междугородних грузовых автотранспортных перевозок;
- аренда зданий, сооружений, техники, оборудования, машин, механизмов.

Также компания занимается: дешевыми услугами грузового такси, можно заказать перевозку грузов, перевозками автомобильным транспортом, грузоперевозками, переездами, грузовыми перевозками, быстрыми перевозками, можно заказать грузчиков, логистическими перевозками, недорогими перевозками, организацией переезда, перевозкам в транспортной компании, организацией грузоперевозок, картонными коробками для переезда, недорогими грузоперевозками. [2]

Структура распределения доходов по видам деятельности за 2016 год представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Распределение доходов, себестоимости, чистой прибыли

Из рисунка 1 можно сделать вывод, что основным и наиболее прибыльным видом деятельности предприятия являются грузовые перевозки.

## 1.2 Характеристика структуры управления

Генеральным директором является Ридель Павел Владимирович с 14 февраля 2017 г. Директор осуществляет оперативное руководство деятельностью ООО «ТрансАвто» и наделяется в соответствии с законодательством РФ всеми необходимыми полномочиями для выполнения этой задачи.

Непосредственно директору подчиняются заместитель директора по эксплуатации, заместитель директора по логистике и грузоперевозкам и главный бухгалтер. Напрямую осуществляется связь между директором и отделом кадров, юристом.

Служба логистики и грузоперевозок занимается приемом, размещением, временным хранением и отгрузкой груза по направлениям доставки.

Служба эксплуатации занимается организацией работы подвижного состава на линии. В ее состав входит автоколонна и диспетчерская группа.

В задачи технической службы входит поддержание ПС в технически исправном состоянии и подготовка к выпуску на линию, а также материально-техническое снабжение АТП. Она включает в себя: зоны технического обслуживания и текущего ремонта, отдел безопасности движения и труда (ОБДТ), производственные цеха, отдел технического контроля (ОТК) и располагает для выполнения своих функций необходимой материально-технической базой. [2]

Финансово-экономический отдел (ФЭО) ООО «ТрансАвто» возглавляет главный бухгалтер предприятия. ФЭО проводит учет начисления средств, имеющих в распоряжении у предприятия, сохранности и уровня использования их, организует выполнение финансового плана, проверяет состояние финансового хозяйства предприятия, проводит большую

оперативную работу по организации расчетов с клиентурой, поставщиками и финансовыми органами, организует первичный учет расходования материальных ресурсов и денежных средств.

Вывод: данная организационная структура соответствует виду деятельности компании и обеспечивает решение стоящих перед предприятием задач с наименьшими управленческими затратами.

### 1.3 Производственно-техническое оснащение предприятия

ООО «ТрансАвто» расположено на территории общей площадью 3177 м<sup>2</sup>. На ней находятся:

- административное здание: 450 м<sup>2</sup>;
- один теплый стояночный бокс на 50 автомобилей: 1056 м<sup>2</sup>;
- помещение для проведения ТО-1 и ТО-2: 236 м<sup>2</sup>;
- склады материально-технического снабжения: 136 м<sup>2</sup>;
- распределительный склад: 1300 м<sup>2</sup>;

По данным таблицы 1 для наглядного отображения информации построим диаграмму структуры производственной площади ( рисунок 2).

Таблица 1 – Анализ площадей производственной территории ООО «ТрансАвто»

Наименование зоны	Площадь зоны, м2	Удельный вес, %
ТО-1	118	3
ТО-2	118	3
Стоянка	1056	32
Вспомогательные помещения	550	20
Распределительный склад	1300	42
Производственная площадь	3177	100

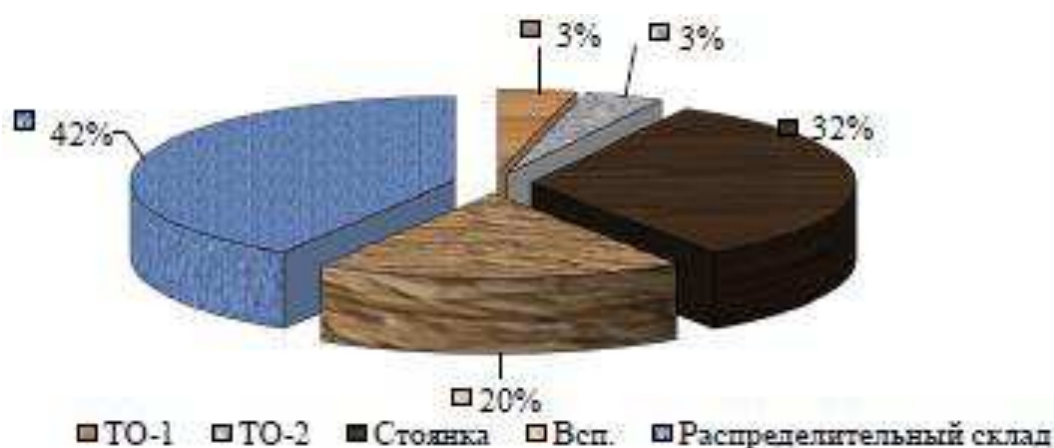


Рисунок 2 - Структура производственной площади ООО «ТрансАвто»

В состав АТП входят инструментальный, электрический, аккумуляторный, вулканизаторный цеха. Каждый из них имеет свое техническое оборудование.



Электрический: стенд для проверки генераторов, прибор для проверки якорей. Аккумуляторный: зарядное устройство Вулканизаторный: вулканизатор. Инструментальный: сверлильный, заточный станки..

Распределительный склад: основной складской комплекс компании «ТрансАвто» находится в городе Красноярске на Северном шоссе рядом с офисным помещением компании. Склад представляет собой одноэтажное здание с общей площадью – 1300 м<sup>2</sup>. Имеются, пандусы и доки для разгрузки автотранспорта, площадка для отстоя и маневрирования большегрузных и малотоннажных автомобилей (рисунок 3).

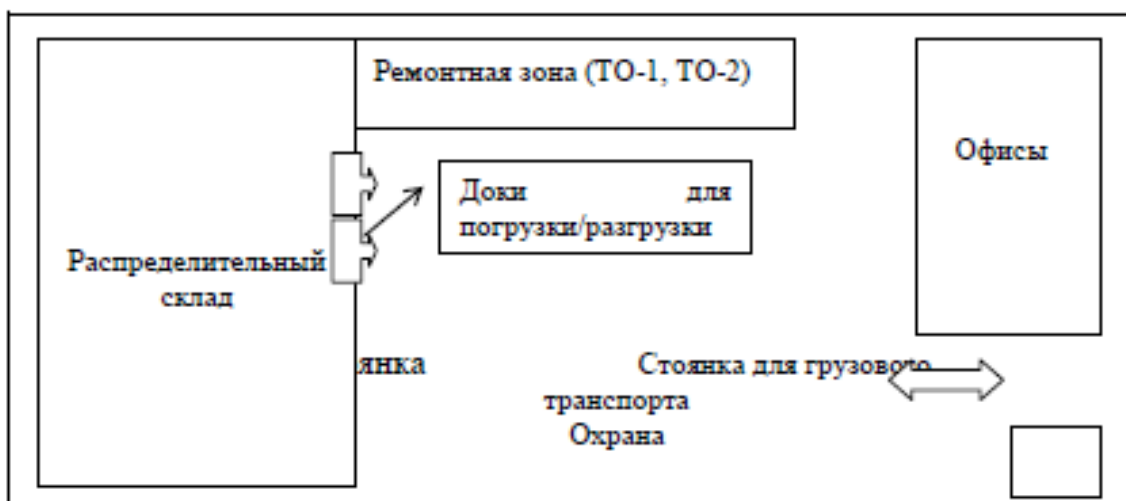


Рисунок 3 - Схема территории распределительного склада ООО «ТрансАвто»

Основываясь на данных рисунка 2 можно сделать вывод о довольно высокой степени эффективности использования территории. Часть территории – это открытая площадка, которая используется как открытая стоянка автомобилей. На территории также находится ремонтная зона автомобилей. На ней расположена яма для ремонта, а также ремонтные помещения, гаражи для хранения инвентаря и расходных материалов, для обслуживания автомобилей.

#### 1.4 Характеристика парка подвижного состава

На 2018 г. подвижной состав ООО «ТрансАвто» насчитывал 35 единицу подвижного состава. Для более наглядного представления всего парка автомобилей сгруппируем в таблице: по типу подвижного состава, количеству ПС и рассчитаем процент к общему итогу автомобилей.

Структура парка представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура парка предприятия 2018 год

Вид ПС	Количество. ед	Удельный вес, %
Автобусы	1	2
Грузовые	14	50
Легковые	1	2
Полуприцепы	9	22
ПРС	10	24
ИТОГО	35	100

На основании данных таблицы 2 построим гистограмму распределения ПС по видам ( рисунок 4).

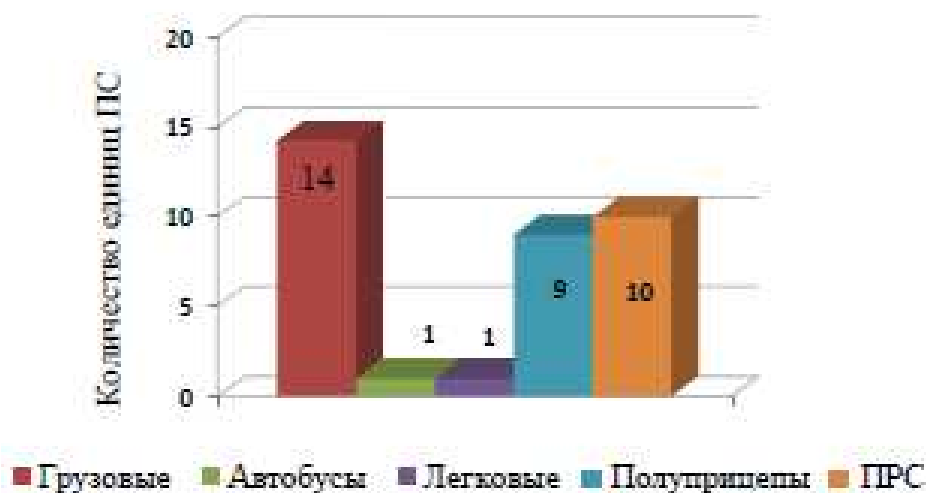


Рисунок 4 – Структура парка предприятия по виду ПС

Из графика видно, что основная часть парка подвижного состава ООО «ТрансАвто» – это грузовые автомобили (50%) и полуприцепы (22 %), на остальной подвижной состав приходится (28%). К ним относятся: автобус, легковой автомобиль, погрузчики и т.д. Грузовые автомобили выполняют основную массу перевозок.[2]

Небольшая доля автобусов (2%) объясняется тем, что предприятие выполняет пассажирские перевозки только для собственных нужд. Это доставка рабочего персонала на работу, развоз вечером после смены и обслуживание отделов в течение рабочего дня.

Таблица 3– Состав парка грузовых автомобилей по типу кузова

Тип кузова	Количество, ед	Удельный вес, %
Тягач	9	40
Автомобиль-рефрижератор	9	40
Полуприцеп-рефрижератор	2	8
Полуприцеп-бортовой	3	12
Итого	23	100

На основании данных таблицы 3 построим диаграмму распределения грузовых автомобилей по типу кузова (рисунок 5).

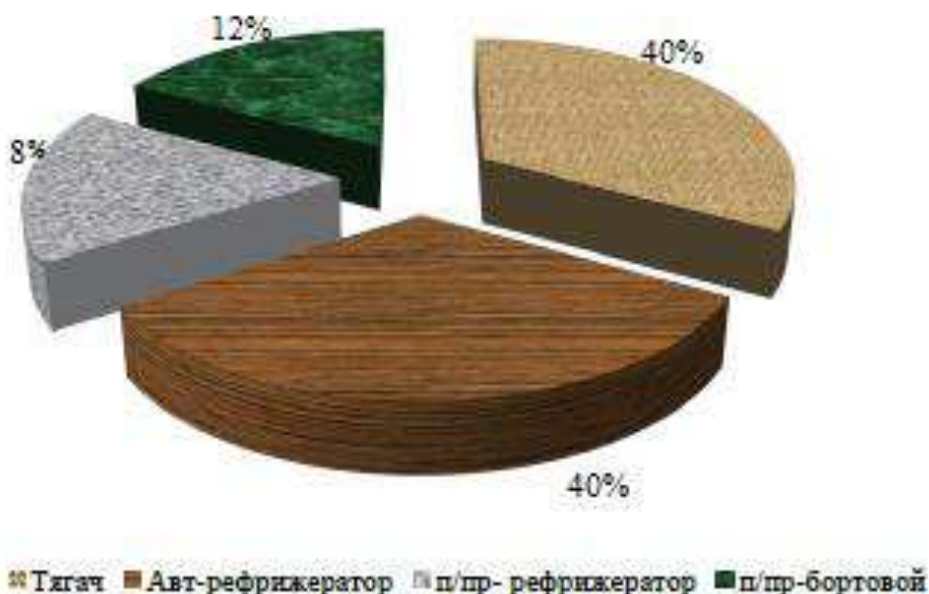


Рисунок 5 – Структура парка грузовых автомобилей по типу кузова

Из диаграммы, приведенной на рисунке 5 видно, что парк подвижного состава (40%) составляют тягачи, выполняющие перевозки в междугороднем сообщении полуприцепами-рефрижераторами и полуприцепами бортовыми, и (40%) автомобилями малой грузоподъемности для перемещения грузов от клиента до распределительного склада. [2]

На автотранспортном предприятии подвижной состав имеет разную степень износа. Для наглядного представления степени износа парка составим таблицы по сроку эксплуатации и общему пробегу подвижного состава.

Таблица 4 – Срок эксплуатации подвижного состава

Срок эксплуатации а/т	до 5 лет	до 10 лет	до 15 лет	Итого
Количество а/т, ед	9	3	2	14
%	75%	15%	10%	100,00%

На основании данных таблицы 4 построим гистограмму распределения степени износа грузового транспорта (рисунок 6).

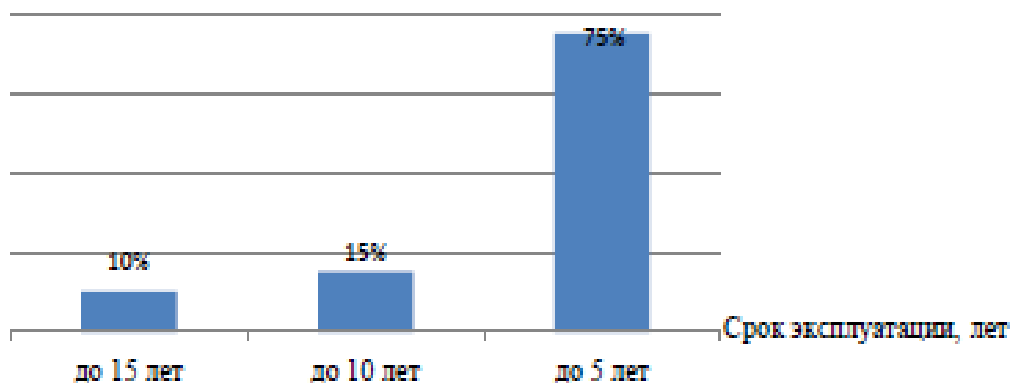


Рисунок 6 – Структура степени износа подвижного состава

Анализ подвижного состава ООО «ТрансАвто» показал, что основу парка автомобилей предприятия составляют транспортные средства срок эксплуатации, которых не превышает 5 лет – 75%. Доля остальных – 25%.

Таблица 5 – Структура парка грузовых автомобилей по полной массе

Класс автомобиля	Количество, ед	Удельный вес, %
4 класс (8 - 14 т)	7	50
5 класс (14- 20 т)	7	50
ИТОГО	14	100

На основании данных таблицы 6 построим диаграмму распределения парка грузовых автомобилей по полной массе ( рисунок 7).

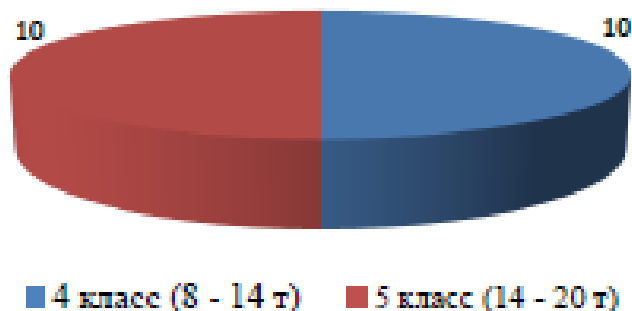


Рисунок 7 – Структура парка грузовых автомобилей по полной массе

Таблица 6 – Структура парка грузовых автомобилей по маркам

Марка автомобиля	Количество, ед	Удельный вес, %
Scania	5	40
КАМАЗ	8	50
Mercedes	1	10
ИТОГО	14	100

На основании данных таблицы 7 построим диаграмму структуры парка грузовых автомобилей по маркам.

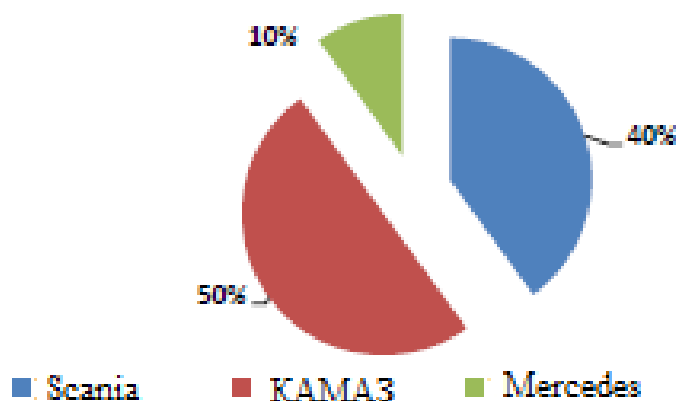


Рисунок 8 – Структура парка грузовых автомобилей по маркам

Проанализировав диаграмму на рисунке 9 можно сделать вывод, что основную массу парка подвижного состава составляют автомобили марки Scania (40 %) и КАМАЗ (50 %). Доля марки (Mercedes) составляет 10 %.

### 1.5 Анализ технико-эксплуатационных показателей

Анализ результатов деятельности парка подвижного состава за 2016-2018 года отобразим в таблице 7.

Таблица 7 – Техничко-эксплуатационные показатели

Наименование	Года		
	2016	2017	2018
Списочный парк	33	39	39
Средняя грузоподъемность парка, т.	13	14	14
Коэффициент тех. готовности	0,7	0,83	0,88
Коэффициент выпуска автомобилей	0,373	0,77	0,89
Статистический коэффициент использования грузоподъемности	1	1	1
Динамический коэффициент использования грузоподъемности	1	1	1
Коэффициент использования пробега	0,44	0,7	0,9
Объем перевозок, т	31200	81400	83000
Время в наряде, ч.	8,6	8,6	8,6
Техническая скорость, км/ч.	27	27	36

По данным таблицы 8 построим гистограмму изменения объема перевозок по годам.

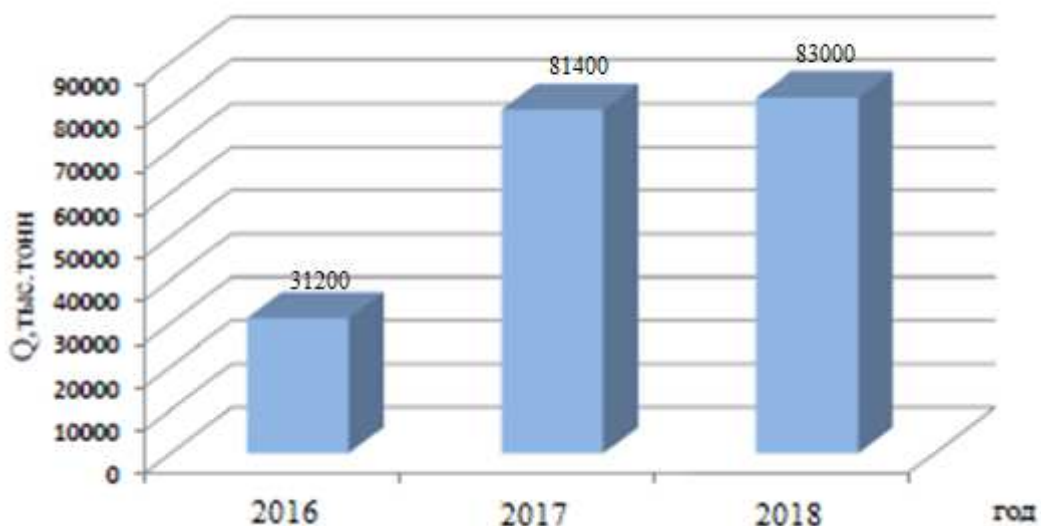


Рисунок 9 – Изменение величины объема перевозок по годам

Как видно из таблицы 7 объемы перевозок грузов в 2017 году по сравнению с 2016 годом увеличились на 160 %. В 2018 году по сравнению с 2017 годом увеличились на 2%. Это говорит о стабильном спросе на грузовые перевозки.

Вследствие специфики производства обслуживаемых предприятий объем перевозок и грузооборот ООО «ТрансАвто» в году подвержен незначительным колебаниям в течение года (рисунок 10).

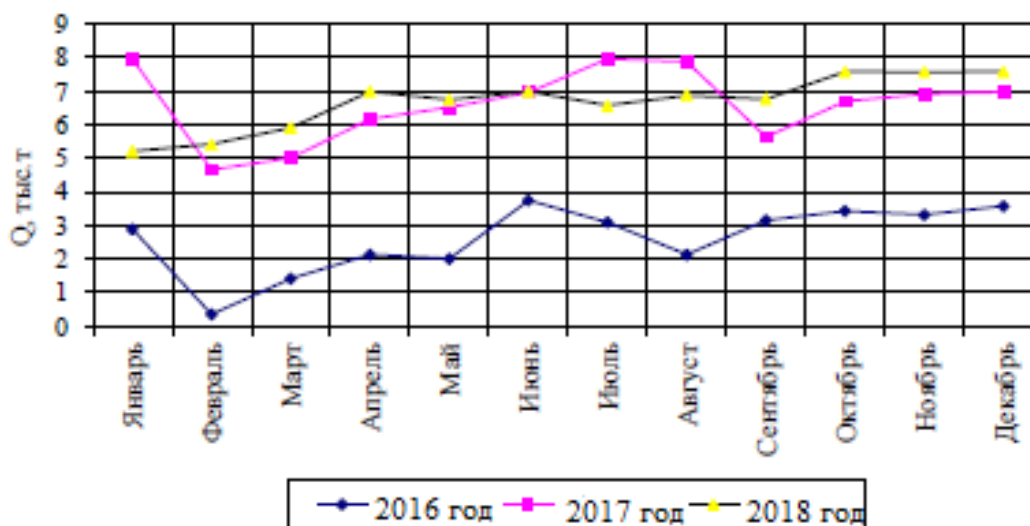


Рисунок 10 – Объемы перевозок в тоннах за 2016-2018 г. по месяцам

Из графика видно, что объем перевозок в течение 2016–2018 г. нестабилен по месяцам. В 2018 году объем перевозок подвержен незначительным колебаниям в течение года. Это произошло вследствие изменения клиентуры и её постоянного спроса.



