

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Е. С. Воеводин

«_____» _____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Совершенствование логистической системы ООО «Пилон»»

Руководитель _____

ст. преподаватель, Н.В. Голуб

Выпускник _____

М.М. Гороховская

Консультант _____

канд. техн. наук, доцент Е.С. Воеводин

Красноярск 2021

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Е. С. Воеводин

«_____» _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

- 1 Студенту: Гороховской Марии Михайловне
- 2 Группа: ФТ17-04Б Направление (специальность): 23.03.01 – «Технология транспортных процессов»
- 3 Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование логистической системы ООО «Пилон»»
- 4 Утверждена приказом по университету №5945/с от 11.05.2021 г.
- 5 Руководитель ВКР: Н.В. Голуб – старший преподаватель доцент кафедры «Транспорт» ПИ СФУ
- 6 Консультант ВКР: Е.С. Воеводин – кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспорт» ПИ СФУ
- 7 Исходные данные для ВКР: Данные деятельности компании ООО «Пилон»
- 8 Перечень разделов ВКР:
 - 8.1 Техничко-экономическое обоснование. Анализ производственной инфраструктуры ООО «Пилон», парка подвижного состава, финансового состояния, грузовых потоков и системы в целом.
 - 8.2 Технологическая часть. Проектирование логистической системы перевозки грузов. Проектирование транспортно-складского комплекса. Организация развозочных маршрутов. Выбор программного обеспечения.
9. Перечень графического материала: 7 листов.

Руководитель ВКР

Н.В. Голуб

Задание принял к исполнению

М.М. Гороховская

« » _____ 2021 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование логистической системы ООО «Пилон»» содержит 122 страниц текстового документа, 32 формул, 33 рисунков, 28 таблиц, 5 приложений, 18 используемых источников, 7 листов презентационного материала.

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ, ГРУЗОПОТОК, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ, ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» приведено описание и анализ финансового состояния ООО «Пилон», произведен анализ парка подвижного состава, рассмотрен объем перевозок грузов, характеристика грузопотоков и проанализирована действующая логистическая система организации.

В технологической части выпускной квалификационной работы приведено совершенствование логистической системы ООО «Пилон», выбрано место расположения транспортно-складского комплекса, рассчитаны размеры склада. Произведен подбор погрузо-разгрузочных механизмов, составлены рациональные маршруты доставки грузов, а также произведен анализ и подбор оптимального программного обеспечения для организации развозочных маршрутов мелкопартионных грузов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Технико – экономическое обоснование	7
1.1 Характеристика компании ООО «Пилон».....	7
1.2 Организационная структура компании «Пилон».....	9
1.3 Характеристика производственно – технического оснащения предприятия.....	11
1.4 Анализ номенклатуры перевозимых грузов	12
1.4.1 Формирование транспортного пакета	16
1.5 Анализ парка подвижного состава.....	20
1.6 Анализ потребителей ООО «Пилон»	27
1.7 Анализ финансового состояния ООО «Пилон».....	29
1.8 Анализ грузовых потоков	31
1.9 Анализ существующей логистической системы перевозок грузов	37
1.8 Выводы по технико – экономическому обоснованию	39
2 Технологическая часть.....	41
2.1 Проектируемая логистическая система перевозки грузов	41
2.2 Выбор месторасположения транспортно – складского комплекса	45
2.2.1 Структура складского комплекса	48
2.2.2 Расчет параметров транспортно – складского комплекса.....	52
2.2.3 Выбор погрузо – разгрузочного механизма.....	56
2.3 Организация развозочных маршрутов	63
2.3.1 Расчет кратчайших расстояний	64
2.3.2 Маршрутизация перевозок	69
2.3.3 Технико – эксплуатационные показатели маршрутов	80
2.3.4 Программное обеспечение для организации развозочных маршрутов	84
Заключение	86
Список сокращений	87
Список использованных источников	88
Приложения А – Д.....	90 – 122

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время сфера транспортных услуг является поприщем серьезной конкуренции. Транспорт составляет один из важнейших факторов экономического роста и благосостояния государства при современных условиях глобализации. На современном этапе становления общества различные технологии активно внедряются в обыденную жизнь. Совокупность связей автомобильной транспортной системы (экономических, технических, технологических социальных, организационно-управленческих) определяют уровень качества перевозок грузов автомобильным транспортом. Совершенствование и оптимизация транспортного комплекса определяет главное направление повышения производительности труда, безопасности и экологичности транспортных процессов.

Объектом исследования данной работы будет изучение особенностей транспортной логистики в ООО «Пилон».

Целью выпускной квалификационной работы является теоретическое обоснование и разработка практических рекомендаций, направленных на совершенствование транспортной логистики ООО «Пилон».

Основными задачами бакалаврской работы являются:

- изучение теоретических основ организации транспортных перевозок;
- совершенствование действующей логистической системы и создание оптимальных маршрутов движения ТС;
- снижение транспортных издержек предприятия.

1 Технико – экономическое обоснование

1.1 Характеристика компании ООО «Пилон»

Компания «Пилон» основана в 1993 году и уже 28-ой год успешно работает на рынке Красноярского края и республики Хакасии, осуществляя оптовую и розничную торговлю строительными и отделочными материалами, а также товарами для дома и сада.

Преимуществом компании является возможность полной комплектации строительных объектов с доставкой товара непосредственно до объекта. [1]

Наименование компании: Общество с ограниченной ответственностью Экспериментально – производственная фирма «Пилон».

Юридический адрес: 660006, г. Красноярск, ул. Стадионная, д. 1.

Организационно – правовая форма: Общество с ограниченной ответственностью.

Форма собственности: частная.

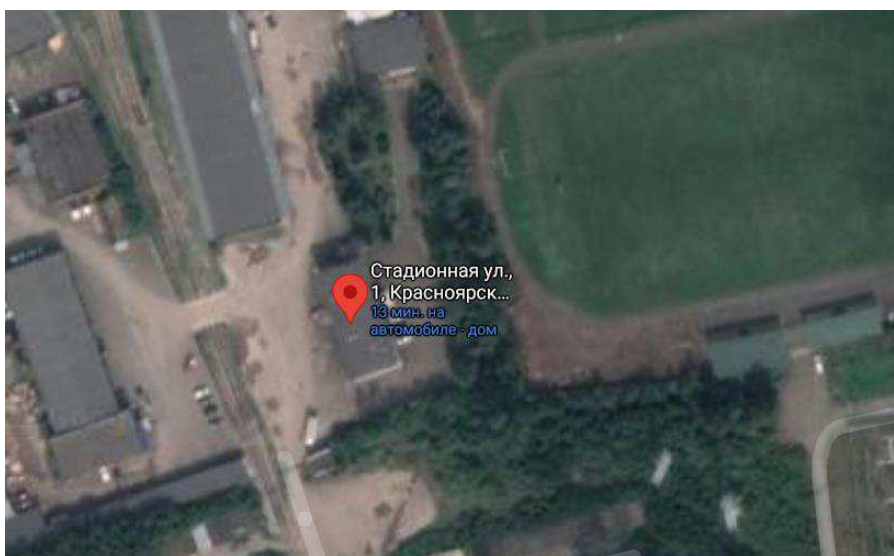


Рисунок 1.1 – Расположение офиса компании «Пилон» в г. Красноярск

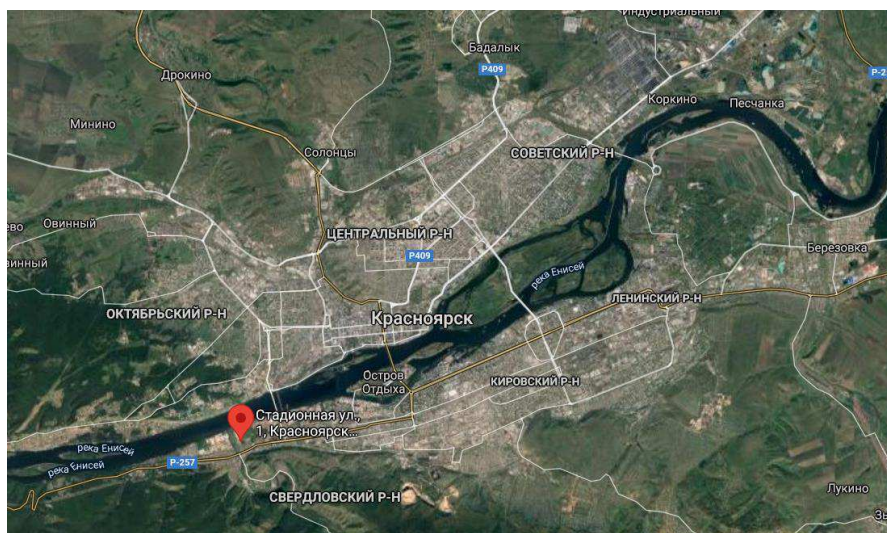