Рисунок 11 – Изменение величины коэффициента технической готовности и коэффициента выпуска автомобилей на линию

Исходя из гистограммы (рисунок 11), можно отметить значительный рост коэффициента технической готовности. Коэффициент выпуска подвижного состава на линию увеличился .

## 1.6 Существующая логистическая система

Предприятие осуществляет перевозки всех видов грузов. Перевозка грузов осуществляется прицепами, седельными тягачами, крытыми вагонами.

На рисунке 13 и в таблицы 9 представлен анализ объемов перевозки грузов ООО «ТрансАвто» по сборным грузам с 2016-2018 г.

Таблица 8 – Анализ объемов перевозок клиентам с 2016-2018 г.

Название предприятия	Объем перевозок грузов, т		
	2016	2017	2018
ООО «ТрансАвто»	12240	13320	13900

Анализ выполнения объема перевозок ООО «ТрансАвто» показал, что в 2016 году объем перевозок составляет 12240 т. по сравнению с 2017 годом объем перевозок увеличился на 1080 т. И составляет 13320 т. В 2018 году объем перевозок увеличился на 580 т. И составляет 13900.

Объем грузовых перевозок с 2016-2018 года, показан на рисунке 12

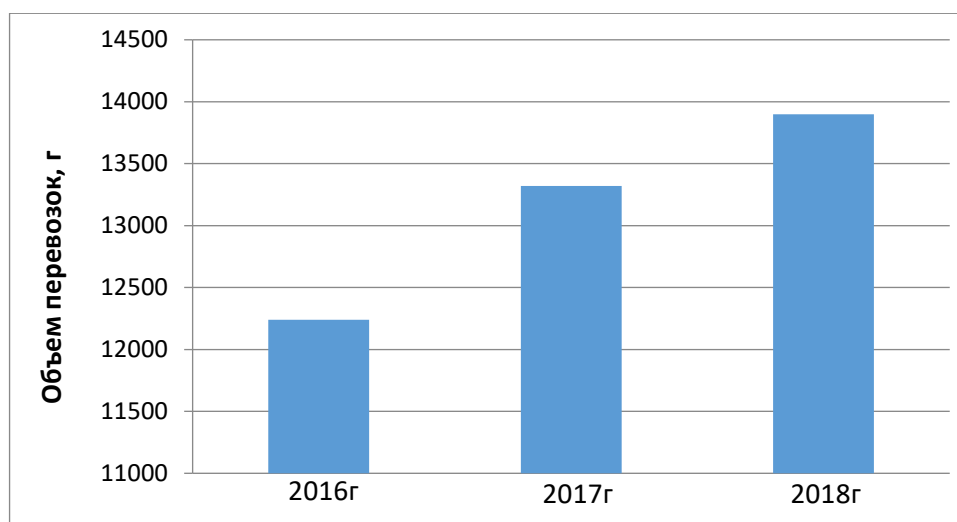


Рисунок 12 – Структура перевезенного груза в тоннах с 2016-2018 г.

На рисунке 12 и в таблице 9 предоставлен анализ, перевозок грузов по месяцам за три года.

Таблица 9 – Объем перевозок груза по месяцам с 2016-2018 г.

Месяц	Объем перевозок грузов, т.		
	2016	2017	2018
Январь	580	670	630
Февраль	810	790	920
Март	1110	1140	1250
Апрель	1300	1340	1380
Май	1370	1410	1480
Июнь	1130	1340	1400
Июль	1100	1270	1460
Август	1200	1480	1200
Сентябрь	1100	1000	950
Октябрь	900	810	1030
Ноябрь	1210	1370	1450
Декабрь	430	700	750
Итого	12240	13320	13900



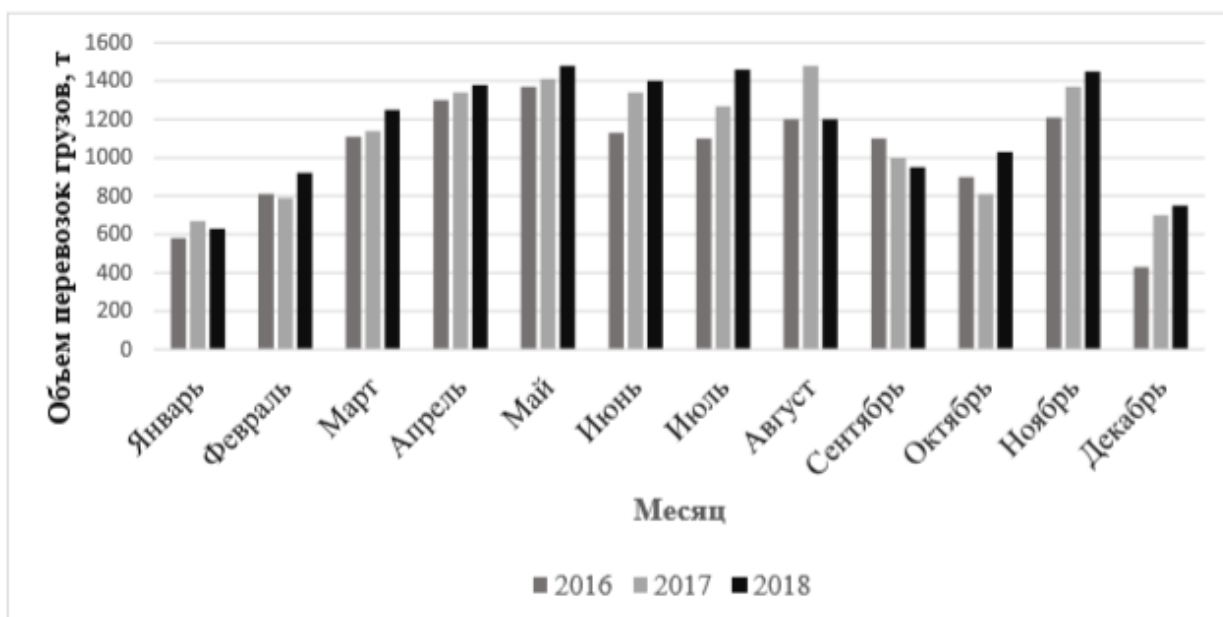


Рисунок 13 – Объем перевозок грузов с 2016-2018 г.

На рисунке 13 наглядно показаны массовые доли объемов грузоперевозок по направлениям перевозок, по отношению к общему объему перевезенных грузов ООО «ТрансАвто»

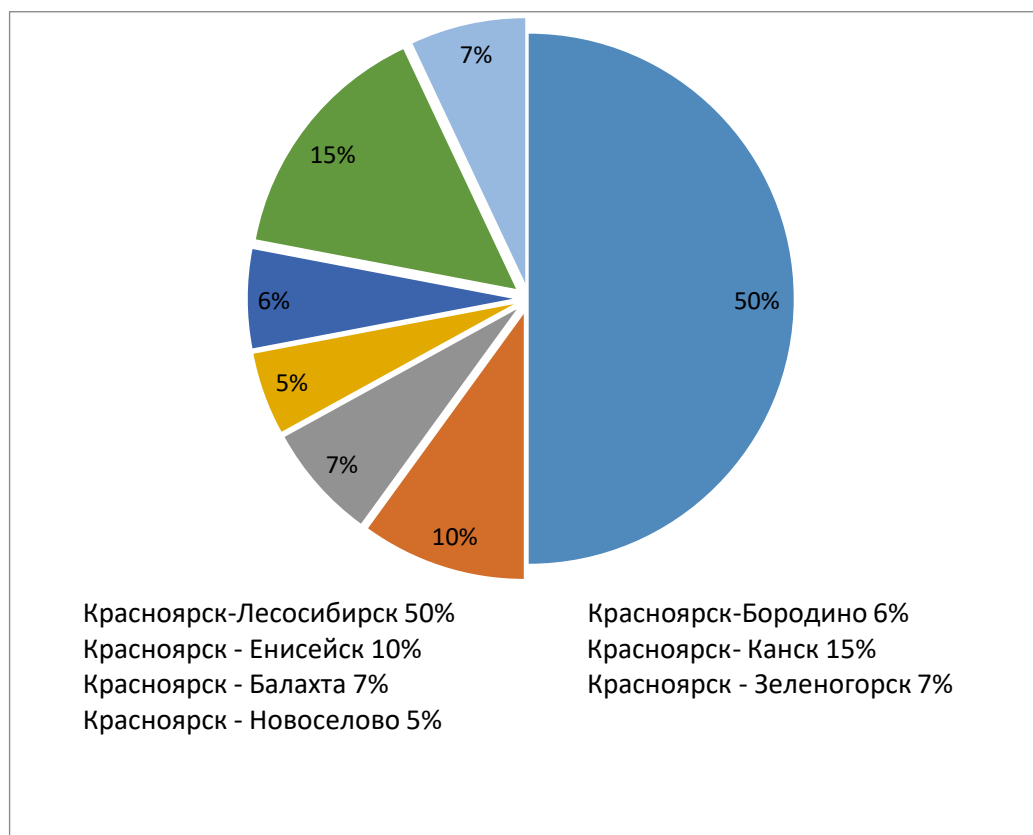


Рисунок 14 – Доля грузоперевозок по направлениям за 2018 год

Вывод: Анализируя гистограммы, можно заметить увеличение объема перевезенных грузов в 2018 году, это произошло на фоне привлечения новых клиентов, партнеров, и увеличение объема прежних клиентов.

Из графика видно, что пик объема перевезенных грузов приходится на май и ноябрь по причине сезонности работ клиентов. Также можно сказать, то наиболее востребованные перевозки сегодня являются из городов: Лесосибирск, Канск, Енисейск в Красноярск.

## 1.7 Оценка финансового состояния предприятия ООО «ТрансАвто»

Финансовое состояние - важнейшая характеристика экономической деятельности предприятия.

Оценка финансового состояния предприятия и изменений его финансовых показателей предназначена для общей характеристики финансовых показателей предприятия, определения их динамики и отклонений за отчетный период. Для лучшего представления того, сколько занимают транспортные затраты в общем объеме затрат ООО «ТрансАвто», составим таблицу калькуляции транспортных затрат в динамике за три последних года (таблица 10).

Таблица 10 – Калькуляция транспортных затрат

Элементы затрат	2016	2017	2018
1. Материальные затраты (тысяч рублей), в том числе:	20434	26206,2	58067,7
- ГСМ	14931,2	18818,3	49539,9
- Запасные части	3479,2	5782,4	5320,5
- Техническое обслуживание и технический осмотр	1521,3	483,6	1445,4
- Ремонт сторонними организациями	328,2	827,2	1421,4
- Водоснабжение	60,6	104,6	138,4
- Теплоснабжение	40,1	40,8	40,5
- Освещение	73,4	149,3	161,6
2. ФОТ (тыс. рублей)	5633,2	8946,8	9014,10
3. Транспортные налоги (тыс. рублей)	304,4	319,7	379,9
4. Амортизация (тыс. рублей)	4392,9	4469,7	5706,9
5. Прочие затраты (тыс. рублей), в т.ч.:	505,8	693,3	719,10
- Системы слежения	126	126	126
- Амортизация спецодежды	48,7	93,4	167
- Охрана	21,6	21,6	21,6
- Страхование(ТС)	196,2	266,2	265,4
- Услуги связи	15,5	19,8	69,7
- Хозяйственные расходы	69,8	159,3	69,4
- Обучение персонала	28	7	-
Итого (тыс. рублей):	31270,3	40635,7	73887,7

Общие затраты предприятия за три последних года возьмём из балансов ООО «ТрансАвто», они составили :  
2016 - 1129771 руб. 18; 2017 - 1474021 руб; 2018 - 1636781 руб.

### **1.8 Вывод по технико - экономическому обоснованию**

Основным видом деятельности ООО «ТрансАвто» являются грузоперевозки. Предприятие имеет большой, постоянно обновляющийся парк автомобилей, имеет свою зону текущего ремонта, также имеется площадка для стоянки. Предприятие имеет клиентов со стабильными большими заказами. В связи с отсутствием на предприятии модернизированного терминала, тратится много времени на погрузку-разгрузку на распределительном складе.

В бакалаврской работе предлагается разработать мероприятия по совершенствованию логистической системы ООО«ТрансАвто» с помощью выполнения следующих задач:

- 1 Анализ грузовых потоков
- 1.1 Анализ существующей системы перевозки грузов
- 1.2 Проектирование логистической системы перевозки грузов
- 1.3 Проектирование грузового терминала
- 1.3.1 Выбор структуры грузового терминала
- 1.3.2 Расчет параметров грузового терминала
- 1.3.3 Выбор погрузочно-разгрузочных средств и механизмов
- 1.3.4 Проектирование мероприятий по погрузочно-разгрузочному процессу для сокращения времени простоя подвижного состава

## 2 Технологическая часть

### 2.1 Анализ грузовых потоков

Работа транспортного хозяйства строится на использовании таких понятий, как грузооборот и грузопоток. Грузооборот – общее количество грузов, перемещаемых на территории завода, цеха, склада в единицу времени в течение учетного периода. Грузооборот складывается из отдельных грузовых потоков. Грузовым потоком называется количество грузов, транспортируемых в единицу времени между двумя смежными пунктами.

Величина грузовых потоков зависит от организационно-производственного типа производства и может быть рассчитана в условиях постоянной номенклатуры и объемов производства аналитическим методом на основе норм расхода материалов и величины производственной программы. В условиях быстро и часто изменяющейся номенклатуры и объема производства можно применить метод специального обследования и накопления статистической информации о грузопотоках с последующей их обработкой или путем выбора типового представителя перемещаемых грузов и расчета на его основе показателя грузопотока. В конечном итоге, какой бы из названных методов ни был применен, данные о грузопотоке и грузообороте должны служить для определения необходимого количества транспортных средств и достижения их постоянной загрузки.

ООО “ТрансАвто” занимается доставкой грузов: масло подсолнечное, сухие завтраки (мюсли, хлопья и др.), печенье (крекеры, галеты, овсяное, сахарное, и др.), консервы (говядина тушеная, каши гречневые, перловые, паштеты и др.), шоколад (шоколадные батончики, конфеты, плиточный шоколад и др.), мармелад, зефир, сухарики. Так же компания перевозит безалкогольные напитки (квас, минеральная вода, напитки энергетические, а также соки) и алкогольные напитки (пиво). Напитки разлиты в различную тару, в железные банки, пакеты, пластиковые бутылки, стеклянные бутылки, пиво перевозится в кегах.[3]

Проанализируем грузовые потоки с выделением объема перевозки. ООО “ТрансАвто” производит доставку по розничным, а также оптовым клиентам мелкопартионных тарно-штучных грузов. На рисунке 15 представим объем перевозок и грузооборот перевозок за период с 2016- 2018 год.

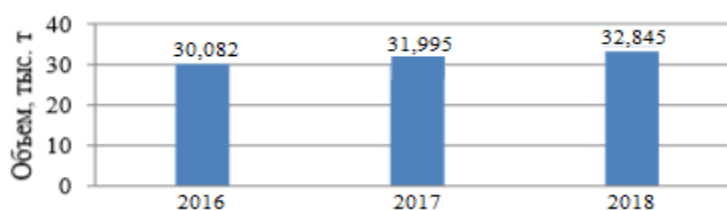


Рисунок 15 – Объемы перевозок грузов за период 2016-2018 года

Из рисунка видно, что объем перевозок с каждым годом увеличивается, это происходит за счет расширения клиентской базы и товарных групп.

Дадим анализ объемов перевозок грузов ООО «ТрансАвто» за 2018 год в таблице 11.

Таблица 11 – Объем перевезённого груза предприятием ООО «ТрансАвто» за 2018 год.

Месяц	Удельный вес ко всему объёму, %	Объём, т
Январь	6,2	2100
Февраль	7,3	2350
Март	8,3	2870
Апрель	9	3010
Май	9,1	3130
Июнь	9,9	3290
Июль	10,1	3368
Август	9,5	3270
Сентябрь	7,9	2710
Октябрь	7	2310
Ноябрь	6,3	2150
Декабрь	8,9	2890
Итого:	100	33448

Построим диаграмму перевозок – рисунок 16.

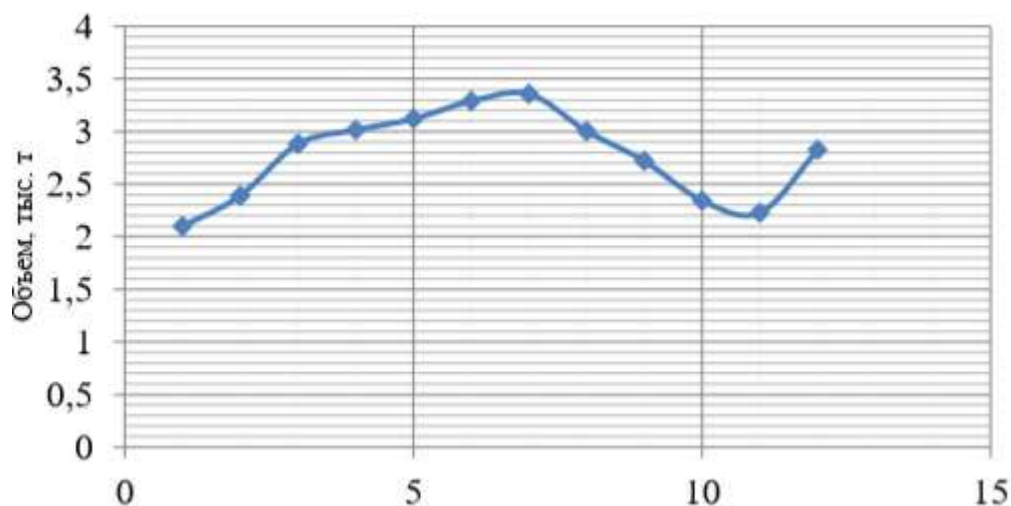


Рисунок 16 – Объем перевозок по месяцам за 2018 год

Из рисунка 16 делаем вывод, что объем перевозок меняется. Наблюдается сезонность и закономерность, есть пиковое время: к летнему периоду и к декабрю объем перевозок значительно увеличивается. Это увеличение объясняется новогодними праздниками, когда спрос на продукцию ООО «ТрансАвто» повышается.

Неравномерность перевозок – изменения объемов перевозок на транспорте в течение определенных периода времени (обычно за год),

вызываемые экономическими, техническими и организационными причинами. На неравномерность перевозок влияют такие экономические факторы, как рост или снижение выпуска продукции, сезонность производства, урожайность с.-х. культур, изменение хозяйственных связей между товаропроизводителями и др., организационные – сложившиеся режимы работы предприятий (например, перерывы в погрузке-выгрузке в выходные и праздничные дни, задержки во время «окон» при выполнении ремонтно-строительных работ).

Неравномерность грузооборота в течении года оценивается коэффициентом неравномерности перевозок, определяемым делением среднесуточного количества груза в месяц наибольших перевозок на среднегодовое суточное количество грузов, формулы 1–2: [7]

$$\eta_c = \frac{Q_{\text{мес}}}{30} = \frac{Q_{\text{год}}}{360}, \quad (1)$$

отсюда

$$\eta_c = \frac{12Q_{\text{мес}}}{Q_{\text{год}}}, \quad (2)$$

где  $Q_{\text{мес}}$  – количество груза в месяц,  
 $Q_{\text{год}}$  – количество груза в год.

$$\eta_c = \frac{12 * 3368}{33448} = 1,2$$

В данном случае получаем коэффициент неравномерности  $\eta_c = 1,2$ .

Коэффициент неравномерности зависит от структуры грузооборота и сезонности перевозок, вызываемой технологическим процессом и влиянием природных условий. Поэтому для правильного выбора и использования подвижного состава, определения рациональных резервов провозной способности автотранспортного цеха необходимо учитывать сезонное колебания грузооборота.

Рассмотрим районы в которые доставляется груз ООО “ТрансАвто”.

На ООО “ТрансАвто” производится доставка в Балахту. В Балахте и близлежащих деревнях и селах товар доставляется только в розничные точки (павильоны, небольшие магазины), также как и в Новоселово. Один из важнейших районов доставки груза – это Лесосибирск и Енисейск. Раз в две недели тем же автомобилем товар доставляется в город Стрелка, который находится по другую сторону Енисея. В летний период – паромной переправой, график работы которой с 8:00 до 24:00. В зимний период автомобили переезжают на другой берег по ледовой переправе. Минус в паромной переправе – отдельная плата, в отличие от ледовой переправы, а

также на паром нельзя заезжать автомобилям с грузоподъемностью более 5 тонн, в отличие от паромной переправы, где автомобили допускаются с грузоподъемностью до 17 тонн.

В город Лесосибирск доставляется товар, как в обычные розничные магазины, павильоны, так и на оптовые базы, а также в Лесосибирске находится два супермаркета “Красный Яр” и два гипермаркета “Светофор”. Новое направление на котором работают не больше трех лет – это Канский район, где предприятие увеличивает новые точки по доставке грузов. Отправка осуществляется следующим образом: понедельник – один автомобиль едет в город Канск, а второй автомобиль доставляет груз в Зеленогорск, Заозерный, Бородино и иногда в поселок Ирша. Необходимо для доставки груза два автомобиля, так как в Канске нужно обслужить большое количество розничных точек и несколько оптовых баз. В понедельник нужно обслужить город Зеленогорск (сетевая точка “Аллея”), в который доставляется большое количество товара, в среднем 2–3 тонны и немного розничных точек в Заозерном, Бородино. По вторникам в Канск осуществляется отправка одного автомобиля, товар доставляется только в крупные оптовые точки и в большие магазины. Чаще всего товар доставляется автомобилями грузоподъемностью 10–15 тонн, иногда с прицепом, грузоподъемность которого 10 тонн. В среду товар везется в Лесосибирск по оптовым точкам. В четверг доставляется товар только в Балахту. По пятницам по весу груза перевозится много, и количество количества точек достаточно. В Лесосибирске их составляет 7. По грузоподъемности весь груз легко вместился бы в небольшой автомобиль, но из-за количества точек и больших расстояний между ними доставить весь товар одним автомобилем практически невозможно. В пятницу доставка как и в среду у нас в Лесосибирске.

В вышеперечисленные районы ООО “ТрансАвто” доставляет товары продуктового назначения.

Построим эпюру грузопотоков – рисунок 17. Эпюра грузопотоков позволяет определить: количество груза, отправляющего и прибывающего по каждому пункту; количество груза, проходящего транзитом по каждому пункту; объем перевозок и грузооборот на каждом участке и на всей линии; среднее расстояние перевозок грузов; кроме того эпюра грузопотоков позволяет выявить нерациональные (встречные) перевозки, т. е. перевозки одинакового груза во встречных направлениях.