Рисунок 1.2 – Местоположение офиса компании «Пилон» на карте
Красноярска

Компания осуществляет следующие виды деятельности:

- Розничная торговля строительными материалами;
- оптовая торговля древесным сырьем;
- оптовая торговля пиломатериалами;
- оптовая торговля лакокрасочными материалами;
- оптовая торговля строительными материалами;
- оптовая торговля скобяными изделиями;
- оптовая торговля водопроводным и отопительным оборудованием;
- оптовая торговля ручными инструментами;
- розничная торговля скобяными изделиями в специализированных магазинах;
- розничная торговля лакокрасочными материалами в специализированных магазинах;
- розничная торговля пиломатериалами в специализированных магазинах;
- розничная торговля металлическими и неметаллическими конструкциями в специализированных магазинах;

- деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками.

На настоящее время ООО «Пилон» имеет магазины в Красноярске, Железногорске, Зеленогорске, Ачинске и Абакане.

Таблица 1.1 – Адреса магазинов в разных городах

Город	Улица
Красноярск	ул. Вавилова, 1 ст 17; ул. Стадионная, 1;
Железногорск	ул. Свердлова, 46
Зеленогорск	Майское Шоссе, 25а
Ачинск	Проезд Авиаторов, 6
Абакан	ул. Промышленная, 31

1.2 Организационная структура компании «Пилон»

Рассмотрим организационную структуру ООО «Пилон», численность которой составляет 165 человек.

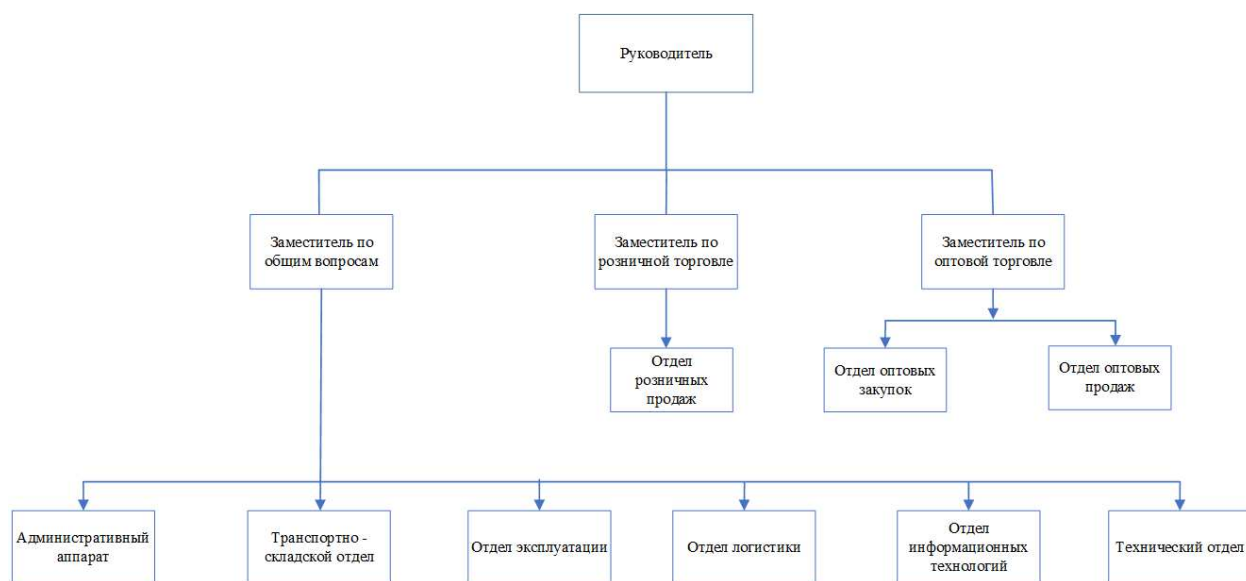


Рисунок 1.3 – Организационная структура компании «Пилон»

Главой компании является руководитель. На него возлагаются такие обязанности, как управление компанией, организация работы с целью осуществления эффективного взаимодействия подразделений, принятие мер по обеспечению квалифицированными кадрами, организация и контроль

выполнения сотрудниками должностных обязанностей, заключение договоров и др. Руководителю подчиняются все подразделения организации.

Административный аппарат включает в себя такие службы, как отдел кадров, секретариат, экономический отдел, юридический отдел, бухгалтерия, отдел снабжения.

Отдел розничных продаж несет в себе такие задачи, как набор сотрудников, выявление целевой аудитории, взаимодействие с клиентами, увеличение продаж и получение прибыли.

Отделы оптовых продаж привлекает новых клиентов для увеличения прибыли компании, прибегая к различным наборам эффективных каналов. Например, реклама, сайт, холодные звонки и др. Также нужно взаимодействовать с существующими клиентами, удерживая свою позицию на рынке.

Отдел оптовых закупок выполняет такие задачи, как закупка товаров, заключение договоров на поставку продукции, решаются вопросы, касающиеся выбора поставщика для отправки товара клиентам.

Отдел эксплуатации организует работу подвижного состава на линии.

В транспортно – складском отделе осуществляют свою работу водители автомобилей, погрузчиков, заведующие хозяйственной частью и складским хозяйством.

Отдел логистики выполняет такие функции, как обслуживание клиентской базы, выбор рационального маршрута перевозки для доставки товаров клиентам, прием и размещение товара.

В отделе информационных технологий ведется материально – техническое обеспечение средствами автоматизации и связи, ведение технической документации, обеспечение бесперебойной работы сетевого оборудования и компьютерной техники, обеспечение информационной безопасности организации.

В задачи технического отдела входит поддержание подвижного состава в исправном состоянии и подготовка к выпуску на линию, а также материально - техническое снабжение АТП.

1.3 Характеристика производственно – технического оснащения предприятия

ООО «Пилон» имеет складскую базу в г. Красноярске. Общая площадь земельного участка составляет 26 322 кв. м.

Территория оснащена подъездными железнодорожными путями, удобными транспортными развязками, необходимым погрузо – разгрузочным оборудованием.

Также в г. Красноярске компания имеет 2 магазина, которые обозначены в таблице 1.2 как торговые площади, их общая площадь составляет 6134 кв. м.

Перечень производственных площадей представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень производственных помещений

Наименование	Занимаемая территория, кв. м.	Удельный вес, %
Складские помещения	13 218,7	40,7
Офисное здание	699,9	2,1
Вспомогательные здания и сооружения	4 222,2	13
Торговые площади	6134	18,8
Стоянки для автомобилей	2 130	6,5
Остальная территория	6 051,2	18,6
Производственная площадь	32 456	100

По данным таблицы 1.2 построим диаграмму ООО «Пилон» в процентном соотношении (Рисунок 1.4).