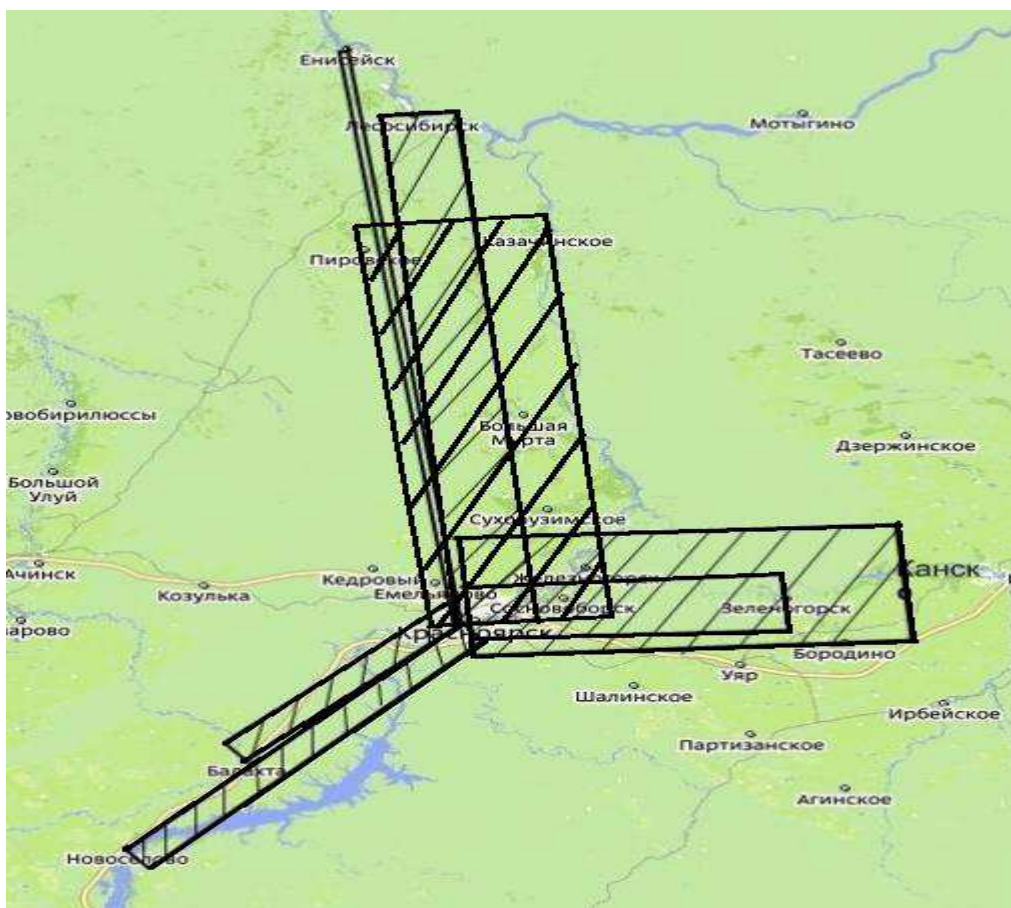


Рисунок 17 – Эюра грузопотоков

Из рисунка 17 видно, что из всех районов в которые производится доставка груза, больший объем компания доставляет в Северном районе. Это проверенный район доставки продукции для ООО “ТрансАвто”, который стремительно развивается, каждый день появляются новые клиенты, как розничные так и оптовые. Видно, что по объему перевозок Северный район намного опережает остальные. Проанализировав объем перевозок и грузовые потоки можно сделать вывод, что объем перевозок на предприятии с каждым годом увеличивается за счет постоянно растущей клиентской базы, а также из-за увеличивающейся номенклатуры грузов. Из рисунка 13 видно, что в объеме перевозок наблюдается сезонность и закономерность. Есть пиковое время к лету объем перевозок значительно увеличивается, это по большей части из-за слабоалкогольных напитков, которые являются одним из основных грузов ООО “ТрансАвто”. Также можно сделать вывод, что наиболее напряженным является Западный район, в который осуществляются спонтанные перевозки как разовых оптовых поставок на автомобилях средней грузоподъемностью 10 тонн, так и розничным грузополучателям на автомобилях с грузоподъемностью в среднем 4,5 тонн, поэтому в дальнейшей работе предлагается рассмотреть данное направление



подробнее, проанализировать систему существующую систему перевозок грузов.

## 2.2 Анализ существующей логистической системы перевозки грузов

Доставка грузов ООО ПКФ «ТрансАвто» междугородным клиентам осуществляется по заранее разработанным месячным графикам. Отдел логистики компании составляет сводные графики доставки, учитывая при этом периодичность доставки товаров. На основе сводного графика и заказов торговых организаций, поступающих накануне дня перевозок и уточняющих объем и ассортимент, в отделе логистики составляют маршруты доставки продукции. Объемы доставки продукции зачастую разные, также как и клиенты, поэтому постоянных маршрутов практически нет.

Погрузка осуществляется со склада в Красноярске, на п. Солонцы, ул. Новостроек, д. 4а, как вручную, так и с помощью вилочных погрузчиков, в зависимости от объема и к какому клиенту доставляется груз – оптовому или розничному.

Пунктами разгрузки являются базы, в которых применяется как ручной способ выполнения погрузо-разгрузочных работ, но чаще механический.

Разгружают продукцию, как правило, подсобные рабочие торговых предприятий. Они же и производят загрузку возвратной тары (ящики, поддоны, кеги).

В таблице 12 представлены поставки в регионы по дням недели.

Таблица 12 – Поставки в районы по дням недели.

День недели	Регион	Тип поставки
Понедельник	Канск	Розница
	Зеленогорск, Бородино	ОПТ, Розница
	Новоселово	Розница
Вторник	Канск	ОПТ, Розница
Среда	Лесосибирск	ОПТ
Четверг	Балахта	Розница
Пятница	Лесосибирск	ОПТ
Суббота	Лесосибирск, Енисейск	ОПТ, розница



Рисунок 18 – Схема логистической цепочки доставки грузов

Предприятие ООО “ТрансАвто” производит доставку грузов с понедельника по субботу (6 – дневный рабочий день). Доставка грузов начинается с торговых представителей, задача которых, начиная с утра, и до 18:00 ежедневно собирать заявки на продукцию у клиентов. Есть разные торговые представители, которые занимаются розничными точками, другие занимаются супермаркетами, отдельные торговые представители занимающиеся крупными гипермаркетами, а также оптовые торговые представители. После сбора информации должны отправить заявки в офис, который находится по адресу улица Пограничников, дом 44г. Заявки должны быть представлены также до 18:00, чтобы ее обработать и собрать груз. Торговые представители отправляют заявки в основном по интернету. Если возникают какие-либо технические проблемы, то операторы в офисе принимают заявки в телефонном режиме. После передачи заявки передаются на обработку операторам, которые в свою очередь отвечают за их провод, удаляют какие-либо задвоенные заказы, проверяют их дебиторскую задолженность клиента, правильность заявки. Этим занимаются операторы с 8:30 до 18:00, т.е до конца времени отправки заявок торговыми представителями. Далее проведенные заявки операторами попадают в отдел логистики. После 18:00 (после проведения всех заказов) в отделе логистики планируют маршрутизацию. Из отдела автохозяйства в отдел логистики в 16:00 приносят разрядку по автомобилям. В ней указывается какие автомобили в строю, какие водители работают, кто болеет, кто занимается ремонтом автомобиля, а кто в этот день назначен по графику дежурным водителем. Без данной официальной информации сотрудники отдела логистики не могут назначить автомобиль в рейс. В первую очередь ставят автомобили и формируются рейсы, которые возят груз в сетевые точки (супермаркеты, гипермаркеты). Далее формируются рейсы, которые доставляют груз в оптовые точки. Затем формируют отправку грузов по районам. Потом подсчитывается тоннаж розничных точек по городу, по

каждому району отдельно, также назначаются автомобили и формируются рейсы.

Полноценная работа логистического отдела начинается примерно с 16:00 и до 23:00. Каждый раз после того как выбран автомобиль и составлен для него определенный маршрут, рейс отдают в обработку на склад и одновременно операторам. Когда рейс попадает операторам, они должны распечатать его полностью, включая маршрутный лист, ТТН, сертификаты на продукцию, и т.д. Также на каждом листе операторы должны поставить печать ООО “ТрансАвто” и расписаться в ТТН. Все ТТН должны печататься в том же порядке, как и записано в маршрутном листе, т.е. в точности также как был разложен маршрут автомобиля отделом логистики. Рейс также сбрасывается на склад. Кладовщики распечатывают его, у них распечатывается рейс в точности наоборот, т.е. в том порядке как будет загружен автомобиль. У них видно, какой товар первым нужно снять с определенной ячейки, и положить в автомобиль. Причем сотрудники логистического отдела должны писать комментарий для склада, исходя из этого кладовщики выбирают кому грузить такой или иной рейс, так как склад делится на оптовый и розничный, поэтому под каждым рейсом пишется пометка: “ОПТ” либо “СЕТИ” или “РЕГИОН”. Также если автомобиль еще не вернулся на базу, а рейс на него сброшен на склад, отдел логистики обязан писать приблизительное время прибытия его на базу. А также если рейс региональный, значит автомобиль выезжает в рейс ночью, чтобы быть на первой точке в 8-00, также обязательно должен быть написан комментарий для склада: “РЕГИОН.ВЫЕЗД В 3:00”. Так как загрузка автомобилей на складе происходит ночью, когда все водители отдыхают дома, подгонять автомобили к месту погрузки должен дежурный водитель, который назначается автохозяйством ежедневно. В его обязанности также входит принести из офиса операторов напечатанные рейсы в водительскую комнату. С утра в 7-30 водители приходят на работу, проходят медицинский осмотр, получают свои путевые листы (которые оформляет отдел автохозяйства), берут рейсы в водительской комнате, берут грузчика одного или двух(их распределяет отдел автохозяйства) и выезжают на маршрут. Наемные автомобили проделывают то же самое, за исключением того, что их автомобили грузят с утра при них же, соответственно на это уходит больше времени, и они выходят в рейс намного позже. Что касается автомобилей которые ставят в региональные рейсы, отдел автохозяйства делает им путевые листы с вечера и подкалывает к их рейсу. Водители приезжают в основном на работу в 2-00 либо 3-00 утра, также берут свой рейс в водительской комнате и выезжают на маршрут. Проанализировав существующую логистическую систему доставки грузов, можно сделать вывод, что она работает. Прослеживается цепочка, начиная от сбора заявок до непосредственно доставки груза клиенту. Но зачастую система дает свои сбои, в основном в силу того что все взаимосвязано и из-за технических неполадок самой компьютерной системы. Необходимо оптимизировать

доставку грузов, спроектировав транспортно- складской комплекс в городе Лесосибирск.

### **2.3 Проектируемая логистическая система перевозки грузов**

Логистическая система – это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические операции и функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой. Цель логистической системы – доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте, в максимально возможной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при заданном уровне издержек.

На предприятии ООО “ТрансАвто” Лесосибирское направление в данный момент очень нагружено, так как клиентов в данном районе с каждым днем все больше, а в силу дальности перевозок обслуживать такое количество клиентов затруднительно. В целях решения этой проблемы, а также улучшения экономической эффективности предприятия предлагается создать транспортно - складской комплекс в городе Канске.

В данный момент груз доставляется от завода поставщика на главный транспортно-складской комплекс в городе Красноярске, а уже с него начинается развоз по городу, а также всем регионам, включая город Лесосибирск. Также развозятся и другие региональные маршруты. С точки зрения логистики – это не правильно. Чтоб решить эту проблему, предлагается создать транспортно - складской комплекс в городе Лесосибирске. При его создании будут производиться единовременные поставки большого количества товара одним автомобилем по истечении старых запасов в транспортно-складском комплексе. Также новый транспортно-складской комплекс позволит получать груз и железной дорогой напрямую с завода изготовителя, как это и происходит на главном складском комплексе в городе Красноярске. Все это позволит намного сократить транспортные расходы, связанные с транспортировкой груза.

На новом транспортно-складском комплексе будет создана такая же система управления, как и на главном, за исключением того, что штат будет в разы меньше.

Торговые представители теперь будут отправлять заявки не в Красноярск, а в офис находящийся в транспортно-складском комплексе в городе Лесосибирске. Оператор будет принимать заявки, а логист формировать маршруты развоза и отдавать заявки дальше на склад, где кладовщики и грузчики будут загружать автомобили. Автомобили в рейсы будут выходить ежедневно с понедельника по субботу. Данная система позволит намного расширить клиентскую базу в данном районе, расширится и ассортимент поставок. Это поднимет выручку предприятия и поднимет конкурентоспособность в данном районе.

Логистический процесс, увязывающий все складские операции (рис.19), разрабатывается с целью установления минимально необходимого числа операций, порядка их выполнения, выбора наиболее целесообразного типа подъемно-транспортного и складского оборудования, обеспечивающих переработку поступающих грузов и ритмичную их поставку потребителям при минимальных затратах.

Логистический процесс транспортно-складского комплекса охватывает транспортные и внутрискладские перемещения грузов, а также учетные и контрольные операции.

Разработку логистического процесса и выбор средств механизации и автоматизации процессов перемещения груза осуществляют в следующей последовательности:

- анализ и учет факторов, влияющих на выбор технологии и средств механизации и автоматизации;
- выбор транспортно-технологических схем процесса перемещения грузов и возможных вариантов компоновки склада;
- определение специальных средств механизации и автоматизации процессов перемещения грузов;
- экономическое сопоставление вариантов компоновки склада.

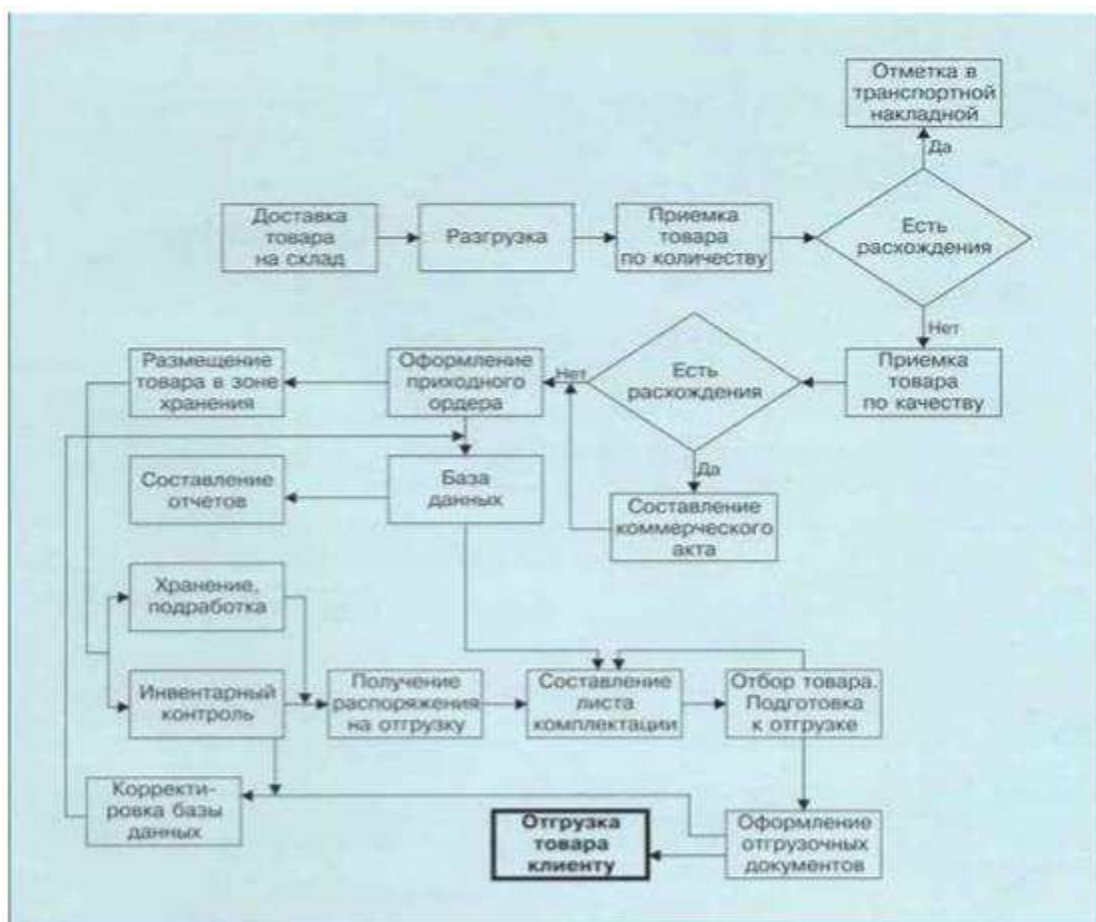


Рисунок 19 – Логистический процесс транспортно-складского комплекса

К факторам, определяющим выбор логистической схемы и средств механизации и автоматизации относятся:

- транспортные свойства груза (габаритные размеры, форма, масса, подверженность повреждению, огнеопасность и взрывоопасность необходимость пространственной ориентации при транспортировании);
- условия перемещения (количество груза, строительные характеристики зданий и сооружений трасса и расстояние перемещения, особые условия перемещения грузов);
- стоимость транспортирования (обеспечением сохранности груза в пути, сокращение стоимости транспортирования грузов между звеньями логистической системы обеспечивается эффективным использованием принятого вида транспорта, сокращением стоимости возврата тары, ускорением оборота транспортных средств, средств пакетных перевозок, соблюдением системы размеров грузовых единиц);
- размеры грузовой массы в пути;
- стоимость первичной консервации, расконсервации и других видов подготовки грузов к отправке и подаче на технологические операции и хранение;
- рациональная организация труда в местах разгрузки потребления и накопления перемещаемых грузов.

При этом необходимо также учитывать номенклатуру хранимых грузов, их запас и оборачиваемость, периодичность поступления и выдачи, вид транспорта, на котором груз прибыл на склад, перекладку, выборочный контроль и упаковку груза (при обоснованной необходимости).

На основе анализа перечисленных выше факторов определяется тип транспорта, погрузочно-разгрузочного и складского оборудования, его количество, необходимая производительность, вместимость другие параметры, а на основании экономических расчетов — наиболее целесообразный вариант выполнения процессов перемещения грузов.

## **2.4 Выбор месторасположения транспортно-складского комплекса**

Клиентами ООО “ТрансАвто” в городе Лесосибирск являются в основном крупные розничные магазины, а также крупные оптовые базы, и крупные гипермаркете такие как “Красный Яр”. Для расчетов выбора месторасположения транспортно-складского комплекса, мы будем учитывать все мелкие розничные точки, которых 7 и которые располагаются по всему городу, также в расчет будем брать крупных оптовых клиентов, а также гипермаркет “Аллея”, которые и приносят в основном большую прибыль предприятию. Располагаем клиентов ООО “ТрансАвто” на рисунке 20.



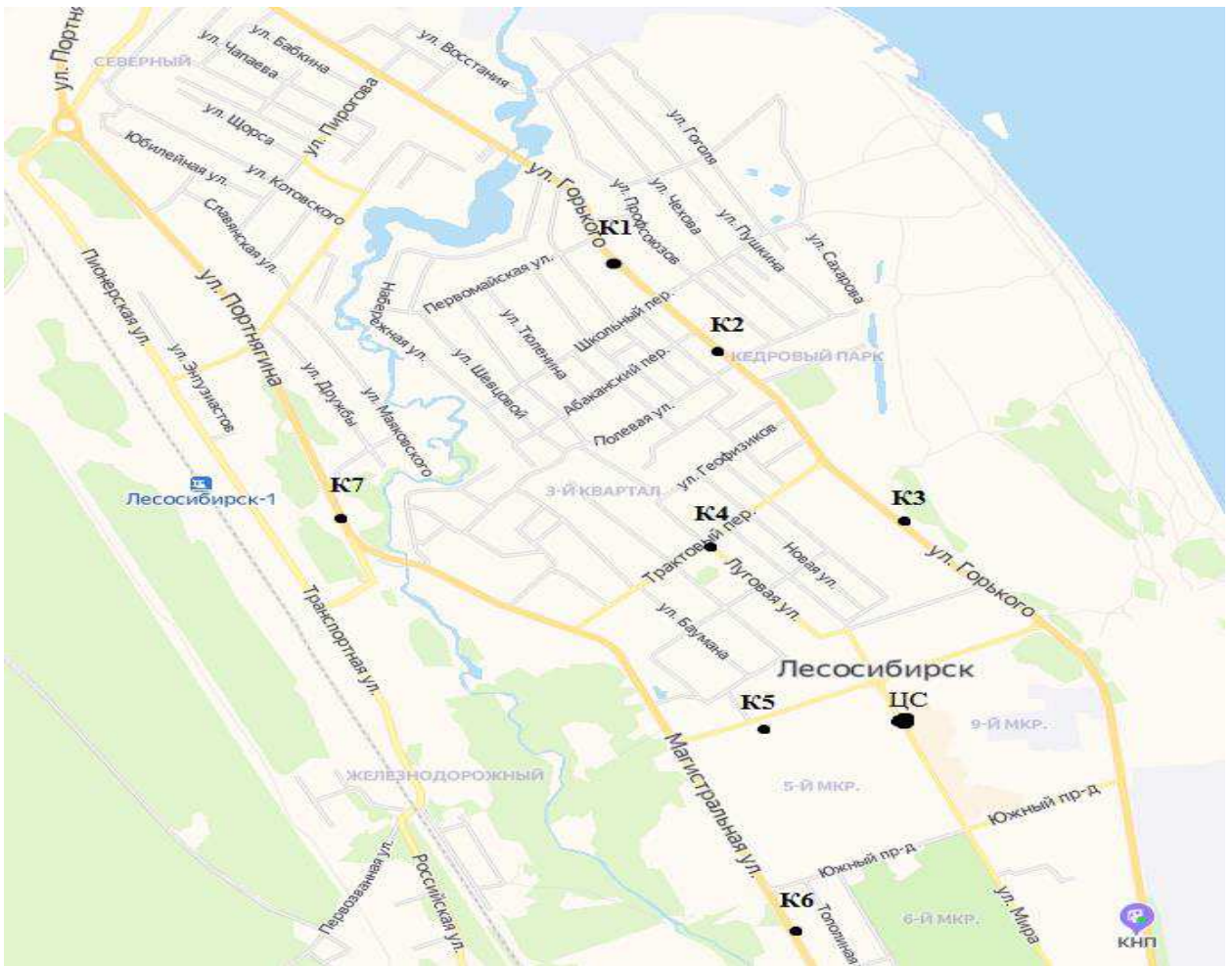


Рисунок 20 – Карта г. Лесосибирска с расположением клиентов ООО “ТрансАвто”



Рисунок 21 – Месторасположение складского комплекса на карте города Лесосибирска

Из рисунка 21 видно, что он будет находится на ул. Мира, д.1А. Это практически центр города. Данное расположение выгодно тем, что оно находится прямо возле моста отделяющего два берега, то есть в любую точку города можно добраться за короткий срок времени. На данной улице уже имеются склады, туда подведены железнодорожные пути, то есть доставка продукции на складской комплекс будет возможна и железнодорожным транспортом напрямую с завода изготовителя, и с Красноярска. Минус в том, что автомобильный подъезд к терминалу только один через центр города. Это практически идеальное место для расположения складского комплекса в городе Лесосибирск для данного предприятия. На ул. Мира д.1А уже имеется складское помещение из легких металлических конструкций с подведенным центральным отоплением.