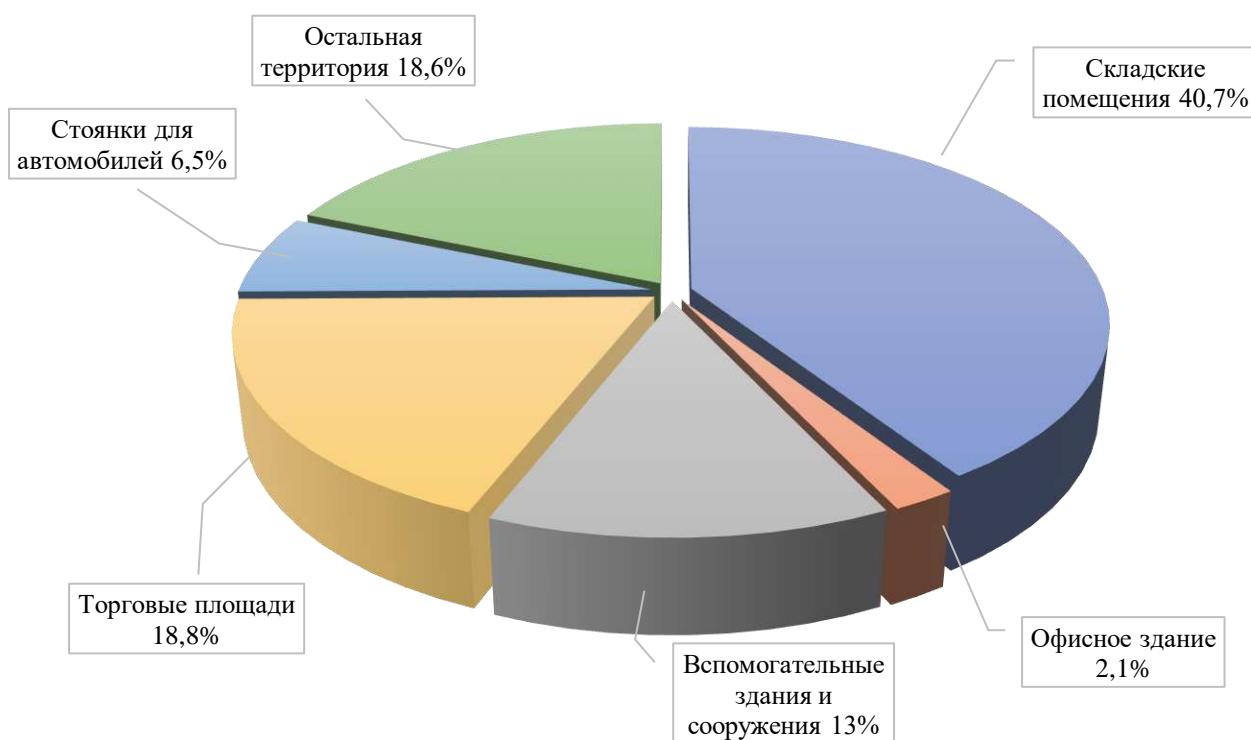


Рисунок 1.4 – Структура распределения территории ООО «Пилон»

Основываясь на данных, которые представлены на диаграмме, можно сделать вывод о том, что территория предприятия используется эффективно. Часть свободной территории занята подъездными железнодорожными путями, территориями для подъезда транспортных средств, экологической зоной.

1.4 Анализ номенклатуры перевозимых грузов

Компания «Пилон» представляет большой ассортимент товаров для строительства, ремонта и дома.

1. Строительные материалы – материалы, которые применяются в строительстве для постройки, ремонта и реконструкции сооружений. Ассортимент компании представлен такими строительными материалами, как:

- Гипсокартон;
- сухие смеси;
- древесно – плитные материалы;
- изоляция;
- крепеж;

- кровля;
- общестроительные материалы;
- пиломатериал;
- сайдинг;
- профили алюминиевые;
- трубы профильные металлические.

2. Отделочные материалы – это класс стройматериалов, используемых для окончательного декоративного оформления зданий внутри и снаружи. Они обеспечивают устойчивость к влиянию окружающей среды, а также создают привлекательный эстетический вид. Отделочные материалы представлены такими видами:

- Лакокрасочные материалы;
- напольные покрытия;
- обои;
- панели ПВХ и МДФ;
- пена, клея, герметики;
- кафель, керамогранит, мозаика;
- подоконники, откосы, отливы;
- потолки.

3. Двери и дверная фурнитура – двери и конструктивные элементы для улучшения ее функциональности и внешнего вида. В данную категорию входят:

- Двери металлические;
- арки;
- двери межкомнатные;
- дверные коробки, наличники;
- фурнитура.

4. Электрика и освещение – группа товаров для оснащения помещения освещением, электроэнергией, а также различными переходниками и элементами питания. Категория включает:

- Автоматические выключатели;
- кабельно – проводниковая продукция;
- освещение;
- счетчики электроэнергии;
- ТВ – штекеры, переходники, сплиттеры;
- удлинители;
- электрические щитки, боксы;
- электрозвонки;
- электроустановочные изделия;
- элементы питания.

5. Сантехника, вентиляция, канализация – все необходимое для системы водопровода, обустройства ванн и душевых комнат. В данную категорию можно отнести:

- Ванны;
- инженерная сантехника;
- вентиляция;
- мебель для ванн и душевых комнат;
- насосы;
- отопление;
- санфаянс;
- смесители.

6. Инструменты – различные виды вспомогательных средств при строительстве, ремонте, монтаже и т.д. В ассортимент входят:

- Наборы инструментов;
- расходные материалы;
- ручной инструмент;

- сварочные аппараты;
- специализированный инструмент;
- строительное оборудование, техника;
- уборочная техника;
- электроинструменты.

7. Товары для дачи и сада – группа товаров, предназначенных для обустройства дачных и садовых участков. В данную группу входят:

- Товары для бани и сауны;
- садовый декор;
- горшки, ящики для рассады;
- колышки, опоры для растений;
- садовые ограждения;
- садовый инструмент;
- система полива;
- тенты;
- теплицы;
- удобрения, грунты.

8. Товары для дома – товары, предназначенные для обустройства дома, необходимые в быту. Данная группа представлена такими товарами, как:

- Веревки, шнуры, шпагаты;
- гладильные доски, сушилки для белья;
- декор;
- текстиль;
- товары для кухни;
- товары для уборки;
- товары по уходу за одеждой и обувью;
- прочее. [1]

На рисунке 1.5 представлена номенклатура товаров, реализуемая и перевозимая компанией «Пилон».