#### 2.4.1 Структура складского комплекса

Складским комплексом называется специальный комплекс сооружений, персонала, технических и технологических устройств, организационно взаимосвязанных и предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приемом, погрузкой-разгрузкой, хранением, сортировкой, грузопереработкой различных партий грузов, а также коммерческо-информационным обслуживанием грузополучателей, перевозчиков и других логистических посредников в уни-, мульти-, 39 интермодальных и прочих перевозках. Складские комплексы являются одним из важнейших элементов логистических систем. Объективная необходимость в специально обустроенных местах для содержания запасов существует на всех стадиях потока материалов, начиная от первичного источника сырья и заканчивая конечным потребителем. Этим объясняется большое количество разнообразных видов складских комплексов.

Складские помещения различаются по высоте укладки грузов. В одних груз хранится не выше человеческого роста, в других необходимы специальные устройства, способные поднять и точно уложить груз в ячейку на высоте 24 м и более.

Размеры складских комплексов варьируются в широком диапазоне: от небольших помещений, общей площадью в несколько сотен квадратных метров, до гигантов, покрывающих площади в сотни тысяч квадратных метров.

При определении этажности закрытого складского здания руководствуются различными соображениями и, в том числе, требованиями размещения на первом этаже наиболее тяжелых и крупных грузов.

Предпочтительно устройство складов прямоугольной формы, поскольку эта форма обеспечивает наиболее рациональное использование складской площади и выгодное расположение погрузочно-разгрузочных фронтов.[11]



Размеры определяются исходя из их вместимости, обеспечивающей одновременное хранение определенного количества грузов. Вместимость складов, в свою очередь, зависит от площади, необходимой для рационального размещения на ней грузов в соответствии с их родом, характером и особенно объемной массой с учетом длительности и способов хранения.

В одноэтажных складах, где практикуется многоярусная пакетная укладка грузов, нагрузка на пол может достигать  $3,5 \text{ т/м}^2$ . В многоэтажных складах на верхних этажах нагрузка, как правило, уменьшается: на втором этаже она не превышает  $2 \text{ т/м}^2$ , на третьем  $1,2 \text{ т/м}^2$ .

Участки транспортно-складского комплекса:

а) участок погрузки-разгрузки

Выбор способа размещения участков погрузки и разгрузки зависит от политики руководства склада и применяемой на складе методики логистики. В любом случае требования по содержанию и оборудованию этих участков будут одинаковы, поэтому для удобства рассмотрим единый участок погрузки-разгрузки.[11]

Выбор мест проведения погрузочно-разгрузочных работ, размещение на них зданий (сооружений) и отделение их от жилой застройки санитарно-защитными зонами должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, санитарных норм, другой нормативно-технической документации.

б) участок приемки

Участок приемки располагается в отдельном помещении склада. В структуре склада он может называться пунктом приемки, отделом по приемке, сектором приемки и пр. Основная его функция – обеспечение приема грузов по качеству, количеству и комплектности, а также распределение грузов по местам хранения в соответствии с используемыми на складе способами хранения и условиями хранения отдельных грузов.

в) участок хранения

Участок хранения представляет собой грузовую площадь склада – площадь складских помещений, занимаемую оборудованием, предназначенным для хранения товаров.

Грузовая емкость участка хранения зависит не только от размеров, но и от выбранного способа хранения – стеллажного, на поддонах, в контейнерах и т.д. Причем здесь могут играть роль два показателя: коэффициент использования складской площади (показатель, характеризующий отношение площади, занимаемой непосредственно грузом, к общей грузовой площади) и коэффициент использования складского объема (показатель, характеризующий отношение объема, занимаемого грузом, к грузовому объему участка хранения). [11]

В зависимости от выбранного способа хранения и применения того или иного оборудования можно достичь оптимального использования участка хранения грузов с учетом их дальнейшей обработки.

г) участок сортировки и комплектации грузов

Участок сортировки и комплектации грузов призван обеспечить:

- принятие заявок на грузы;
- отбор грузов с мест хранения;
- сортировку и комплектование грузов, их подготовку к выдаче;
- перемещение грузов в зону погрузки.

Способ формирования заказов зависит от вида склада. Он основывается либо на заявках потребителей, либо на указаниях руководства, либо на иных документах.

д) административные и бытовые помещения

В структуре складского комплекса должны быть административные и бытовые помещения. Под административными помещениями понимаются кабинеты, комнаты, офисы для руководства (правления), служащих и приема клиентов. Под бытовыми помещениями понимаются места отдыха, пункты приема пищи, здравпункты. К бытовым помещениям относятся и санитарно-бытовые помещения (гардеробные, умывальные, душевые, курительные, помещения для обогрева или охлаждения, помещения для обработки, хранения и выдачи спецодежды и пр.).

Для отдельных видов складских комплексов СНиП предусмотрена изоляция административных и бытовых помещений от производственных помещений (мест хранения, погрузки-разгрузки, приемки и пр.). [11]

Площадь административных помещений принимается из расчета 4 кв. м на одного работника управления. В зависимости от работ, выполняемых в административных помещениях, площадь увеличивается (например для работ, связанных с эксплуатацией электронно-вычислительной техники, приемом клиентов и пр.).

#### 2.4.2 Расчет параметров транспортно-складского комплекса

Рассчитываем параметры склада, при использовании в нем электропогрузчика ЭП-1616-84, формулы с 8 по 23:

1) Высота ярусов в стеллаже, м

$$h_{\text{я}} = h_{\text{г}} + h_{\text{п}} + l \quad (3)$$

где  $h_{\text{г}}$  – высота груза на поддоне, м;  
 $h_{\text{п}}$  – высота поддона, м;  
 $l$  – зазор между полкой и пакетом, м.

$$h_{\text{я}} = 1,94 + 0,12 + 0,1 = 2,16$$

2) Число ярусов в стеллажах, шт:

$$Z = \frac{H_{\text{п}} - 0,2 - h_{\text{н}}}{h_{\text{я}}} \quad (4)$$

где  $H_{\text{п}}$  – высота подъема груза захвата над полом, м;  
 $h_{\text{н}}$  – расстояние по высоте от пола склада до уровня первого яруса, м.

$$Z = \frac{4,5 - 0,2 - 0,1}{2,16} = 2$$

3) Высота склада, м:

$$H_{\text{х}} = Z * h_{\text{я}} + h_{\text{н}} + h_{\text{в}} \quad (5)$$

где  $h_{\text{в}}$  – расстояние от верхнего яруса стеллажей до низа форм покрытия крыши здания, м.

$$H_{\text{х}} = 2 * 1,94 + 0,1 + 1 = 4,98$$

4) Число грузовых складских единиц по ширине зоны хранения, шт:

$$n_{\text{хш}} = \frac{B_{\text{х}}}{B_{\text{пр}} + 2 * (b + \alpha_{\text{ш}})}, \quad (6)$$

где  $B_{\text{х}}$  – ширина участка хранения груза, м;  
 $B_{\text{пр}}$  – ширина продольного прохода между стеллажами, м;  
 $b$  – ширина поддона, м;  
 $\alpha_{\text{ш}}$  – зазор между колонной здания и стеллажом, м.а

$$n_{\text{хш}} = \frac{27,5}{3 + 2 * (1,35 + 0,25)} = 4$$

5) Число грузовых складских единиц по длине зоны хранения, шт:

$$n_{\text{хд}} = \frac{R}{n_{\text{хш}} * n_{\text{пв}}}, \quad (7)$$

где  $R$  – общее число поддонов с грузом в зоне хранения, шт;  
 $n_{\text{пв}}$  – число поддонов по высоте хранения, шт.

$$n_{\text{хд}} = \frac{136}{4 * 2 * 2} = 8,5$$

6) Длина стеллажа в зоне хранения, м:

$$L_{\text{сх}} = (l_{\text{д}} + b_{\text{с}}) * n_{\text{хд}} + b_{\text{с}}, \quad (8)$$

где  $l_d$  – длина полки стеллажа между двумя стойками, м;  
 $n_{пс}$  – число полок стеллажа, шт;  
 $b$  – ширина стойки стеллажа, м.

$$L_{сх} = (1,3 + 0,05) * 31 + 0,05 = 12$$

7) Длина стеллажной зоны хранения груза, м:

$$L_x = L_{сх} + l_1 + l_2 , \quad (9)$$

где  $l_1$  – размер на выход штабелирующей машины из стеллажа с тупиковой стороны хранилища, м;

$l_2$  – размер на выход штабелирующей машины из стеллажа со стороны приема груза, м;

$$L_x = 12 + 3 + 0 = 15$$

Расчет рабочих площадей склада,  $m^2$  :

$$F_{раб} = \frac{E_{ср}}{q_{ср} * \alpha * h_{ск}}, \quad (10)$$

где  $E_{ср}$  - вместимость склада;

$\alpha$  – коэффициент использования площади склада;

$h_{ск}$  - высота складирования груза, м;

$q_{ср}$  – равномерно распределенная нагрузка на  $1 m^2$  , т/ $m^2$  :

$$q_{ср} = \frac{M_i}{S_n}, \quad (11)$$

где  $M_i$  – масса груза в транспортно-складском пакете

$S_n$  – площадь поддона

$$q_{ср} = \frac{0,35}{1,45} = 0,24$$

$$F_{раб} = \frac{47,5}{0,24 * 0,6 * 4,98} = 66$$

Расчет площадки участка временного хранения,  $m^2$  :

$$F_{вх} = \frac{Q_{сут}^{пр} * (T_{вх}^{пр} + T_{вх}^{отпр})}{n_{п}^в * Z_{вх} * M_{г} * k_{нс}}, \quad (12)$$

где  $Q_{\text{сут}}^{\text{пр}}$  – среднесуточный грузопоток прибытия грузов, т;

$T_{\text{вх}}$  – срок временного хранения прибывающих и отправляемых грузов, сут:

$$T_{\text{вх}}^{\text{пр}} = 2 \text{ сут}, \quad T_{\text{вх}}^{\text{отпр}} = 1 \text{ сут}$$

$n_{\text{п}}^{\text{в}}$  – число поддонов приходящихся на  $1 \text{ м}^2$  при складировании на 1 ярус по высоте:  $n_{\text{п}}^{\text{в}} = 1$  шт;

$$Z_{\text{вх}} - \text{число ярусов по высоте}, \quad Z_{\text{вх}} = 2$$

$M_{\text{г}}$  – нагрузка на пол от одного поддона;

$k_{\text{нс}}$  – коэффициент использования площади,  $k_{\text{нс}} = 0,7$

$$F_{\text{вх}} = \frac{9,5 * (2 + 1)}{1 * 2 * 0,35 * 0,7} = 58$$

Расчет длины грузовых фронтов:

1) длина грузового фронта со стороны подхода автотранспорта, м:

$$L_{\text{гр}}^a = \frac{Q_{\text{с}}^a * k_{\text{нер}} * b_a * t_a}{m_a * T_{\text{сут}}}, \quad (13)$$

где  $Q_{\text{с}}^a$  – среднесуточное отправление груза автотранспортом, т;

$k_{\text{нер}}$  – коэффициент неравномерности распределения отправки ( $k_{\text{нер}} = 1,4$ );

$b_a$  – ширина автомобиля ( $b_a = 2,6 \text{ м}$ ), м;

$t_a$  – средняя продолжительность погрузки одного автомобиля ( $t_a = 2 \text{ ч}$ ), ч;

$m_a$  – средняя загрузка автомобиля ( $m_a = 11 \text{ т}$ ), т;

$T_{\text{сут}}$  – продолжительность работы склада в сутки ( $T_{\text{сут}} = 8 \text{ ч}$ ), ч.

$$L_{\text{гр}}^a = \frac{9,5 * 1,4 * 2,6 * 2}{11 * 8} = 3$$

Определение необходимого количества подъемно-транспортного оборудования, шт:

$$n = \sum_1^i \frac{Q_{\text{сут}}^{n(\text{от})}}{T * П_{\text{ц}} * K_{\text{вр}}}, \quad (14)$$

где  $Q_{\text{сут}}^{n(\text{от})}$  – среднесуточная переработка, т;

$T$  – время работы машины, ч;

$П_{\text{ц}}$  – производительность машины;

$K_{\text{вр}}$  – коэффициент использования машины во времени;

$i$  - количество видов работ

Производительность машин циклического действия, т/ч:

$$P_{ц} = \frac{3600 * M_{г}}{T_{ц}}, \quad (15)$$

где  $M_{г}$  - количество груза на поддоне, т;

$T_{ц}$  - средняя продолжительность цикла машины, ч

Время цикла работы электропогрузчика, ч:

$$T_{ц} = t_1 + \frac{2 * l}{V_{д}} + \frac{2 * H_1 + 2 * H_2}{V_{н}} + t_2, \quad (16)$$

где  $l$  - среднее расстояние транспортировки груза, км;

$t_1$  - время захвата груза в начале цикла, ч;

$t_2$  - время установки груза в конце цикла, ч;

$H_1$  - средняя высота подъема вилочного грузозахвата при подъеме груза в начале цикла, м;

$H_2$  - средняя высота подъема в конце цикла, м;

$V_{н}$  - скорость подъема, м/с;

$V_{д}$  - скорость передвижения, м/с.

$$T_{ц} = 20 + \frac{2 * 8}{3,2} + \frac{2 * 3 + 2 * 1}{0,28} + 25 = 79$$

$$P_{ц} = \frac{3600 * 0,35}{79} = 16$$

$$n = \frac{9,5}{1 * 16} = 1$$

Схема транспортно-складского комплекса представлена на рисунке 22.

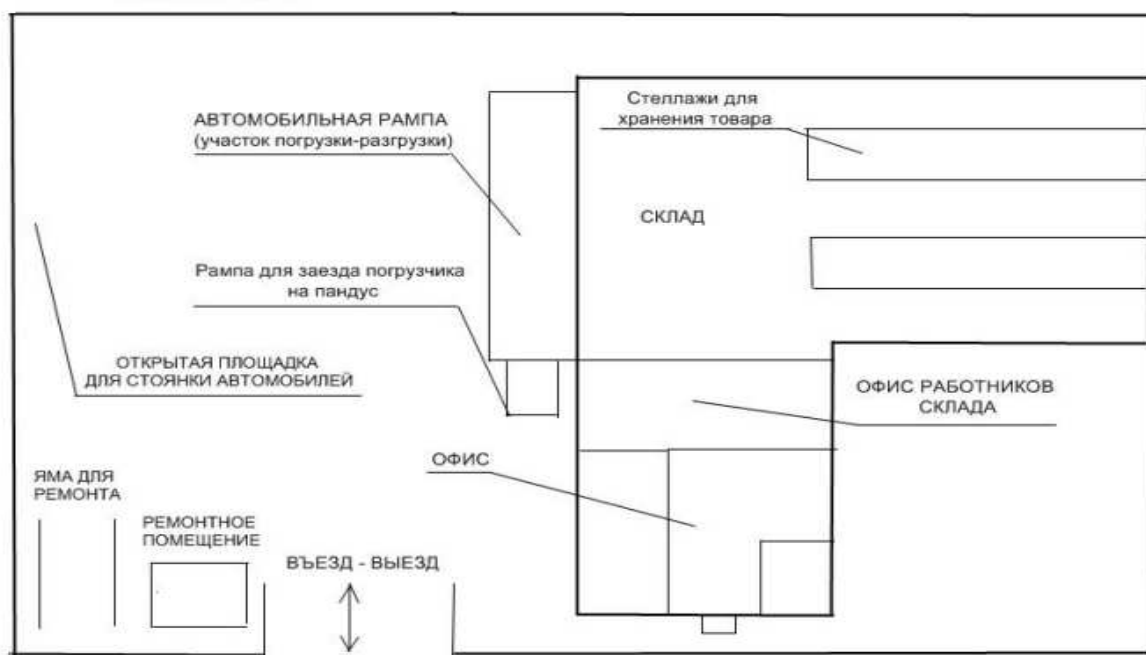


Рисунок 22– Схема транспортно-складского комплекса

Данный транспортно-складской комплекс занимает 1500 кв.м. Из них только непосредственно сам склад занимает 500 кв.м. Офисным помещениям 47 отдана территория в 100 кв.м. Также на территории склада имеется зона для мелкосрочного ремонта автомобилей, находящаяся на открытом воздухе с ремонтной ямой, и помещением для хранения ремонтного инвентаря. В общей сложности ремонтная зона занимает 100 кв.м.

Остальная часть территории отдана под стоянку автомобилей с выведенными на улицу щитками с разъемами под 220 вольт для обогрева автомобилей в зимний период времени. Также на территории имеется две ramпы для ПР операций.

Одна ramпа служит для разгрузки вагонов с грузом, приходящих с завода поставщика. Разгрузка вагонов происходит в основном погрузчиками, так как в вагонах весь груз запакован на поддонах в большом количестве и ручная разгрузка практически не имеет смысла. Также имеется ramпа для склада, на которой происходит погрузка-разгрузка автомобилей. Высота пандуса 2200, сделана для того чтобы беспрепятственно выкатывать поддоны из автомобиля на склад (или наоборот) на ручной гидравлической тележке. А для автомобилей с другой высотой кузова на складе будет лежать металлический лист, подставив который между автомобилем и пандусом, также можно будет выкатывать поддоны. Для погрузчиков есть специальный заезд на пандус. Постройки в большинстве сделаны из легких металлических конструкций. Отапливаются склады и офисы за счет централизованного отопления. В самом складе поддерживается обычная рабочая температура 22-24 градусов. Непосредственно сам склад имеет размеры: длина 27,5 м, ширина 15 м, высота 4,98 м; общая площадь - 500 м<sup>2</sup>; запас хранения - 47,5 т.

Так как в работе предлагается внедрить транспортно-складской

комплекс, соответственно изменится и структура предприятия. Для этого произведем расчет необходимых работников.

Определение числа грузчиков определяем по формуле:

$$n_{\text{гр}} = \frac{Q_{\text{Г}} * \alpha * (1 - k_m) * t_{\text{см}}}{\Phi_{\text{э}} * q_{\text{гр}}}, \quad (17)$$

где  $Q_{\text{Г}}$  - суммарный годовой объём переработки грузов на терминале;  
 $\alpha$  - коэффициент неравномерности поступления грузов  $\alpha = 1,2$ ;  
 $k_m$  - коэффициент механизации погрузо-разгрузочных работ  $k_m = 0,8$ ;  
 $t_{\text{см}}$  - продолжительность одной смены;  
 $\Phi_{\text{э}}$  - эффективный годовой фонд рабочего времени грузчика  $\Phi_{\text{э}} = 1500\text{ч}$ ;  
 $q_{\text{гр}}$  - сменная производительность грузчика при терминальном цикле ( $q_{\text{гр}} = 3$  тонны в смену). [8]

$$n_{\text{гр}} = \frac{4000 * 1,2 * (1 - 0,8) * 8}{1500 * 3} = 4$$

Также для правильной организации развозочного процесса необходимы: 1 логист, 2 кладовщика, 2 оператора, 1 механик, а также 1 бухгалтер.

#### 2.4.3 Выбор погрузо-разгрузочного механизма

Подъемно-транспортное оборудование.

Проектирования транспортно-складского комплекса возможно только после выбора варианта механизации и зависит от типа использованных в технологическом процессе подъемно-транспортных машин.

Дадим краткую характеристику отдельным видам подъемно-транспортного оборудования.

Погрузчики.

Автопогрузчики представляют собой автомобили, оборудованные крановым механизмом (консольного типа с поворотной стрелой или порталного типа), выносными опорами для повышения устойчивости при выполнении погрузочно-разгрузочных операций; используются для пакетной и контейнерной перевозки штучных грузов.

Дизельные погрузчики, оборудованные грузоподъемной рамой с вилочным захватом и дополнительными съемными рабочими органами (ковшом, безблочной стрелой, грейферным захватом, траверсами и др.), применяются для переработки малотоннажных грузов и обладают высокой маневренностью, мобильностью и производительностью.



Вилочные погрузчики используются для производства погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций на открытых складских площадках, в складских и производственных помещениях и т.д. Тележки.

Ручные тележки применяются для перемещения грузов массой до 1000 кг на небольшие расстояния. Тележки грузоподъемностью до 50 кг используются на складах для перемещения отдельных легковесных грузов, а тележки грузоподъемностью 0,25–1,0 т используются для перемещения отдельных грузов или мелких штучных грузов на поддонах или в таре.

Ручные тележки могут быть двухколесными, трехколесными, четырехколесными.[4]

Гидравлические тележки.

Гидравлические тележки могут быть оборудованы гидравлическим подъемником или подъемными вилами.

Тележки с подъемной платформой или подъемными вилами с ручным гидравлическим рычажным приводом для подъема груза используются при внутрискладских перемещениях грузов в таре размерами 800х600 и 600х400 мм.

Штабелеры.

Штабелеры применяются для штабелирования и стеллажирования грузов. Они подразделяются на электроштабелеры, краны - штабелеры и др.

Электроштабелеры используются, как правило, при работах в стесненных условиях при штабелировании грузов в высокие ярусы стеллажей. Загрузка груза в стеллажи и выгрузка его из стеллажей производится выдвиганием грузоподъемника с вилочными захватами. Рама грузоподъемного механизма может наклоняться вперед и назад, что обеспечивает взятие груза из штабеля и укладку груза в штабель.

Стеллажные краны – штабелеры обслуживают один или два ряда многоярусных стеллажей, расположенных по обе стороны прохода склада, и двигаются вдоль него по рельсовым путям. Стеллажные краны – штабелеры используются так же, как и мостовые краны – штабелеры, на складах для хранения грузов в таре, упаковке, на поддонах размерами 800х1200 или 800х600 мм.

К оборудованию, применяемому при штабелировании, относятся и тележки-штабелеры.

Тележки-штабелеры с ручным гидравлическим рычажным приводом подъема груза позволяют производить многоярусное складирование, укладку в стеллажи и перемещение грузов в производственной таре размерами 800х600, 600х400, 400х300 мм.

Самоходные штабелеры хорошо зарекомендовали себя при обработке товаропотоков средней мощности (100...150 палет в смену) в случае использования стеллажей высотой 5,5...6,0 м. и подъем груза, и движение машины осуществляется при помощи электродвигателей питающихся от свинцово-кислотной тяговой аккумуляторной батареи, одной зарядки которой хватает на 8 ч непрерывной работы. [4]

Штабелеры с пешим оператором. Наиболее широкая линейка моделей штабелеров различных грузоподъемностей и высот подъема, среди них Вы всегда сможете найти именно ту модель, которая идеально сможет соответствовать потребностям Вашего предприятия по грузоподъемности и высоте подъема.