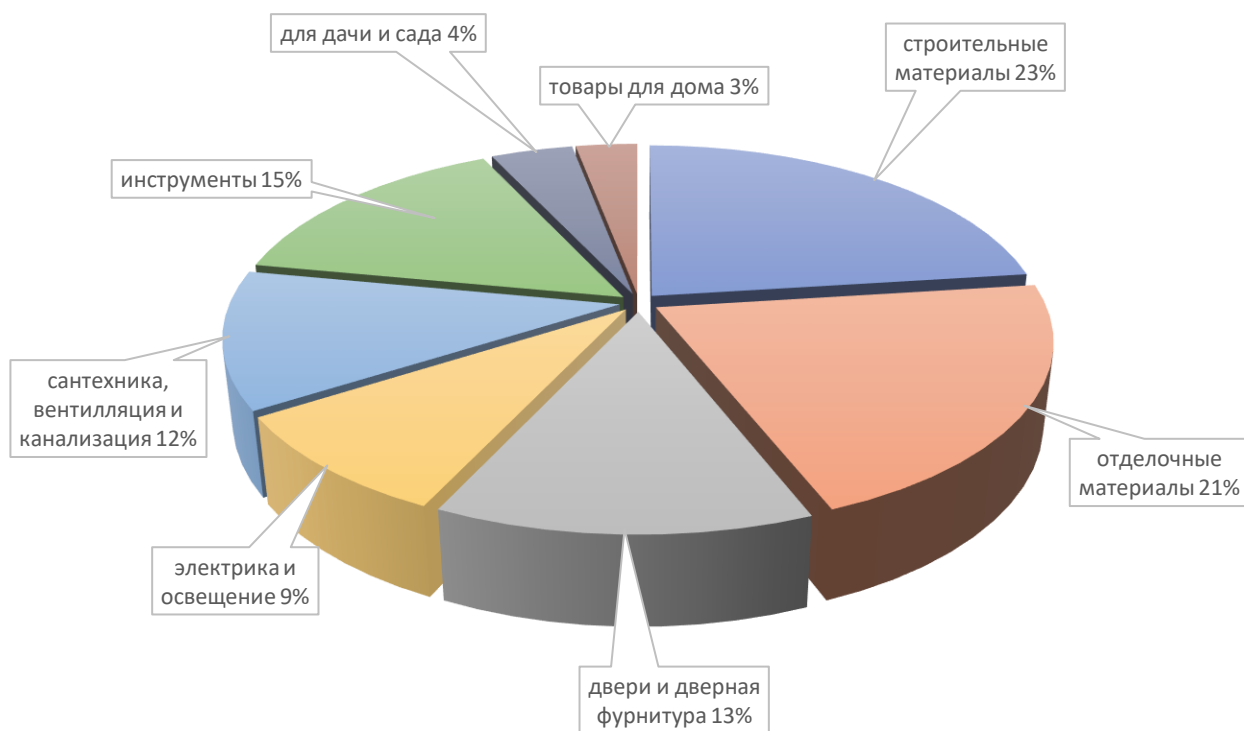


Рисунок 1.5 – номенклатура реализуемых и перевозимых грузов ООО «Пилон»

Анализируя диаграмму на рисунке 1.5, можно сделать вывод, что часто перевозимыми грузами являются строительные материалы, а также отделочные материалы.

1.4.1 Формирование транспортного пакета

Сохранность грузов в процессе транспортирования в значительной степени обеспечивается правильной подготовкой грузов к перевозке и рациональной упаковкой.

В настоящее время наиболее прогрессивным технологическим процессом перемещения тарно-упаковочных и штучных грузов на транспорте является их перевозка в пакетах.

Транспортный пакет – это укрупненная грузовая единица, сформированная из штучных грузов в таре или без нее с применением различных способов и средств пакетирования, сохраняющая форму в процессе

обращения и обеспечивающая возможность комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и складских операций.

Транспортируют пакетами, как правило, грузы, упакованные в транспортную или потребительскую тару, а также штучные грузы без упаковки, которые по своим физико-механическим свойствам могут быть сформированы в пакеты.

Основным и распространенным средством пакетирования различных тарно-упаковочных и штучных грузов является поддон.

Поддон – площадка для укладки груза (с надстройками или без них), приспособленная для механизированного перемещения вилочным захватом.
[2]

Поддоны бывают:

- однонастильные и двухнастильные;
- двухзаходные и четырех заходные;
- плоские, стоечные;
- ящичные (паллеты).

Сертифицированный финпаллет – высококачественный широкий поддон, который обладает повышенной грузоподъемностью и надежностью. Динамическая нагрузка от 2,5 до 3,5 тонн. Произведен в Финляндии. Соответствует стандарту SFS 3651 или DIN 15146. Совместим со всеми видами стандартного складского оборудования, благодаря размерам 1200x1000 мм и четырехзаходной конструкции под рохлу. Может использоваться в автоматизированных производствах и системах хранения.

В производстве поддона используются обрезные пиломатериалы. Из древесины следующих пород дерева: ель, сосна, осина, ольха, что соответствует требованиям 1, 2 сорта ГОСТ 8486-86 или 3 сорта ГОСТ 2695-83. Настил поддона, имеющий толщину 22 мм, состоит из семи досок шириной 100 мм чередующихся широкая (145 мм), две узкие (100 мм), широкая, 2 узкие, широкая. Расстояние между досками не превышает 4,5 см, длина 1200 мм. Три поперечные доски размером 22x145x800 мм. Поддон стоит на девяти

"шашках" – крайние шесть размером 78x100x145 мм, средние три 78x145x145 мм. Поддон имеет заходные фаски на трех нижних досках, а также фаски на углах, что важно для автоматизированных линий.

Маркируется поддон таким образом: фирменное клеймо «FIN» в прямоугольнике на правых несущих ножках паллета. На центральных ножках наносится информация, указывающая дату выпуска и код производителя.

Вид и характеристики усиленного поддона FIN 1200x1000 представлены на рисунке 1.6 и в таблице 1.3.



Рисунок 1.6 – Усиленный поддон FIN 1200x1000

Таблица 1.3 – Характеристики усиленного поддона FIN 1200x1000

Характеристики	Данные
Длина, мм	1000
Ширина, мм	1200
Высота, мм	145
Вес, кг	19-24
Динамическая нагрузка, т	До 3,5

Рассмотрим несколько примеров упаковки различных видов строительных материалов.