Кроме того, начальный подъем обеспечивает большой просвет и облегчает переезд через пороги и препятствия, передвижение по наклонным рампам.

Кары.

Кары еще называют самоходными тележками. Кары (электро- и автокары) предназначены для перемещения грузов и приводятся в действие путем зарядки от электродвигателя или двигателя внутреннего сгорания.

Выбор погрузчика предусматривает, прежде всего, комплексный анализ его технико-эксплуатационных параметров: ресурса работы, технических параметров, безопасности и условий эксплуатации, цены, а также целого ряда других факторов. Наиболее важными техническими параметрами погрузчика является его грузоподъемность, высота подъема груза, мощность и тип привода (двигатель внутреннего сгорания (ДВС) - 50 дизельный, газовый, бензиновый; электрический двигатель). В дипломном проекте предлагается выбрать погрузчик с электромотором, так как зачастую склад имеет закрытый тип, и на складе хранятся продукты питания, поэтому использование двигателей внутреннего сгорания, не уместно. [4]

Для выбора электрического погрузчика сравним две разные модели разных фирм и представим их технические характеристики в таблице 13:

- электропогрузчик «VR-EV 1,23» производитель Vi&Rus Болгария;
- электропогрузчик «ЭП-1615-84» производитель «Куртис» США.
- электропогрузчик «ЭП-102,106» производитель «Куртис» США.

Таблица 13 – Технические характеристики электропогрузчиков

Обозначение	ЭП-1615-84	VR-EV 1,23	ЭП-102,106
Номинальная грузоподъемность, кг	1500	1300	1000
Номинальная высота подъема груза, мм	4480	3700	2750
Внешний радиус поворота, мм	1700	1800	1600
База шасси, мм	1330	1370	1350
Габаритные размеры, мм			
- длина	2100	2090	2500
- ширина	1050	1030	900
- высота по ограждению	2070	2120	1600
Скорость передвижения с номинальным грузом, км/час	12	11	10
Уклон, преодолеваемый с грузом, %	13	12	11

Для осуществления погрузо-разгрузочных работ склад оборудуем электропогрузчиком ЭП-1615-84, так как его производительность и манёвренность выше.

Определение числа водителей электрпогрузчика:

$$B = P_{\text{погр}} * C \quad (18)$$

где  $P_{\text{погр}}$  - число погрузчиков  
 $C$  - число смен работы терминала.

$$B = 1 * 2 = 2 \text{ человека}$$

Также на складе понадобится одна ручная тележка грузоподъемностью 1000 кг.

#### 2.4.4 Выбор ручной тележки

Гидравлические тележки – неотъемлемый атрибут любого склада. Использование гидравлических тележек при погрузо-разгрузочных работах 51 заметно упрощает этот процесс и позволяет повысить производительность труда складских рабочих..

Ручные, вилочные гидравлические тележки немецкого производства Otto Kurtbach представлены серией ОК. Весь модельный ряд тележек укомплектован нержавеющей, усиленным гидроузлом, способный выдерживать поддоны весом от 1,5 до 3,0 тонн, эргономичной ручкой с покрытием из технического пластика, который оберегает руки при работе в отрицательных температурах до – 25 С. Хорошая маневренность тележек обеспечивается большим углом поворота рулевых колес (210 С). Технические характеристики гидравлической тележки Otto Kurtbach представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Технические характеристики ручной гидравлической тележки Otto Kurtbach ok 24-125 TS

Характеристики	Условное обозначение	Единица измерения	Значения
Грузоподъемность	G	Кг	1950
Длина вил	L	Мм	1100
Собственный вес		Кг	84
Далее единица измерения - мм			
Ширина вил	E	-	150
Ширина загружаемой части вил	B1	-	530
Высота в нижнем положении	H13	-	80

Высота вил	S		40
Высота подъема	H3	-	110
Высота ручки	H14	-	1210
Общая длина	L1	-	1500
Общая ширина	B1	-	530
Расстояние до поверхности	M1	--	35
Расстояние между вилами	B3		210
Центр загрузки	C	-	550
Радиус поворота	Wa	-	1300
Размер вилочных роликов	-	-	80x65
Размер рулевых колес	-	-	190x45
Число рулевых колес и роликов	-	шт	2/4

Производительность Qч данной тележки составляет 17,14 т/ч.

Вывод: мы рассмотрели и выбрали гидравлическую тележку Otto Kurtbach ок 24-115 TS ,потому что такие тележки применяются в головном складском комплексе г.Красноярска и удовлетворяют всеми техническими характеристиками.

## 2.5 Технология погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ с пакетами

Технология погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работ на складах определяет порядок и последовательность выполнения операций по погрузке, выгрузке, транспортировке и складированию пакетов, используемые технические средства, а также устанавливает требования по охране труда. Технологию ПРТС работ удобно рассмотреть на примере пакетов, сформированных на стандартных плоских поддонах размерами 800x1200x150 мм, (рисунок 22).

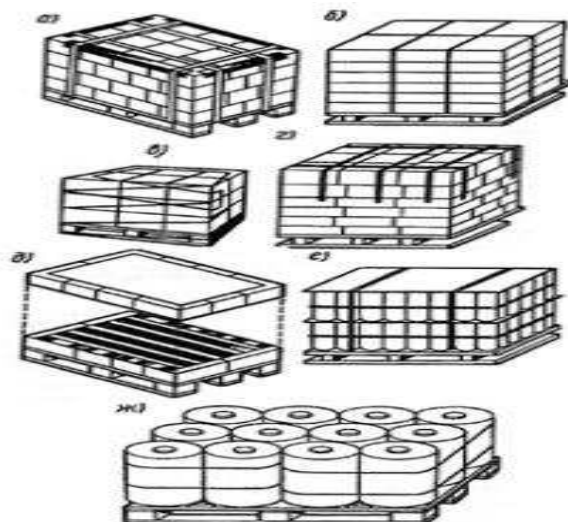


Рисунок 22 – Способы пакетирования груза на поддоны

а – клеим, лентой, уголками; б – термоусадочной пленкой; в – растягивающейся пленкой; г – клейкой лентой; д – крафт-бумагой; е – скрепление проволокой с применением прокладки; ж – скрепление барабанов лентой.

Пакетированию на поддонах подлежат грузы в транспортной таре или без нее, имеющие стабильную правильную геометрическую форму, не меняющуюся в процессе пакетирования, складирования и транспортировки. Необходимую прочность обвязки пакета на плоских поддонах обеспечивают средства скрепления грузов – упаковочная стальная и полимерная ленты, стальная проволока, усадочная и растягивающаяся пленки, клей и т. п.

При двухъярусном размещении пакетов в крытых вагонах рекомендуется формировать пакет со следующими параметрами: при одноярусном размещении – высота, включая поддон, 1350 мм, масса не более 1т; при трехъярусном размещении – высота 900 мм, масса не более 700 кг.

Погрузчики оборудуют штатными вилами, приспособлением для бокового перемещения, а при необходимости и специальными грузозахватными приспособлениями (для операций с рулонами, бочками и т. п.). На загрузке автофургонов длиной свыше 4,0 м и грузоподъемностью до 8,0 т дополнительно используют ручные гидравлические или электрические самоходные тележки, штабелеры. [11]

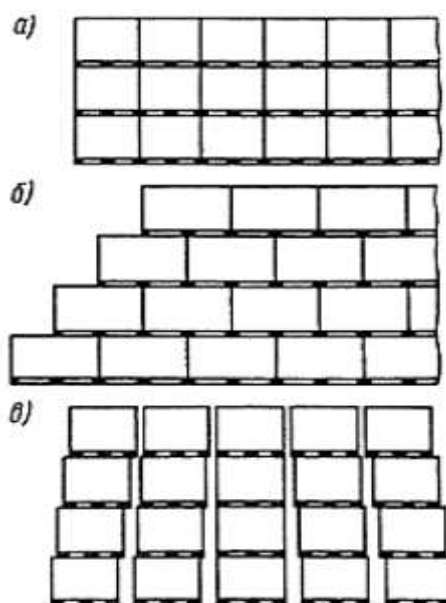


Рисунок 23 – Схемы укладки штабелей: а – прямой кладки; б – с уступами; в – со смещением

Пакеты выгружают таким способом вилы погрузчика ввести в проемы поддона и плавно подъехать к пакету в упор; приподнять пакет и наклонить грузоподъемную раму назад; транспортировать взятый на вилы пакет в склад на высоте не более 300 мм над полом склада.

При расстановке пакетов на складе необходимо соблюдать следующие требования:

- пакеты укладывают в штабель прямой кладки до трех ярусов по высоте, с уступами и смещением к центру штабеля – при высоте более трех ярусов (рисунке 23);

- допускается использование деревянных прокладок для выравнивания пакетов;

- ширина штабеля не должна превышать 6,0 м. Длина штабеля определяется местными условиями;

- укладка в штабель деформированных пакетов не допускается (в зависимости от степени деформации пакеты необходимо исправлять или переформировывать);

- высота штабеля определяется исходя из условий максимального использования высоты секции склада, технологии хранения, с учетом прочности тары и допустимой нагрузки на пол склада;

- расстояние от верха штабеля до светильников на складе должно составлять не менее 500 мм.

В данной части бакалаврской работы рассмотрена логистическая система с новым транспортно-складским комплексом в городе Лесосибирске. Он будет находиться на улице Мира, дом 1А. Территория склада будет 1500 кв.м, на ней будет находиться непосредственно сам склад, а также офис. На территории находится ремонтная зона с ямой, а также открытая площадка для стоянки автомобилей. Склад мы будем строить, а не арендовать, количество потребителей с каждым годом растет и целесообразно иметь собственный склад. Цена такого склада будет составлять примерно 4 млн рублей. Погрузка-разгрузка автомобилей будет осуществляться в основном с пандуса вручную, либо электропогрузчиком ЭП-1615-84. Погрузчик на складе будет всего один, водителей погрузчиков двое и 4 грузчика, а также логист, два кладовщика, два оператора, бухгалтер и механик.

## **2.6 Анализ рынка и выбор подвижного состава**

Эффективность перевозок непосредственно зависит от правильного выбора подвижного состава. При решении этой задачи рассматривается вопрос величины и структуры грузопотоков, возможных способов выполнения перевозок. Сравнительную оценку эффективности подвижного состава производят с помощью натуральных и стоимостных показателей:

- к натуральным показателям относится производительность в тоннах или тонно-километрах;

- к стоимостным показателям – себестоимость перевозки одной тонны груза или одного тонно-километра.

Сравнительный анализ эффективности выбора моделей ГС осуществляют, варьируя расстояние перевозки для конкретного случая в пределах от минимального до максимального значения.

Рассмотрим наиболее распространенные марки мало и среднетоннажных грузовых автомобилей в городе Красноярске.

Начнем с импортных производителей.

Hyundai – корейская автокомпания. Выпускает легковые автомобили, автомобили малой, средней и большой грузоподъемности, автобусы городского, междугороднего и туристического класса. ООО «Хендэ-центр» Красноярск является официальным дилером и легкового и коммерческого транспорта, находится в г. Красноярске, ул. Караульная, 33.

IsuzuMotorsLimited – японская автомобильная компания, один из крупнейших в мире производителей грузовиков, автобусов и дизельных двигателей. В городе Красноярске есть официальный дилер компании Isuzu – это компания “Орион моторс”. Находится в п. Солонцы, пр. Котельникова, 16.

NissanMotorCo., Ltd. – японский автопроизводитель, один из крупнейших в мире. Официальный дилер Ниссан в г. Красноярске, компания ТИТАН моторс, расположенная на ул. Караульная, 37.

Официальный дилер в Красноярском крае – ООО “Орион моторс” расположенный по адресу Емельяновский район, п. Солонцы, пр. Котельникова, 16.

HinoMotors,Ltd. – один из крупнейших в Японии изготовителей грузовых автомобилей и автобусов. 57

Официальный дилер в Красноярске – ООО “Махина”, расположенная по адресу, ул. Северное шоссе, 15Д

Далее рассмотрим отечественных производителей. КамаЗ – российская компания, производитель дизельных грузовых автомобилей и дизельных двигателей, действующий с 1976 года. Официальный дилерский центр ПАО «Камаз».

Рассмотрев несколько автомобильных производителей, для дальнейшего анализа выберем таких производителей, как Hyundai, Isuzu, Mitsubishi, Камаз, так как у ООО “ТрансАвто” в парке имеются по большей части автомобили данных производителей и между дилерскими центрами и организацией существуют давно наработанные связи, поэтому она будет иметь хорошие скидки как постоянный корпоративный клиент.

ООО “ТрансАвто” занимается перевозкой продуктов питания, следовательно подвижной состав необходимый предприятию – автомобили фургон для того, чтобы защитить перевозимый груз от осадков и других природных явлений, также с целью поддержания необходимой температуры в кузове автомобиля, если перевозимый груз этого требует. Рассмотрим и выберем ПС отечественного и зарубежного производства средней грузоподъемности от 2 т до 8 т, и сведем в таблицу 15.

Таблица 15 – Данные для выбора подвижного состава

Показатели	Hyundai HD 78	ISUZUELF 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FE85DE
Грузоподъемность, кг	5000	4800	5000	5200
Норма расхода топлива, л/100 км	16	18	17	19
Стоимость топлива, руб	48	48	48	48
Норма расхода масла, л	3	3	3	3
Цена моторного масла, руб	400	400	400	400
Стоимость нового автомобиля, тыс руб	1900	2600	2200	2350
Мощность, л.с.	145	151	249	180
Экологический стандарт	Euro 4	Euro 4	Euro 5	Euro 4

Затраты на перевозку 1 тоны груза автомобильным транспортом считается по формуле:

$$C_3 = (C_ч t + C_{км} l_{ег}) / q_n \cdot \gamma_c \quad (19)$$

где  $C_3$  – полные эксплуатационные затраты, руб./т;

$C_ч$  – постоянные затраты, руб./ч;

$t$  – время на езду как отношение длины ездки с грузом к эксплуатационной скорости, ч;

$C_{км}$  – переменные затраты, руб./км;

$l_{ег}$  – длина ездки с грузом, км.

Определение затрат  $C_ч$  и  $C_{км}$  при помощи методики определения затрат на перевозку грузов автомобильным транспортом.

#### Переменные расходы

##### 1) Топливо и смазочные материалы

Для грузовых бортовых автомобилей и автопоездов нормируемое значение расхода топлива на 1 км пробега рассчитывается по следующему соотношению:

$$R_T^{км} = 0,01 \cdot (H_{сн} + H_w \beta_e q_n \gamma_{ст}) \cdot (1 + 0,01D), \quad (20)$$

где  $H_{сн}$  – норма расхода топлива на 100 км пробега автомобиля или автопоезда в снаряженном состоянии без груза, л/100 км;

$H_w$  – норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 т·км;

$\beta_e$  – коэффициент использования пробега;

$q_n$  – номинальная грузоподъемность подвижного состава, т;



$\gamma_{ст}$  – коэффициент использования грузоподъемности;  
 $D$  – поправочный коэффициент (суммарная относительная надбавка или снижение) к норме в процентах.

$$\begin{aligned} R_{т1}^{км} &= 0,01 \cdot (16 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 5 \cdot 0,95) \cdot (1 + 0,01 \cdot 10) = 0,22 \text{ л/км} \\ R_{т2}^{км} &= 0,01 \cdot (18 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 4,8 \cdot 0,95) \cdot (1 + 0,01 \cdot 10) = 0,24 \text{ л/км} \\ R_{т3}^{км} &= 0,01 \cdot (17 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 5 \cdot 0,95) \cdot (1 + 0,01 \cdot 10) = 0,23 \text{ л/км} \\ R_{т4}^{км} &= 0,01 \cdot (19 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 5,3 \cdot 0,95) \cdot (1 + 0,01 \cdot 10) = 0,25 \text{ л/км} \end{aligned}$$

При определении нормы расхода топлива учитывается собственная масса прицепа или полуприцепа. Т.о., затраты на топливо рассчитываются:

$$Z_{т}^{км} = R_{т}^{км} \cdot C_{т} , \quad (21)$$

где  $Z_{т}^{км}$  – затраты на топливо, руб./км;  
 $R_{т}^{км}$  – значение расхода топлива, л/км;  
 $C_{т}$  – цена моторного топлива, руб./л.

$$\begin{aligned} Z_{т1}^{км} &= 0,22 \cdot 48 = 10,37 \text{ руб/км} \\ Z_{т2}^{км} &= 0,24 \cdot 48 = 11,36 \text{ руб/км} \\ Z_{т3}^{км} &= 0,23 \cdot 48 = 10,9 \text{ руб/км} \\ Z_{т4}^{км} &= 0,25 \cdot 48 = 12,03 \text{ руб/км} \end{aligned}$$

Таким образом, затраты на смазочные материалы рассчитываются по формуле:

$$Z_{см}^{км} = 0,01 \cdot R_{т}^{км} \cdot H_{см} \cdot C_{см} , \quad (22)$$

где  $Z_{см}^{км}$  – затраты на смазочные материалы, руб./км;  
 $H_{см}$  – норма расхода моторного масла, л/100 л топлива;  
 $C_{см}$  – цена моторного масла, руб./л.  
 Моторное масло ЛУКОЙЛ Люкс синтетическое SN/CF 5W-40 цена 400р/за литр

$$\begin{aligned} Z_{см1}^{км} &= 0,01 \cdot 0,22 \cdot 3 \cdot 400 = 2,58 \text{ руб/км} \\ Z_{см2}^{км} &= 0,01 \cdot 0,24 \cdot 3 \cdot 400 = 2,83 \text{ руб/км} \\ Z_{см3}^{км} &= 0,01 \cdot 0,23 \cdot 3 \cdot 400 = 2,71 \text{ руб/км} \\ Z_{см4}^{км} &= 0,01 \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 400 = 2,99 \text{ руб/км} \end{aligned}$$

## 2) Шины

Затраты на шины являются переменными. Их можно определить по следующей формуле:

$$Z_{ш}^{км} = \frac{n_{ш} \cdot Ц_{ш}}{L_{ш} \cdot 1000} , \quad (23)$$

где  $Z_{ш}^{км}$  – затраты на шины, руб./км;  
 $L_{ш}$  – норма пробега шины, тыс. км;  
 $Ц_{ш}$  – цена шины, руб;  
 $n_{ш}$  – количество шин, установленных на транспортном средстве, шт.

$$Z_{ш1}^{км} = \frac{6 \cdot 60000}{100 \cdot 1000} = 3,6 \text{ руб/км}$$

$$Z_{ш2}^{км} = \frac{6 \cdot 65000}{100 \cdot 1000} = 3,9 \text{ руб/км}$$

$$Z_{ш3}^{км} = \frac{6 \cdot 70000}{100 \cdot 1000} = 4,2 \text{ руб/км}$$

$$Z_{ш4}^{км} = \frac{6 \cdot 67000}{100 \cdot 1000} = 4,02 \text{ руб/км}$$

Норматив пробега шин устанавливается изготовителем или может быть принят в соответствии с временными нормами эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств.

#### 4) Ремонтный фонд

Затраты на ремонтный фонд являются переменными, т.е. определяются на 1 км пробега транспортного средства по маршруту.

Норматив затрат на ремонтный фонд можно определить по формуле:

$$Z_{рф}^{км} = \frac{\gamma_{км} \cdot Ц_i^{ТС}}{100000}, \quad (24)$$

где  $Z_{рф}^{км}$  – затраты на ремонтный фонд, руб./км;  
 $\gamma_{км}$  – норматив стоимости запасных частей, %/1 000 км;  
 $Ц_i^{ТС}$  – цена нового автомобиля, руб.

Приблизительно норматив стоимости запасных частей на 1 000 км пробега принимается 0,15 %.

$$Z_{рф1}^{км} = \frac{0,15 \cdot 1900000}{100000} = 2,85 \text{ руб/км}$$

$$Z_{рф2}^{км} = \frac{0,15 \cdot 2600000}{100000} = 3,9 \text{ руб/км}$$

$$Z_{рф3}^{км} = \frac{0,15 \cdot 2200000}{100000} = 3,3 \text{ руб/км}$$

$$Z_{рф4}^{км} = \frac{0,15 \cdot 2350000}{100000} = 3,525 \text{ руб/км}$$

Переменные расходы на оплату труда и отчисления (ФОТ).  
 Переменные затраты на ФОТ рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{фот}}^{\text{км}} = \frac{T_{\text{тоитр}} \cdot (Z_{\text{о}}^{\text{рр}} + \gamma_{\text{вр}} / 100 \cdot Z_{\text{в}}^{\text{рр}}) \cdot 12}{10 \cdot \Phi_{\text{т}}^{\text{рр}} \cdot 1000000}, \quad (25)$$

где  $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$  – переменные затраты на ФОТ, руб./км;  
 $T_{\text{тоитр}}$  – трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта,  
 $T_{\text{тоитр}} = 50,39$  чел. ч/10 млн км;  
 $Z_{\text{о}}^{\text{рр}}$ ,  $Z_{\text{в}}^{\text{рр}}$  – среднемесячная заработная плата основного и вспомогательного рабочего, соответственно, 45000 и 30000 руб.;  
 $\Phi_{\text{т}}^{\text{рр}}$  – годовой фонд рабочего времени ремонтных рабочих,  $\Phi_{\text{т}}^{\text{рр}} = 1\,786$  ч;  
 $\gamma_{\text{вр}}$  – удельный вес вспомогательных рабочих по отношению к ремонтным рабочим,  $\gamma_{\text{вр}} = 10\%$ .

$$Z_{\text{фот}}^{\text{км}} = \frac{50 \cdot (45000 + 10/100 \cdot 30000) \cdot 12}{10 \cdot 1786 \cdot 1000000} = 0,0016 \text{ руб/км}$$

Тогда с учетом предыдущих выражений получим:

$$C_{\text{км}} = Z_{\text{т}}^{\text{км}} + Z_{\text{см}}^{\text{км}} + Z_{\text{ш}}^{\text{км}} + Z_{\text{рф}}^{\text{км}} + Z_{\text{фот}}^{\text{км}}, \quad (26)$$

где  $Z_{\text{т}}^{\text{км}}$  – норматив переменных затрат на топливо, руб./км;  
 $Z_{\text{см}}^{\text{км}}$  – норматив затрат на смазочные материалы, руб./км;  
 $Z_{\text{ш}}^{\text{км}}$  – норматив затрат на шины, руб./км;  
 $Z_{\text{рф}}^{\text{км}}$  – норматив затрат на ремонтный фонд, руб./км;  
 $Z_{\text{фот}}^{\text{км}}$  – норматив переменных затрат на фонд оплаты труда, руб./км.

Таблица 16 – Переменные расходы

Автомобиль	Hyundai HD 78	ISUZUEL F 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FE85DE
Показатель				
Переменные расходы	19,4	21,98	21,11	22,58

Постоянные расходы

1) Постоянные расходы на ФОТ

Постоянные затраты на ФОТ рассчитаем по формул:

$$Z_{\text{фот}}^{\text{ч}} = K_{\text{пр}} \cdot N^{\text{ч}} \cdot Z_{\text{ср}} / 1000, \quad (27)$$

где  $Z_{\text{фот}}^{\text{ч}}$  – затраты на ФОТ, руб./ч;  
 $K_{\text{пр}}$  – коэффициент приведения в соответствии с классом подвижного состава  $K_{\text{пр}} = 1,0$ ;  
 $Z_{\text{ср}}$  – средняя заработная плата, руб.,  $Z_{\text{ср}} = 30000$  руб;  
 $N^{\text{ч}}$  – норматив численности персонала на 1 000 ч работы подвижного состава на маршруте, чел./1 000 ч, для водителей  $N^{\text{ч}} = 7,56$ , руководителей и служащих –  $0,195$ , прочих –  $0,9 \cdot 0,195 = 0,176$ ;

$$Z_{\text{фот}}^{\text{ч}} = \frac{1 \cdot (7,56 + 0,195 + 0,176) \cdot 45000}{1000} = 356,89 \text{ руб./ч}$$

## 2) Амортизационные отчисления

Амортизационные отчисления на износ автомобилей, занятых на основных перевозках. Амортизацию подвижного состава рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{ам}}^{\text{тс}} = Ц_{\text{б}} \cdot K_{\text{ам}} \cdot 0,01, \quad (28)$$

где  $Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$  – норматив расходов на амортизацию ПС, руб./год;

$K_{\text{ам}}$  – норма амортизации, для автомобилей общего назначения грузоподъемностью до 5 т = 20%; свыше 5 т = 15 %/год

$Ц_{\text{б}}$  – балансовая стоимость автомобиля, руб.

Тогда результаты получаются следующими:

Таблица 17 – Амортизационные отчисления

Автомобиль Показатель	Hyundai HD 78	ISUZUEL F 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FE85DE
Амортизация отчисления	380000	520000	330000	470000

$$Z_{\text{ам1}}^{\text{тс}} = 1900000 \cdot 20 \cdot 0,01 = 380000 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{ам2}}^{\text{тс}} = 2600000 \cdot 20 \cdot 0,01 = 520000 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{ам3}}^{\text{тс}} = 2200000 \cdot 15 \cdot 0,01 = 330000 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{ам4}}^{\text{тс}} = 2350000 \cdot 20 \cdot 0,01 = 470000 \text{ руб./год}$$

## 3) Транспортный налог

Норматив затрат на транспортный налог рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{тн}}^{\text{тс}} = Ц_{\text{тн}}^{\text{лс}} \cdot N_{\text{дв}}, \quad (29)$$

где  $Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$  – норматив затрат на транспортный налог, руб./год;

$Ц_{\text{тн}}^{\text{лс}}$  – налоговая ставка на транспортное средство, л.с.;  $Ц_{\text{тн}}^{\text{лс}} = 85$  для автомобилей мощностью свыше 250 л/с;  $Ц_{\text{тн}}^{\text{лс}} = 58$  для автомобилей мощностью ниже 200 л/с.

$N_{\text{дв}}$  – мощность двигателя;

Таблица 18 – Транспортный налог

Автомобиль Показатель	Hyundai HD 78	ISUZUEL F 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FE85DE
Транспортный налог	8410	8758	2165	10440

$$Z_{\text{тн1}}^{\text{тс}} = 58 \cdot 145 = 8410 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{тн2}}^{\text{тс}} = 58 \cdot 151 = 8758 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{тн3}}^{\text{тс}} = 85 \cdot 249 = 21165 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{тн4}}^{\text{тс}} = 58 \cdot 180 = 10440 \text{ руб./год}$$

#### 4) Единый налог на вмененный налог

Единый налог на вмененный доход рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{вн}}^{\text{тс}} = D_{\text{вн}}^{\text{тс}} \cdot Ц_{\text{вн}}^{\text{тс}} \cdot 12 \cdot 0,01, \quad (30)$$

где  $Z_{\text{вн}}^{\text{тс}}$  – норматив затрат на единый налог на вмененный доход, руб./год;

$D_{\text{вн}}^{\text{тс}}$  – базовая доходность, руб./мес;

$Ц_{\text{вн}}^{\text{тс}}$  – ставка единого налога на вмененный доход,  $Ц_{\text{тс вн}} = 13 \%$ / мес.

Таблица 19 - Базовая доходность

Автомобиль Показатель	Hyundai HD 78	ISUZUEL F 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FE85DE
Базовая доходность	189250	175950	189250	218500

Исходя из данных расчетов тарифа и базовой доходности единый налог на вмененный доход, составляет:

Таблица 20 – Затраты на единый налог на вмененный доход

Автомобиль Показатель	Hyundai HD 78	ISUZUEL F 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FE85DE
Затраты на единый налог на вмененный доход	295230	274482	295230	340860

$$Z_{\text{вн1}}^{\text{тс}} = 189250 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 0,01 = 295230 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{вн2}}^{\text{тс}} = 175950 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 0,01 = 274482 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{вн3}}^{\text{тс}} = 189250 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 0,01 = 295230 \text{ руб./год}$$

$$Z_{\text{вн4}}^{\text{тс}} = 218500 \cdot 13 \cdot 12 \cdot 0,01 = 340860 \text{ руб./год}$$

#### 5) Обязательное страхование гражданской ответственности:

Затраты на обязательное страхование гражданской ответственности рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{TC}} = \text{Ц}_{\text{ОСАГО}}^{\text{TC}} \quad (31)$$

$Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{TC}} = 5000$  руб./год для автомобилей грузоподъемностью до 15т.

б) Время работы подвижного состава:

$$T_{\text{M}}^{\text{TC}} = 365,25 \cdot \alpha_{\text{В}} \cdot T_{\text{H}}^{\text{TC}}, \quad (32)$$

где  $T_{\text{M}}^{\text{TC}}$  – время работы на маршруте, ч/год;  
 $\alpha_{\text{В}}$  – коэффициент выпуска,  $\alpha_{\text{В}} = 0,85$ ;  
 $T_{\text{H}}^{\text{TC}}$  – среднее время в наряде,  $T_{\text{H}}^{\text{TC}} = 10$  ч.

$$T_{\text{M}}^{\text{TC}} = 365,25 \cdot 0,85 \cdot 10 = 3104,6 \text{ ч/год}$$

С учетом выражений 2.9-2.15 получаем постоянные расходы:

$$C^{\text{ч}} = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}} + (Z_{\text{ам}}^{\text{TC}} + Z_{\text{ТН}}^{\text{TC}} + Z_{\text{ВН}}^{\text{TC}} + Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{TC}}) / T_{\text{M}}^{\text{TC}}, \quad (33)$$

где  $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}}$  – норматив постоянных затрат на фонд оплаты труда, руб./ч;  
 $Z_{\text{ам}}^{\text{TC}}$  – норматив затрат на амортизацию, руб./авт.;  
 $Z_{\text{ТН}}^{\text{TC}}$  – норматив затрат на транспортный налог, руб./авт.;  
 $Z_{\text{ВН}}^{\text{TC}}$  – норматив затрат на единый налог на вмененный доход, руб./авт.;  
 $Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{TC}}$  – норматив затрат на обязательное страхование гражданской ответственности, руб./авт.;  
 $T_{\text{M}}^{\text{TC}}$  – норматив времени работы транспортного средства на маршруте за год, ч/авт.

Таблица 21 – Сравнение автомобилей по постоянным затратам

Автомобиль Показатель	Hyundai HD 78	ISUZUEL F 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FE85DE
Постоянные расходы	548,103	575,353	560,586	585,196

Сведем полученные расчеты по эксплуатационным затратам в таблицы 22-25.

Таблица 22 – Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем Hyundai HD 78

Переменные расходы $C_{км}$ , руб./ч						Постоянные расходы $C^ч$ , руб./ч										
$Z_{г}^{км}$	$Z_{см}^{км}$	$Z_{ш}^{км}$	$Z_{рф}^{км}$	$Z_{фот}^{км}$	$C_{км}$	$Z_{фот}^ч$	$Z_{ам}^{тс}$	$Z_{тн}^{тс}$	$Z_{вн}^{тс}$	$Z_{осаго}^{тс}$	$C^ч$	t,ч	Leг, км	Leг · $C_{км}$	$C^ч · t$	$Cэ$
10,37	2,58	3,6	2,85	0,0016	19,4	356,89	3800	8410	295230	5000	548,103	0,11	2	38,8	60,29	12,33
												0,22	4	77,6	120,58	24,66
												0,33	6	116,4	180,87	37,25
												0,44	8	155,2	241,16	50,3

Таблица 23 – Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем ISUZUELF 7.5

Переменные расходы $C_{км}$ , руб./ч						Постоянные расходы $C^ч$ , руб./ч										
$Z_{г}^{км}$	$Z_{см}^{км}$	$Z_{ш}^{км}$	$Z_{рф}^{км}$	$Z_{фот}^{км}$	$C_{км}$	$Z_{фот}^ч$	$Z_{ам}^{тс}$	$Z_{тн}^{тс}$	$Z_{вн}^{тс}$	$Z_{осаго}^{тс}$	$C^ч$	t,ч	Leг, км	Leг · $C_{км}$	$C^ч · t$	$Cэ$
11,35	2,82	3,9	3,9	0,0016	21,98	356,89	5200	8758	274482	5000	575,35	0,11	2	43,96	63,28	14,1
												0,22	4	87,92	126,57	28,3
												0,33	6	131,88	189,86	42,5
												0,44	8	175,84	253,15	56,3

Таблица 24 – Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем КАМАЗ 4308

Переменные расходы $C_{км}$ , руб./ч						Постоянные расходы $C^ч$ , руб./ч										
$Z_{г}^{км}$	$Z_{см}^{км}$	$Z_{ш}^{км}$	$Z_{рф}^{км}$	$Z_{фот}^{км}$	$C_{км}$	$Z_{фот}^ч$	$Z_{ам}^{тс}$	$Z_{тн}^{тс}$	$Z_{вн}^{тс}$	$Z_{осаго}^{тс}$	$C^ч$	t,ч	Leг, км	Leг · $C_{км}$	$C^ч · t$	$Cэ$
10,9	2,71	4,2	3,3	0,0016	21,11	356,89	3300	21165	295230	5000	560,58	0,11	2	42,22	61,66	12,7
												0,22	4	84,44	123,32	26,2
												0,33	6	126,66	184,99	39,3
												0,44	8	168,88	246,65	51,7

Таблица 25 – Эксплуатационные затраты на перевозку грузов автомобилем FUSOFE85DE

Переменные расходы $C_{км}$ , руб./ч						Постоянные расходы $C^ч$ , руб./ч										
$Z_{г}^{км}$	$Z_{см}^{км}$	$Z_{ш}^{км}$	$Z_{рф}^{км}$	$Z_{фот}^{км}$	$C_{км}$	$Z_{фот}^ч$	$Z_{ам}^{тс}$	$Z_{тн}^{тс}$	$Z_{вн}^{тс}$	$Z_{осаго}^{тс}$	$C^ч$	t,ч	Leг, км	Leг · $C_{км}$	$C^ч · t$	$Cэ$
12,03	2,99	4,02	3,525	0,0016	22,58	356,89	4700	10440	340860	5000	585,19	0,11	2	45,16	64,37	12,9
												0,22	4	90,32	128,74	26,4
												0,33	6	135,48	193,11	39,6
												0,44	8	180,64	257,48	52,1



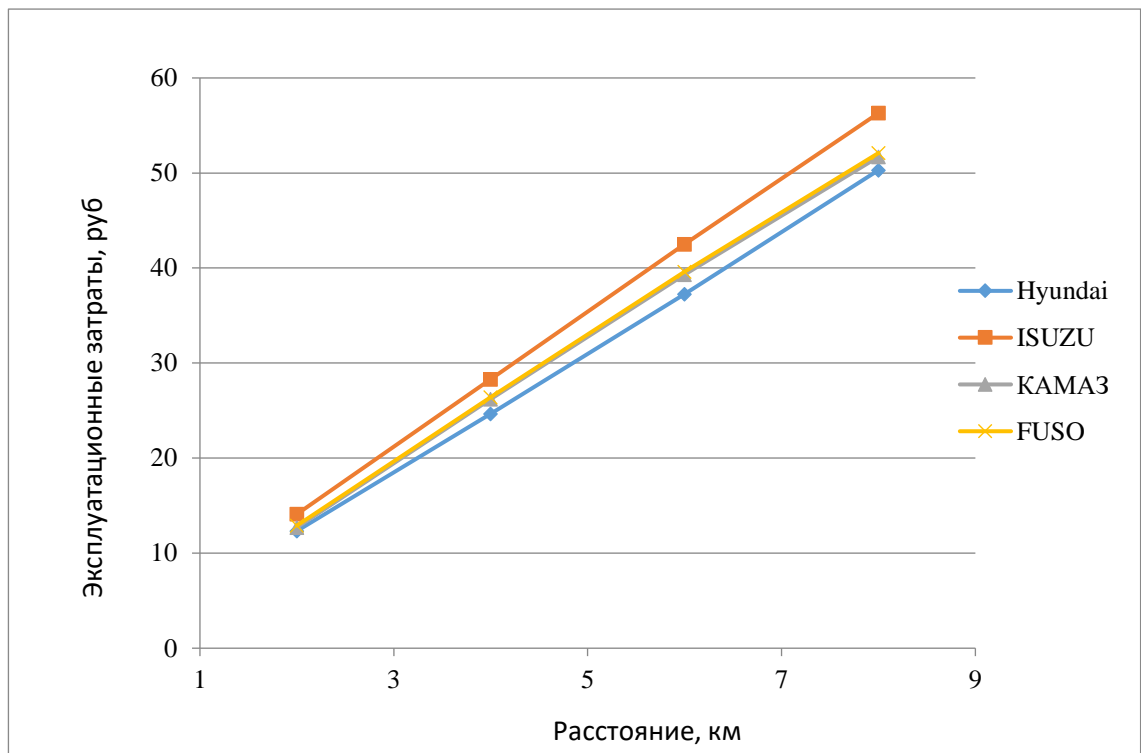


Рисунок 24 - Зависимость эксплуатационных затрат от расстояния перевозки

Вывод: из рисунка 24 наглядно видно, что по эксплуатационным затратам автомобиль Hyundai HD 78 более эффективен, чем остальные автомобили. Так как компания ООО “ТрансАвто” не располагает собственным ПС, в проектируемом варианте целесообразно рассмотреть аренду автомобиля с водителем.

## 2.7 Организация развозочных маршрутов

### 2.7.1 Обзор методов организации развозочных маршрутов

При планировании перевозок возникает необходимость в определении кратчайших расстояний между пунктами потребления и пунктами отправления грузов. Кратчайшие расстояния между пунктами являются основой для оплаты клиентами транспортных услуг, для учета расхода топлива, определения грузооборота, расчета заработной платы водителей и т.д.

Для определения развозочных маршрутов в городе Лесосибирске предлагается использовать метод Кларка – Райта, с его помощью определим кратчайшие расстояния на развозочных маршрутах с большим количеством точек.

Метод Кларка – Райта заключается в том, что маятниковые маршруты, исходящие из одного пункта ГО попарно группируются в кольцевые маршруты по принципу получения на каждом максимальных "выигрыша" от этого объединения.

Смысл "выигрыша" заключен в сокращении пробега автомобилями при замене двух маятниковых маршрутов на кольцевой, состоящий из двух пунктов.

По оценке всех возможных комбинаций объединений пунктов  $i$  и  $j$  в пары (в таблице оценок), в первую очередь включают в маршрут пару вершин, имеющих максимальное значение в "выигрыше". При следующем шаге подключение производится либо на входе в маршрут (в точке  $i$ ), либо на выходе из него (в точке  $j$ ).

В данном случае отыскивается максимальный "выигрыш" в столбце  $i$  и в строке  $j$  таблицы оценок, в зависимости от которого производят подключение очередного пункта в строящийся фрагмент маршрута.

При построении маршрута осуществляется проверка на удовлетворение ограничения (по грузопместимости автомобиля, времени нахождения в наряде, сроков доставки груза и т.д.). Формирование маршрута заканчивается при исчерпании списка вершин или отсутствия возможности подключения пункта без нарушения заданных ограничений. В последнем случае приступают к построению очередного маршрута. Процедура повторяется до получения всего плана маршрутизации.

Для нахождения оптимальных развозочных маршрутов в нашем проекте, предлагается выбрать метод Кларка-Райта, так как данный метод более точный по сравнению с другими, также более простой в расчетах, а также нагляднее.[7]

Для нахождения оптимального решения используются математические методы, при применении которых необходима в качестве исходных данных транспортная сеть, отражающая транспортные связи между различными точками.

Построение модели транспортной сети. Множество всех дорог города или района составляет дорожную сеть. Транспортная сеть – это совокупность дорог региона, пригодных для движения заданных транспортных средств. Транспортная сеть всегда является частным случаем дорожной сети и, как правило, строится для различных типов транспортных средств: легковые автомобили, грузовые полной массой до 3,5 т и т.д.

Модель транспортной сети может быть представлена в виде графа. Граф – это фигура, состоящая из точек (вершин) и соединяющих их отрезков (звеньев).

Вершины графа – это точки на сети, наиболее важные для определения расстояний или маршрутов движения.

Звенья графа – это отрезки транспортной сети, характеризующие наличие дорожной связи между соседними вершинами. Звенья графа характеризуются числами, которые могут иметь различный физический

смысл. Чаще всего это расстояние, но может использоваться, например, и время движения. Ориентированные по направлению звенья графа называются дугами. Фактически всякое неориентированное звено графа включает в себя две равноценные, но противоположно направленные дуги. В зависимости от того, все или часть звеньев имеют направление, граф является ориентированным или смешанным.[7]

В данной работе будем использовать метод Кларка-Райта, т.к. он больше и ближе подходит для вычисления маршрутизации доставки грузов. На рисунке 25 представлена дорожно-транспортная сеть г. Лесосибирск. На основании представленной дорожно-транспортной сети построим модель транспортной сети. Пересечения линий будут являться вершинами графа. Присвоив вершинам номер, составим модель транспортной сети г. Лесосибирск (рисунок 26).



Рисунок 25 – Дорожно-транспортная сеть города Лесосибирска



$$L_a = d_{01} + d_{10} + d_{02} + d_{20} + d_{03} + d_{30}, \quad (34)$$

где  $d_{ij}$  - длина плеча маршрута, км:

$$L_a = 2,45 + 2,45 + 1,84 + 1,84 + 1,25 + 1,25 = 11,08 \text{ км.}$$

2) Коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{L_{\text{грп}}}{L_{\text{общ}}}, \quad (35)$$

$$\beta = 0,5.$$

3) Пробег автотранспорта по соединенном кольцевому маршруту:

$$L_a = d_{06} + d_{65} + d_{57} + d_{07}, \quad (36)$$

$$L_a = 1,3 + 0,98 + 2,6 + 2,25 = 7,13 \text{ км}$$

$$\beta = \frac{4,88}{7,13} = 0,68.$$

Из всего вышерассмотренного, получаем следующий километровый выигрыш:

$$S_{12} = L_a - L_b, \quad (37)$$

$$S_{12} = 11,08 - 7,13 = 3,95 \text{ км.}$$

Расчет всех остальных маршрутов осуществляется аналогично и приведем его в таблицу.

В таблице 26 представлены полученные развозочные маршруты.

Таблица 26 - Полученные развозочные маршруты

Номер маршрута	Шифр маршрута	Число пунктов заезда	Длина маршрута, км
1	0-6-5-7-0	3	7,13
2	0-4-3-2-1-0	4	5,62

На рисунках 27-28 представлены предлагаемые маршруты перевозок



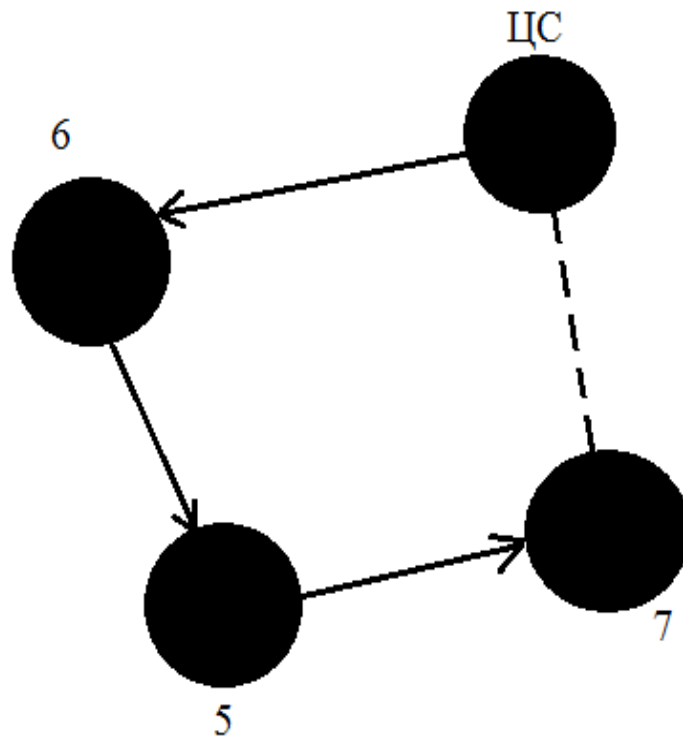


Рисунок 27 - Схема маршрута №1

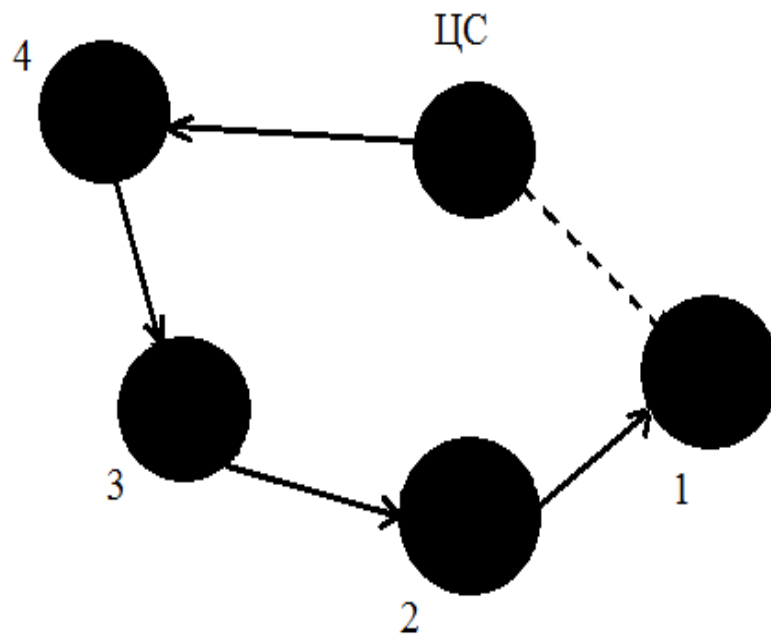


Рисунок 28 - Схема маршрута №2

Маршруты были составлены таким образом, чтобы уменьшить время оборота и сократить расходы на топливо до минимума. Для их составления был использован метод Кларка-Райта.

## 2.7.2 Техничко-эксплуатационные показатели маршрутов

Работа подвижного состава оценивается его технико-эксплуатационными показателями, расчет которых осуществляется по формулам:

- время оборота, ч :

$$t_{об} = \frac{L_M}{V_T} + \sum t_{п-р} \quad (38)$$

где,  $L_M$  – длина маршрута, км;  
 $V_T$  – техническая скорость, км/ч;  
 $t_{п-р}$  – время погрузки-разгрузки, ч;

- коэффициент статического использования грузоподъемности

$$\gamma_c = \frac{Q_{ф}}{q_n}, \quad (39)$$

где,  $Q_{ф}$  – количество фактически перевезенного груза, т;  
 $q_n$  – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;

-коэффициент динамического использования грузоподъемности

$$\gamma_D = \frac{P_{ф}}{q_n * L_{гр}}, \quad (40)$$

где,  $P_{ф}$  – фактически выполненный грузооборот, т;  
 $L_{гр}$  – груженный пробег, км;

-коэффициент использования пробега

$$\beta = \frac{L_{гр}}{L_{общ}}, \quad (41)$$

-эксплуатационная скорость

$$V_{э} = \frac{L_M}{t_{об}}, \quad (42)$$

Результаты расчетов технико-эксплуатационных показателей маршрутов представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Техничко-эксплуатационные показатели маршрутов

Показатели	Обозначение	Маршруты	
		1	2
Длина маршрута, км	$L_M$	7,13	5,62
Объем груза, кг	$Q$	3100	4500
Техническая скорость, км/ч	$V_T$	25	25
Время простоя под погрузку/разгрузку, ч	$t_{п-р}$	2	3,5
Время оборота, ч	$t_{об}$	2,3	3,73
Коэффициент использования пробега	$\beta$	0,68	0,56
Эксплуатационная скорость, км/ч	$V_э$	3,17	1,5

Таким образом, мы определили, что в городе Лесосибирске у нас будет 2 развозочных маршрута.

Доставка по маршрутам будет осуществляться двумя автомобилями. Исходя из этого можно сделать вывод, что для доставки товара по городу Лесосибирск по двум маршрутам, нам понадобится 2 автомобиля.

### 2.7.3 Обзор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов мелкопартионных грузов.

Программное обеспечение играет большую роль в организации доставки груза. Характеристики ПО представлены в таблице 31.

Таблица 28 – Характеристики программного обеспечения

ПО	Система слежения за автомобилем	Автоматическое формирование маршрутов	Собственные карты	Техническая поддержка в г. Красноярске	Стоимость, тыс.руб
ArcLogistics Route	-	-	+	-	180
TopPlan GPS Monitoring	+	-	+	+	0
TopLogisti	-	+	+	+	85
1С: Предприятие 8.0	-	+	-	+	45
Департамент логистики	-	+	-	-	140

Для нового склада в городе Лесосибирск предлагается выбрать программное обеспечение на базе системы "1С: Предприятие 8.0". Она заметно дешевле других ПО (таблица 28). Программисты ООО "ТрансАвто" отлично разбираются в данной системе, так что при возникновении каких либо проблем с программой все решается за короткий срок. Также у ООО



“ТрансАвто” есть связь с разработчиком карт города, которые интегрируются в систему "1С: Предприятие 8.0" для управления доставкой товара.

В пункте 2.6 были рассмотрены методы организации развозочных маршрутов. Также сформированы 2 маршрута развоза товара, для проектируемого склада в городе Лесосибирске. Посчитали потребное количество ПС, которое равно – 2. Рассмотрели программное обеспечения для формирования развозочных маршрутов, и выбрали “1С: Управление перевозками”

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе на тему проект «Совершенствование перевозок грузов» на примере ООО «ТрансАвто» были рассмотрены объемы перевезённого груза, было проведено сравнение объёмов с прошлыми годами, где выяснилось, что в Красноярском крае объёмы перевозок с каждым годом увеличиваются, также в объеме перевозок наблюдается сезонность и закономерность, есть пиковое время: к лету объем перевозок значительно увеличивается.

При построении эпюры грузопотоков видно, что из всех регионов в которые производится доставка груза, больший объем предприятие доставляет в Лесосибирский район. Несмотря на то, что это развитый район доставки продукции для ООО «ТрансАвто», каждый день появляются новые клиенты как розничные, так и оптовые. По объему перевозок Лесосибирский район опережает остальные, но оно обслуживается не полностью. Для того чтобы оптимизировать доставку груза, предложено открыть новый транспортно-складской комплекс в городе Лесосибирск.

Произведя расчеты, выяснили, что транспортно-складской комплекс будет находиться на улице Мира, дом 1А. Здесь очень выгодное месторасположение, так как оно находится в центре города. Территория транспортно-складского комплекса будет 1500 кв.м, на ней будут находиться непосредственно сам склад, офис, ремонтная зона с ямой, открытая площадка для стоянки автомобилей. Погрузка/разгрузка автомобилей будет осуществляться в основном с пандуса вручную либо электропогрузчиком ЭП-1615-84. Погрузчик на складе будет один, водителей погрузчика двое и четверо грузчиков, а также логист, два кладовщика, два оператора, бухгалтер и механик.

Был произведен анализ автомобильных производителей, произведены расчеты по эксплуатационным затратам. Для доставки клиентам товара с нового транспортно-складского комплекса в городе Лесосибирске был выбран автомобиль Hyundai HD 78, так как он оказался по эксплуатационным затратам наиболее эффективным.

Данное транспортное средство по типу кузова по всем параметрам подходит для тарно-штучных перевозок. Так как данный автомобиль является фургоном, в нем обеспечивается защита груза от атмосферных осадков, сохранность.

В следующей части бакалаврской работы были сформированы 2 развозочных маршрута, посчитаны технико-эксплуатационные показатели, для каждого из них и определено что число автомобилей Hyundai HD 78 в городе Лесосибирске будет два. Рассмотрели программные обеспечения для формирования развозочных маршрутов и выбрали «1С Предприятия: Управление доставкой».

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

В бакалаврской работе применены следующие сокращения:

- ТС – транспортное средство;
- АТС – автотранспортное средство;
- ПРР – погрузо-разгрузочные работы;
- ТТН – товаротранспортная накладная;
- ПР – погрузка-разгрузка;
- АТП – автотранспортное предприятие;
- ГО – грузоотправитель;
- К – клиент;
- руб. – рублей;
- тыс. руб – тысяч рублей;
- м – метры;
- ч – часы;
- ПО – программное обеспечение.
- СНиП – санитарные нормы и правила

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Архипов С.В. Основы стандартизации и управления качеством на автомобильном транспорте: Учеб. пособие /КрПИ. - Красноярск, 1991. - 188с.
- 2 Характеристика предприятия. Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках за 2016– 2018 год предприятия ООО «ТрансАвто». Устав автомобильного транспорта Российской Федерации 2007. – 107с.
- 3 Вельможин А.В., Гудков В.А, Миротин Л.Б. «Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками» - Политехник, 2000. – 155с.
- 4 Дегтярев Г.Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте: Учеб. пособие - 2-е изд., перераб. и допол. -М.: Транспорт, 1980.- 264с.
- 5 Демченко И.И., Омышев М.Г., Ковалев В.А. Выбор и обоснование специализированных автотранспортных средств для перевозки грузов. Методические указания. КГТУ. Красноярск, 1999. - 56с.
- 6 Евгеньев И.Е., Каримов Б.Р. Автомобильные дороги и окружающая среда. Учеб. - Москва, 1997г. – 245с.
- 7 Ковалев В.А., Фадеев А.И. Организация грузовых автомобильных перевозок. Учебное пособие. Красноярск, 1991. - 464с.
- 8 Краткий автомобильный справочник. М.: Транспорт, 1984.-778 с.
- 9 Левкин, Г. Г. «Управление логистикой в организации»: учебное пособие. – Омск, 2008. – 145 с.
- 10 Л.Б. Миротин, В.Э. Ташбаев «Логистика для предпринимателя» - Инфра-М, Москва, 2002. – 112с
- 11 Михаэль Д. складская логистика. Новые пути системного планирования /Пер. с нем. Под ред. Г.П. Манжосова – М: КИА центр, 2004 – 136с.
- 12 Обязательное страхование гражданской ответственности – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kalkulatorosago.ru/calculator-osago-2017.html>
- 13 Петрухин В.А., Виженский В.А., Донченко В.В. Государственный научно-исследовательский институт автомобильного транспорта (НИИАТ)
- 14 Секацкая Л.Н. Финансы на автомобильном транспорте: Учеб. пособие / КГТУ. Красноярск, 1996. - 94 с.
- 15 СТО 4.2–07–2014 Общие требования к текстовым и графическим студенческим работам. Текстовые материалы и иллюстрации. Красноярск, 2014. – 60с.
- 16 Транспортный налог. Калькулятор транспортного налога Красноярского края – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://calsoft.ru/kalkulator-transportnogo-naloga-krasnoyarskiy-kray>.
- 17 Проектирование грузовой техники [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://proektirovanie-gruza2019/html>
- 18 Ходош М.С.3-е изд., перераб. и доп.–М.:Транспорт,1980270с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(графический материал - 7 листов)



Модель транспортной сети города Лесосибирска

Лист № 11  
 Стор. №  
 Дата и время  
 Вид № 01  
 Вид № 01  
 Вид № 01  
 Вид № 01

				ВКР - 23.03.01 - 071619729				
Иск. лист	№ докум	Подп.	Дата	Совершенствование логистической системы "ТрансАвто"		Лит	Масштаб	Масштаб
Разраб								1:1
Проф						Лист	Листов	7
Г. контр.								
И. контр.								
Учтв.								

ВКР 23.03.01

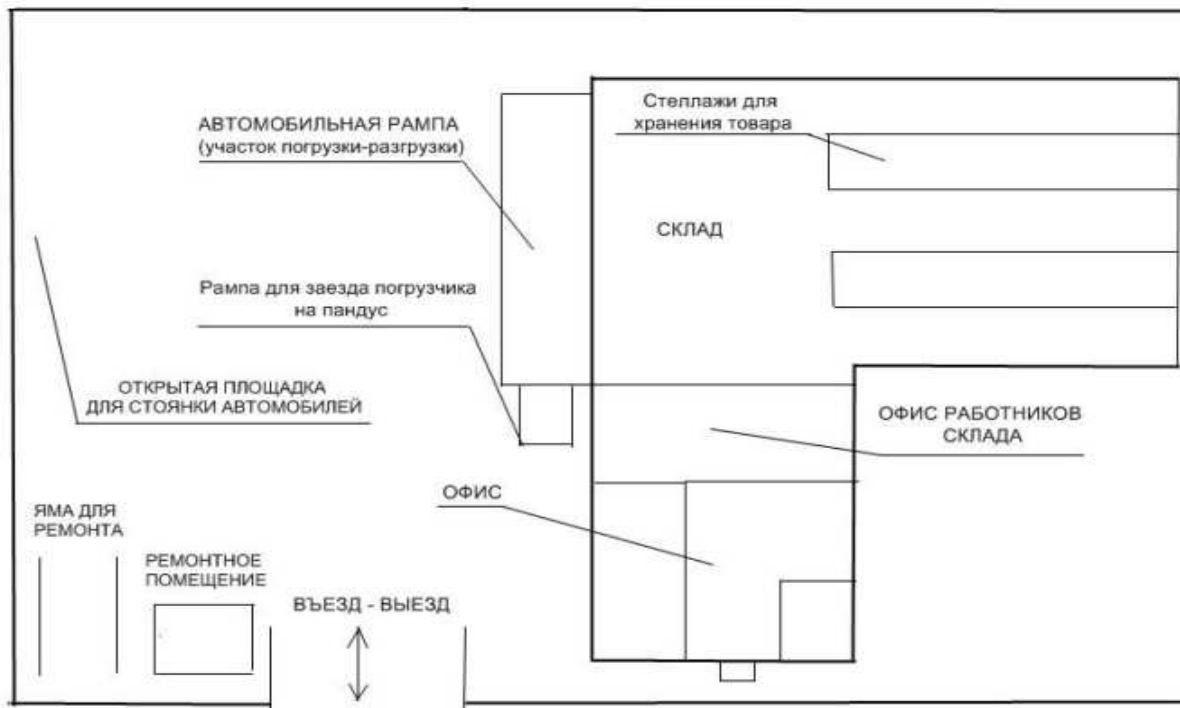


Схема транспортно-складского комплекса

ВКР - 23.03.01 - 071619729					
Иск. лист	№ докум	Подп.	Дата	Лист	Масштаб
Разраб					1:1
Проект				Лист	Листов 7
И.контр.					
И.контр.					
И.контр.					

Совершенствование  
логистической системы  
"ТрансАвто"



Рисунок А.1 - Тележка Otto Kurtbach ok 24-125 TS

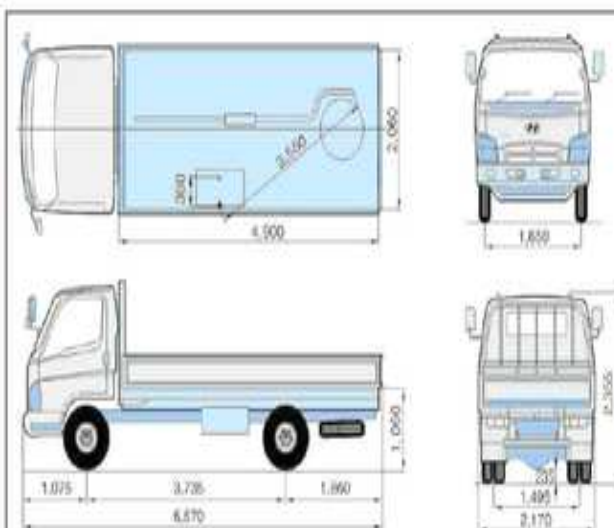
Технические характеристики ручной гидравлической тележки Otto Kurtbach ok 24-125 TS

Характеристики	Условное обозначение	Единица измерения	Значения
Грузоподъемность	G	Кг	1950
Длина вилок	L	Мм	1100
Собственный вес		Кг	84
Далее единица измерения - мм			
Ширина вилок	E	-	150
Ширина загружаемой части вилок	B1	-	530
Высота в нижнем положении	H13	-	80
Высота вилок	S	-	40
Высота подъема	H3	-	110
Высота ручки	H14	-	1210
Общая длина	L1	-	1500
Общая ширина	B1	-	530
Расстояние до поверхности	M1	--	35
Расстояние между вилами	B3	-	210
Центр загрузки	C	-	550
Радиус поворота	Wa	-	1300
Размер вилочных роликов	-	-	80x65
Размер рулевых колес	-	-	190x45
Число рулевых колес и роликов	-	шт	2/4

Инв. № дубл.	
дата	
подл. Инв. №	

Изм.	Лист	докум.				23.03.01 - ВКР 23.03.01 - 071619729	Лист
						72	





### Технические характеристики

Модель	HD 78	
	Long	
Кабина	Длина	Standard
	Ширина	Wide
Размеры	Длина (мм)	6670
	Ширина (мм)	2170
	Высота (мм)	2355
Колёсная база (мм)	3735	
Клиренс (мм)	235	
Свес	Спереди (мм)	1075
	Сзади (мм)	1860
Снаряженная масса автомобиля (кг.)	3550	
Максимальная разрешенная масса (кг.)	7160	
Минимальный радиус поворота (м)	7,3	
Максимальный угол подъема (tan $\alpha$ )	0,339	
Объем топливного бака (л)	80	
Двигатель	Модель	D4DD
	Объем (см. куб)	3,907
	Мощность (л.с.)	140
	Макс. крутящий момент (кг*м)	38
Подвеска	рессорная	
Шины	Спереди	7.50XR16-14
	Сзади	7.50XR16-14 P

### Комплектация STD

Подогрев зеркал
Запасное колесо
Гидроусилитель руля
Регулятор тормозных сил
Магнитола
Буксировочный крюк
Центральный замок
Горный тормоз
Электростеклоподъемники

Гарантия на автомобиль 1 год или 50 000 км. (что наступит раньше).

Рисунок А.2 - Hyundai HD 78

Изм.	Лист	№ докум.		
Ине. № подл.	Подл. и дата	Ине. № дубл.		



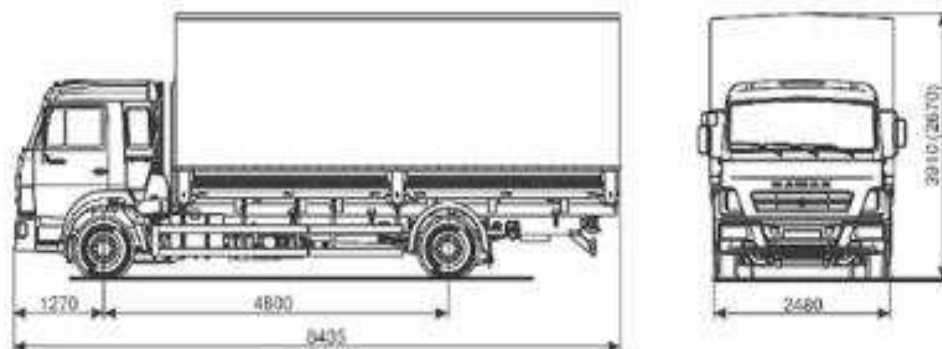
<b>ISUZU NPR75</b>				
Модель шасси (коммерческая)	ELF 7.5 SHORT и ELF 7.5 AMT SHORT	ELF 7.5 NORMAL и ELF 7.5 AMT NORMAL	ELF 7.5 LONG и ELF 7.5 AMT LONG	ELF 7.5 EXTRALONG и ELF 7.5 AMT EXTRALONG
Модель шасси (сертификационная)	NPR75L-H	NPR75L-K	NPR75L-L	NPR75L-M
<b>Массогабаритные характеристики</b>				
Длина x Ширина x Высота, мм	6 040 x 2 115 x 2 265	6 690 x 2 115 x 2 265	7 410 x 2 115 x 2 265	7 870 x 2 115 x 2 265
Колесная база, мм	3 365	3 815	4 175	4 475
Минимальный дорожный просвет, мм	210			
Колея передних / задних колес, мм	1 680 / 1 650			
Полная масса автомобиля, кг	7 500			
Полная масса автопоезда, кг	11 000			
Снаряженная масса шасси, кг	от 2 720	от 2 760	от 2 775	от 2 785
Грузоподъемность шасси, кг	до 4 780	до 4 740	до 4 725	до 4 715
Кабина	Однорядная, 3-местная, без спального места. Обновленный дизайн			
<b>Силовой агрегат</b>				
Модель двигателя	ISUZU 4HK1 (4HK1E5NC)			
Тип двигателя	Четырехтактный, жидкостного охлаждения, дизельный (система Common Rail) с турбонаддувом с изменяемой геометрией (VGS) и OHV, с системой EGR и дополнительным нейтрализатором DOC (Diesel Oxidation Catalyst) в выхлопной системе			
Экологический класс	Евро-5			
Количество / расположение цилиндров	4 / рядное			
Тип ГРМ	SOHC, 16-клапанный			
Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>	5 193			
Мощность двигателя, кВт/ л.с. при об/мин	114 / 155 при 2 600			
Крутящий момент двигателя, Н*м при об/мин	419 при 1 600-2 600			
Сцепление	Сухое, однодисковое / Мокрое, многодисковое			
Модель коробки передач	ISUZU MYY6S / ISUZU MYY6E Smoother			
Тип коробки передач	6-ступенчатая, механическая / 6-ступенчатая, автоматическая			
Привод / ведущие колеса	4x2 / задние			
Раздаточная коробка	Отсутствует			
<b>Основные характеристики шасси</b>				
Тормозная система	Гидравлическая с ESC (включает ABS и ASR)			

Рисунок А.3 - ISUZUELF 7.5

Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. №	

Изм.	Лист	№ докум. №			23.03.01 - ВКР 23.03.01 - 071619729 74	Лист 74
------	------	------------	--	--	---	------------





Размеры даны для автомобиля снаряженной массы  
В скобках указан размер для комплектации без тонга и кардана

## Бортовой автомобиль КАМАЗ-4308 (4х2)

### Технические характеристики

- **Весовые параметры и нагрузки:**
  - Снаряженная масса а/м, кг ..... 6020
  - нагрузка на переднюю ось, кг ..... 3290
  - нагрузка на задний мост, кг ..... 2730
  - Грузоподъемность, кг ..... 5730
  - Полная масса а/м, кг ..... 11900
  - нагрузка на переднюю ось, кг ..... 4350
  - нагрузка на задний мост, кг ..... 7550
  - Допустимая масса прицепа, кг ..... 8000
  - Полная масса автопоезда, кг ..... 19900
- **Двигатель:**
  - Модель ..... CUMMINS 6ISBe 245
  - Тип ..... дизельный с турбонаддувом, с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха
  - Максимальная мощность брутто, кВт (л.с.) ..... 179 (245)
  - Максимальная полезная мощность, кВт (л.с.) ..... 174,3 (236)
  - при частоте вращения коленчатого вала, об/мин ..... 2500
  - Максимальный полезный крутящий момент, Нм(кгсм) ..... 905 (92)
  - при частоте вращения коленвала, об/мин ..... 1500
  - Расположение и число цилиндров ..... рядное, 6
  - Рабочий объем, л ..... 6,7
- **Система питания:**
  - Вместимость топливного бака, л ..... 210
- **Электрооборудование:**
  - Напряжение, В ..... 24
  - Аккумуляторы, В/Ач ..... 2x12/190
  - Генератор, В/Вт ..... 28/2000
- **Сцепление:**
  - Тип ..... однодисковое, диафрагменное, нажимного типа «ZF&SACHS»
  - Привод ..... гидравлический с пневмоусилителем
  - Диаметр ведомого диска, мм ..... 395
- **Коробка передач:**
  - Модель ..... ZF 8S1000
  - Тип ..... механическая, 8-ступенчатая
  - Управление ..... механическое, дистанционное

Передаточные числа на передачах:

1	2	3	4	5	6	3X
6,75	3,80	2,12	1,39	1,00	0,78	6,06
- **Главная передача:**
  - Тип ..... гипоидная
  - Передаточное отношение ..... 4,22
- **Тормоза:**
  - Тип ..... дисковые "Haldex" (передние и задние)
  - Размерность, дюймов ..... 19,5"
- **Колеса и шины:**
  - Тип колес ..... дисковые, с профилированным ободом
  - Тип шин ..... бескамерные
  - Размер обода ..... 8,75-19,5
  - Размер шин ..... 245/70 R19,5
- **Кабина:**
  - Тип ..... расположенная над двигателем, с высокой крышей
  - Исполнение ..... со спальным местом
- **Платформа:**
  - Платформа ..... бортовая, с металлическими откидными бортами, в зависимости от комплектации оборудуется каркасом и тентом
  - Внутренние размеры, мм ..... 6112 x 2470
  - Высота бортов, мм ..... 730
  - Погрузочная высота, мм ..... 1255
- **Характеристика а/м полной массой 11900 кг:**
  - Максимальная скорость, не менее, км/ч ..... 100
  - Угол преодолеваемого подъема, не менее, % ..... 25(14°)
  - Внешний габаритный радиус поворота, м ..... 9,6

Рисунок А.4 - КАМАЗ 4308

Име. № дубл.	
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.		
------	------	----------	--	--

23.03.01 - ВКР 23.03.01 - 071619729



<b>Технические характеристики*</b>				
Модификация	FE85DE	FE85DG	FE85DH	FE85DJ
Колесная база, мм	3410	3870	4170	4470
Длина, мм	5975	6655	7130	7565
Ширина, мм	2132			
Высота, мм	2250			
Колея, передняя/задняя, мм	1665/1660			
Дорожный просвет, мм	215			
Ширина рамы, мм	840			
Передний свес, мм	1145			
Задний свес, мм	1420	1640	1815	1950
Снаряженная масса, кг	2755	2775	2800	2820
Полная масса, кг	8500			
* Mitsubishi Fuso Canter российской сборки				

Рисунок А.5 - FUSO FE85DE

Инь. № дубл.	
Подп. и дата	
Инь. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.		
------	------	----------	--	--

23.03.01 - ВКР 23.03.01 - 071619729

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(презентационный материал - 12 листов)

---

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА  
«Совершенствование логистической системы  
перевозок грузов ООО «ТрансАвто»»

Руководитель

В.А. Ковалев

Выполнил

А.К. Рябчиков

Красноярск 2020



- **660111, Красноярск, улица Пограничников, дом 44г.**  
тел.: +7 (391) 214-83-47  
e-mail: [inbox@24ta.ru](mailto:inbox@24ta.ru)
- **Основной вид деятельности:**
  - ✓ осуществление междугородних грузовых автотранспортных перевозок
  - ✓ хранение и складирование
  - ✓ транспортная обработка грузов



## Цель и задачи работы

**Цель** – разработка мероприятий по совершенствованию системы перевозок грузов ООО «ТрансАвто»

**Задачи:**

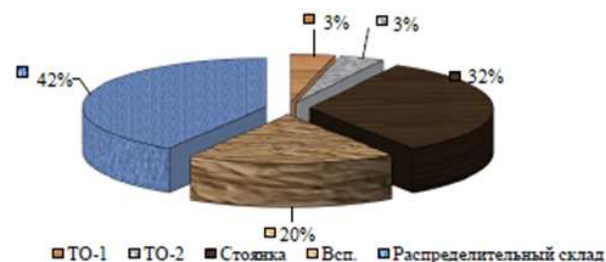
- анализ грузовых потоков
- анализ существующей логистической системы перевозок груза
- проектирование логистической системы перевозки груза
- выбор расположения транспортно-складского комплекса
- выбор погрузо-разгрузочного механизма
- анализ рынка и выбор ПС
- организация развозочных маршрутов



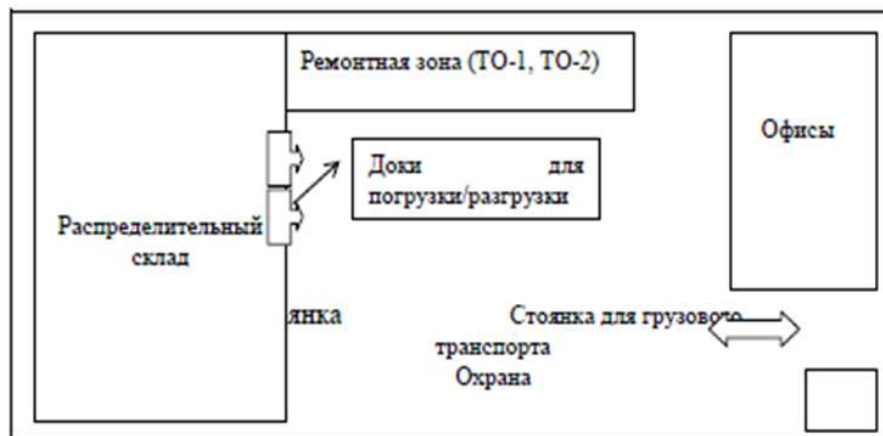
## Здания и сооружения

ООО «ТрансАвто» расположено на территории общей площадью 3177 м<sup>2</sup>. На ней находятся:

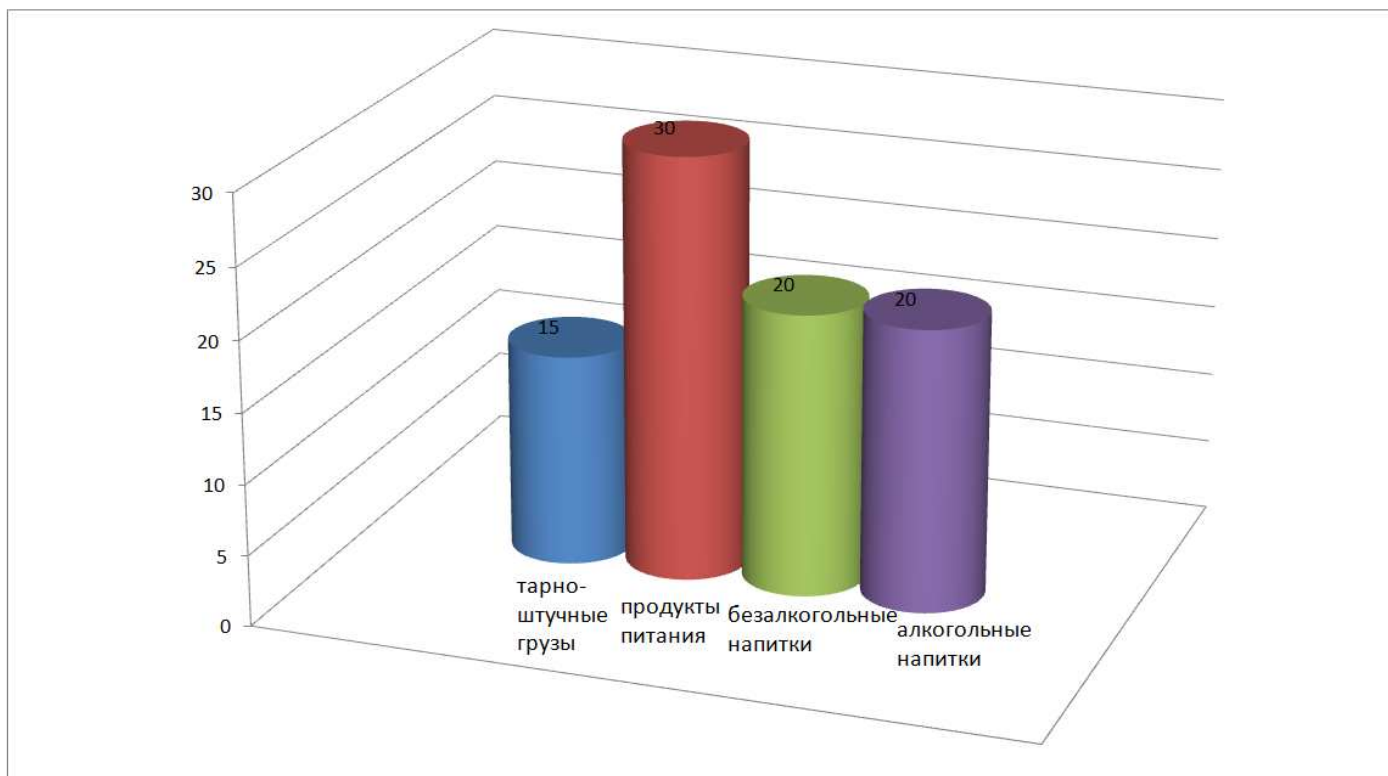
- административное здание: 450 м<sup>2</sup>;
- один теплый стояночный бокс на 50 автомобилей: 1056 м<sup>2</sup>;
- помещение для проведения ТО-1 и ТО-2: 236 м<sup>2</sup>;
- склады материально-технического снабжения: 136 м<sup>2</sup>;
- распределительный склад: 1300 м<sup>2</sup>;



Склад представляет собой одноэтажное здание с общей площадью – 1300 м<sup>2</sup>. Имеются, пандусы и доки для разгрузки автотранспорта, площадка для отстоя и маневрирования большегрузных и малотоннажных автомобилей.



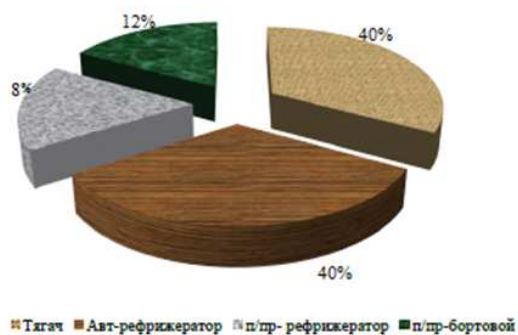
## Номенклатура грузов



## Подвижной состав

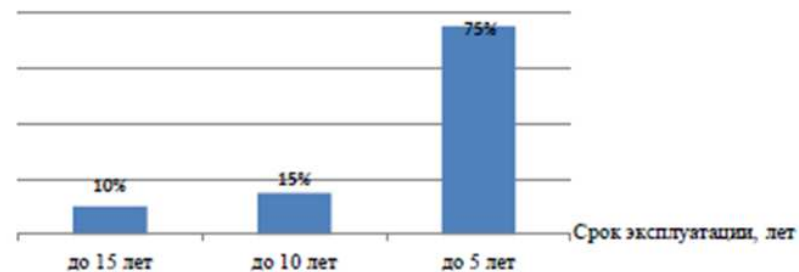
Состав парка грузовых автомобилей:

- Тягач (9 единиц)
- Автомобиль-рефрижератор (9 единиц)
- Полуприцеп-рефрижератор (2 единицы)
- Полуприцеп-бортовой (3 единицы)

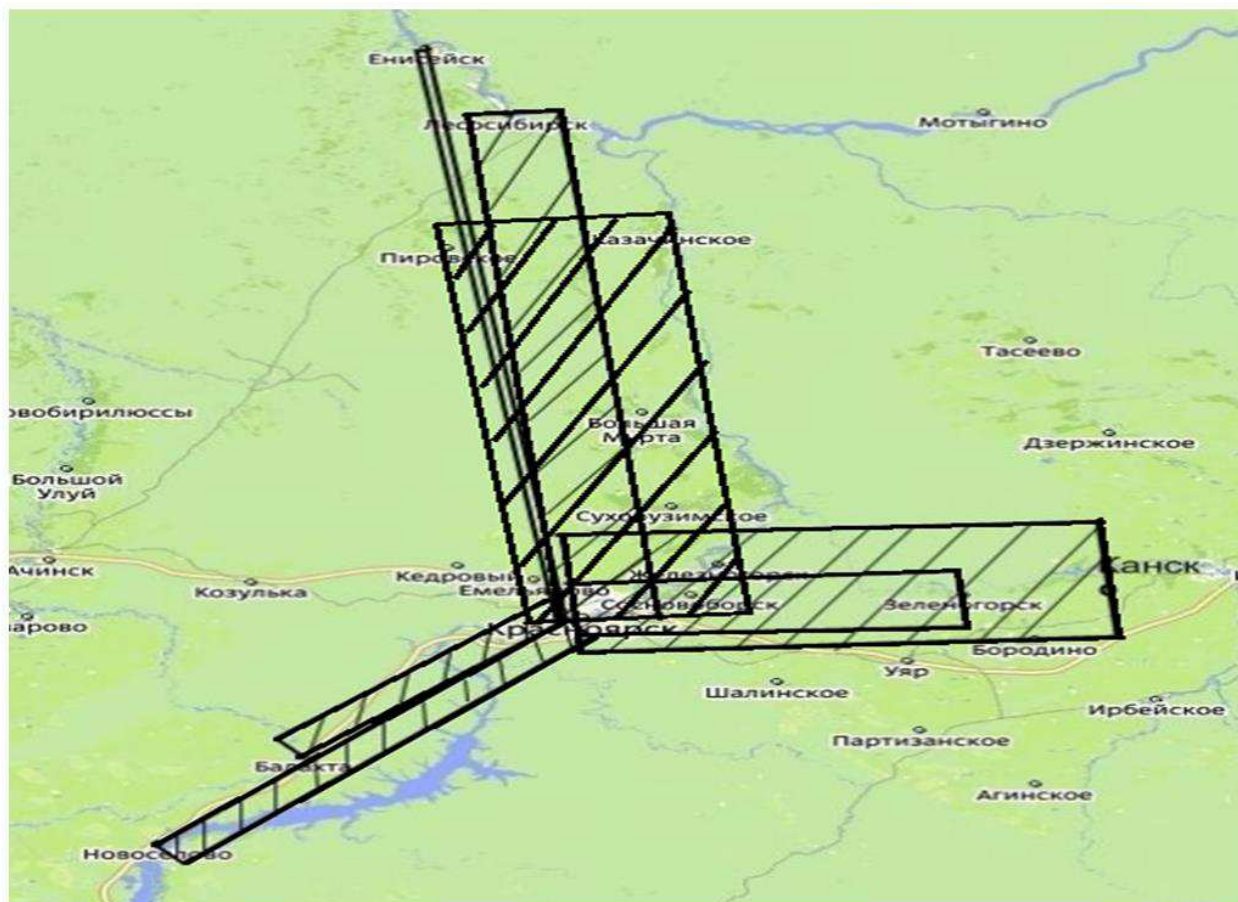


Срок эксплуатации подвижного состава

Срок эксплуатации а/т	до 5 лет	до 10 лет	до 15 лет	Итого
Количество а/т, ед	9	3	2	14
%	75%	15%	10%	100,00%

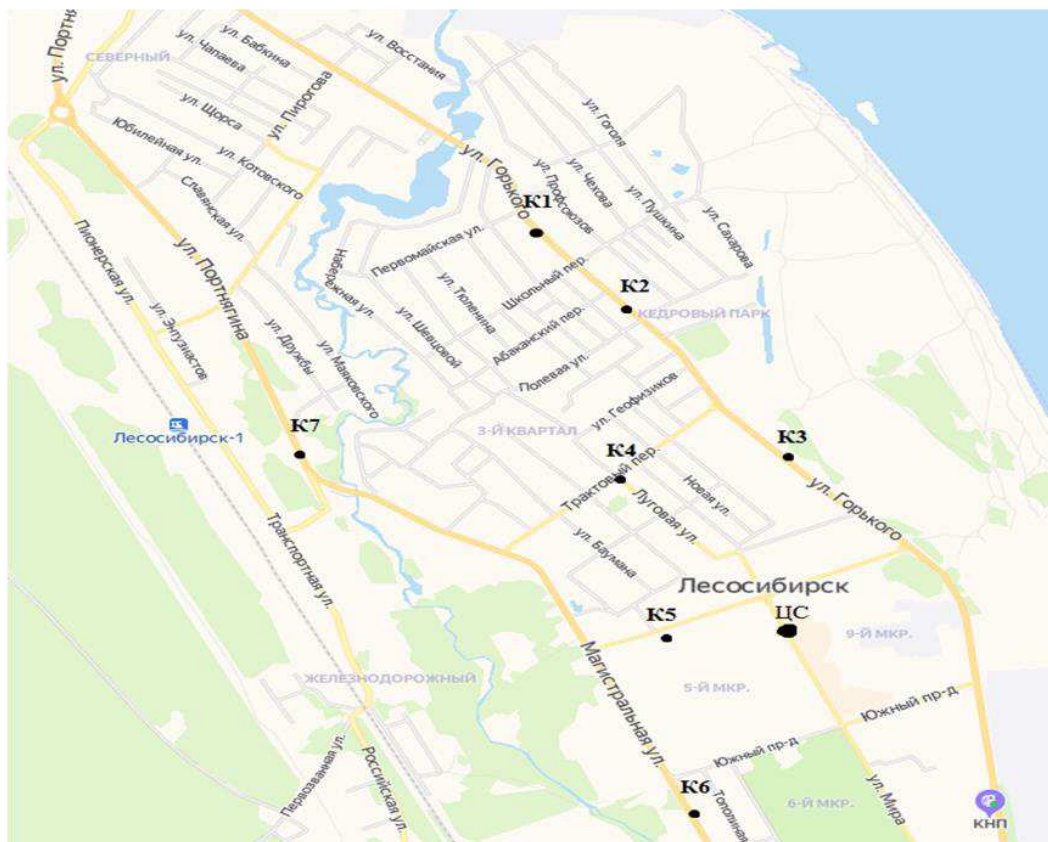


## Направление доставки грузов





## Место расположение клиентов на карте





# Выбор ПС и погрузо-разгрузочного механизма

Таблица – Данные для выбора подвижного состава

Показатели	Hyundai HD 78	ISUZUELF 7.5	КАМАЗ 4308	FUSO FES8DE
Грузоподъемность, кг	5000	4800	5000	5200
Норма расхода топлива, л/100 км	16	18	17	19
Стоимость топлива, руб	48	48	48	48
Норма расхода масла, л	3	3	3	3
Цена моторного масла, руб	400	400	400	400
Стоимость нового автомобиля, тыс руб	1900	2600	2200	2350
Мощность, л.с.	145	151	249	180
Экологический стандарт	Евро 4	Евро 4	Евро 5	Евро 4

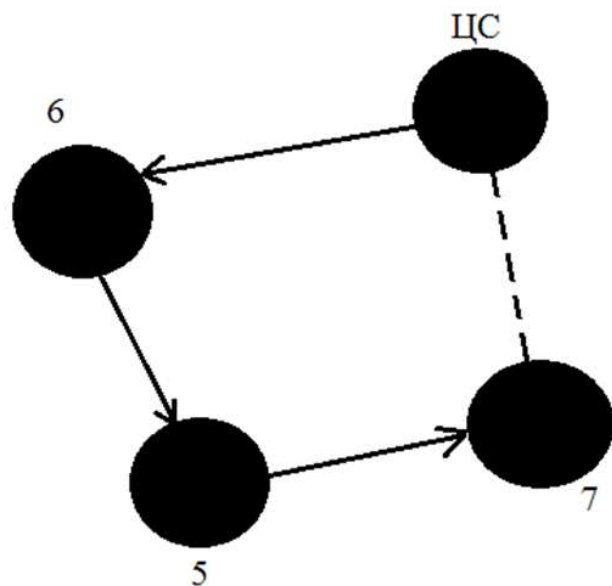


Таблица – Технические характеристики электропогрузчиков

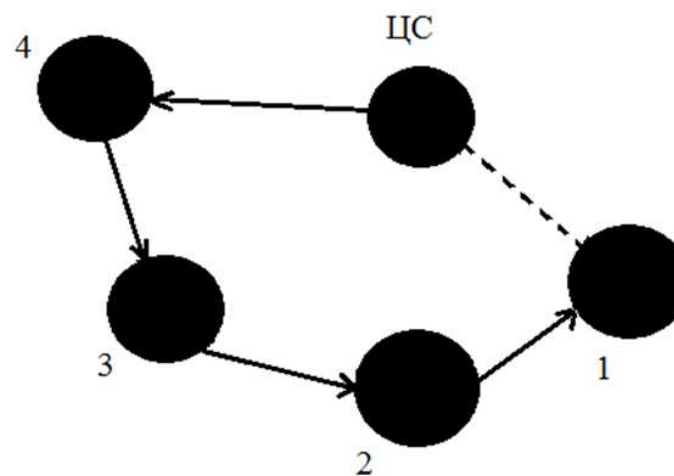
Обозначение	ЭП-1615-84	VR-EV 1,23	ЭП-102,106
Номинальная грузоподъемность, кг	1500	1300	1000
Номинальная высота подъема груза, мм	4480	3700	2750
Внешний радиус поворота, мм	1700	1800	1600
База шасси, мм	1330	1370	1350
Габаритные размеры, мм			
- длина	2100	2090	2500
- ширина	1050	1030	900
- высота по ограждению	2070	2120	1600
Скорость передвижения с номинальным грузом, км/час	12	11	10
Уклон, преодолеваемый с грузом, %	13	12	11



## Схема развозочных маршрутов

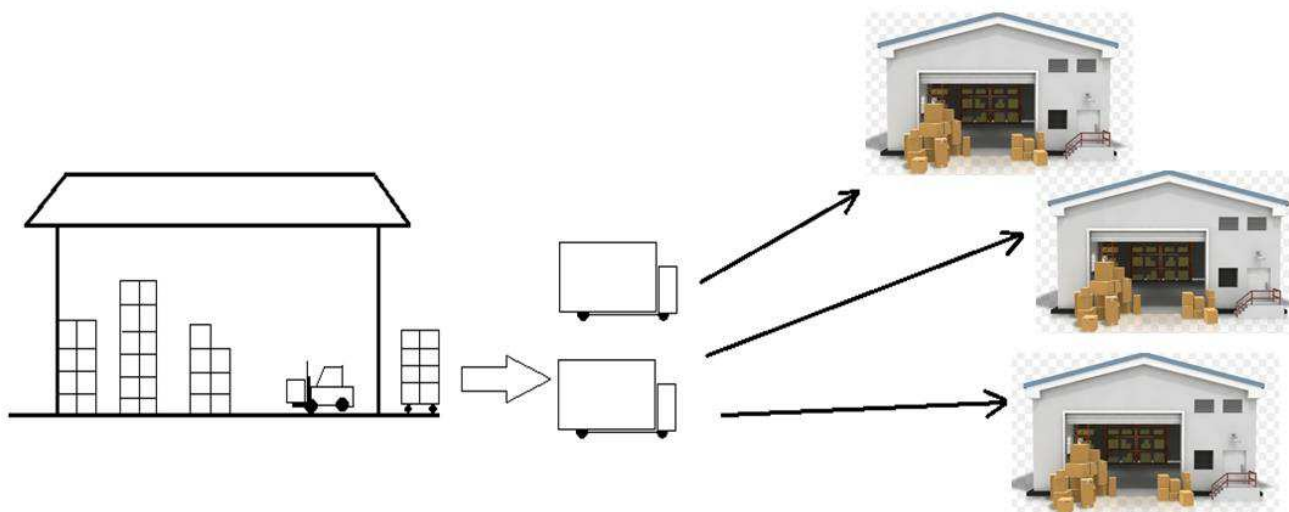


Маршрут 1



Маршрут 2

## Схема доставки груза до грузополучателя








СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖАЮ

заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.01 – Технология Транспортных процессов


**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРЕВОЗОК  
ГРУЗОВ ООО «ТрансАвто»**

Пояснительная записка

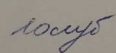
Руководитель

Выпускник

Консультант

 канд.техн.наук, доцент В.А. Ковалев

02.07.2020  А.К. Рябчиков

 ст. преподаватель Н.В. Голуб

Красноярск 2020