Сухие смеси

Сухие смеси повсеместно применяются в строительных, ремонтных и отделочных работах как на крупных объектах строительства, так и в частных квартирах и домах. В настоящее время с улучшением процесса изготовления и производства сухие смеси упаковывают во влагостойкую и герметичную тару, которую удобно транспортировать.



Рисунок 1.7 – Пример размещения цементной штукатурки на поддоне

Чтобы все же уберечь товар от осадков и других климатических условий, его оборачивают стретч – пленкой, либо герметично упаковывают в пластиковый пакет.

Керамические плиты (кафель)

Данный вид отделочных материалов применяется при проведении ремонтных работ помещений. Чаще всего плитка имеет прямоугольную форму.

Плиты укладывают в коробки, прокладывая между ними тонкий листовой пенопласт, чтобы защитить покрытие, а также чтобы плиты друг друга не повредили. Коробки хорошо склеивают скотчем и укладывают так, чтобы ряды плиток располагались боком и не давили друг на друга собственной тяжестью. На поддоне коробки с плитками обматывают стретч – пленкой.



Рисунок 1.8 – Пример упаковки керамических плит на поддоне

1.5 Анализ парка подвижного состава

На настоящее время на балансе ООО «Пилон» в г. Красноярске числится 24 единиц подвижного состава. Для более наглядного представления парка автомобилей сгруппируем их в таблице: по типу подвижного состава, количеству подвижного состава и рассчитаем их удельный вес.

Структура парка ПС представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Структура парка подвижного состава ООО «Пилон»

Вид ПС	Количество, единиц	Удельный вес, %
Грузовые	11	45,8
Легковые	4	16,6
Погрузо – разгрузочные средства	9	37,5
Итого	24	100

На основании данных таблицы 1.4 построим гистограмму распределения ПС по видам (рисунок 1.9).

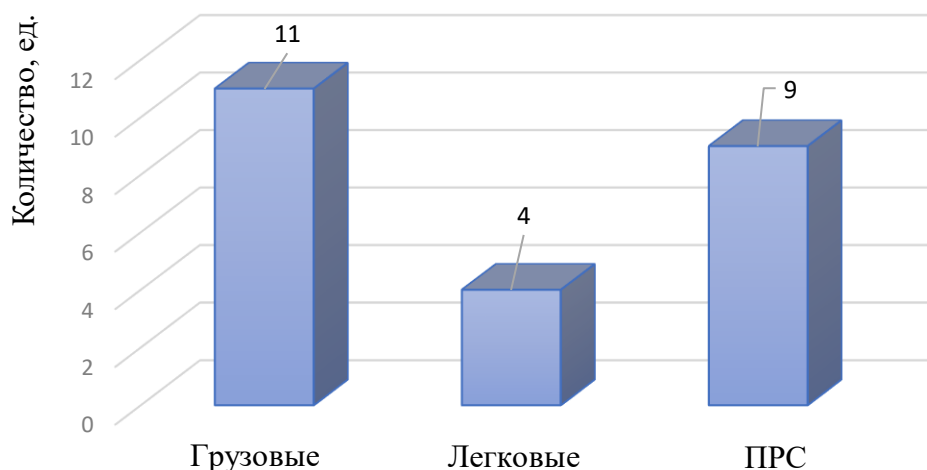


Рисунок 1.9 – Структура парка компании по виду ТС

Исходя из гистограммы на рисунке 1.6 можно сделать вывод о том, что основная часть парка подвижного состава ООО «Пилон» — это грузовые автомобили (45,8 %).

37,5 % парка подвижного состава составляют погрузо – разгрузочные средства, которые используются для выполнения складских операций, связанных с перемещением груза по складу, погрузо – разгрузочных работ.

Таблица 1.5 – Состав парка грузовых автомобилей по типу кузова

Тип кузова	Количество, ед.	Удельный вес, %
Грузовые – фургоны	1	9
Бортовые автомобили	5	45,4
Фургоны промтоварные	2	18,1
Крано – манипуляторная установка	2	18,1
самосвал	1	9
Итого	11	100

Основываясь на данных из таблицы 1.5, построим диаграмму распределения грузовых автомобилей по типу кузова (рисунок 1.10).

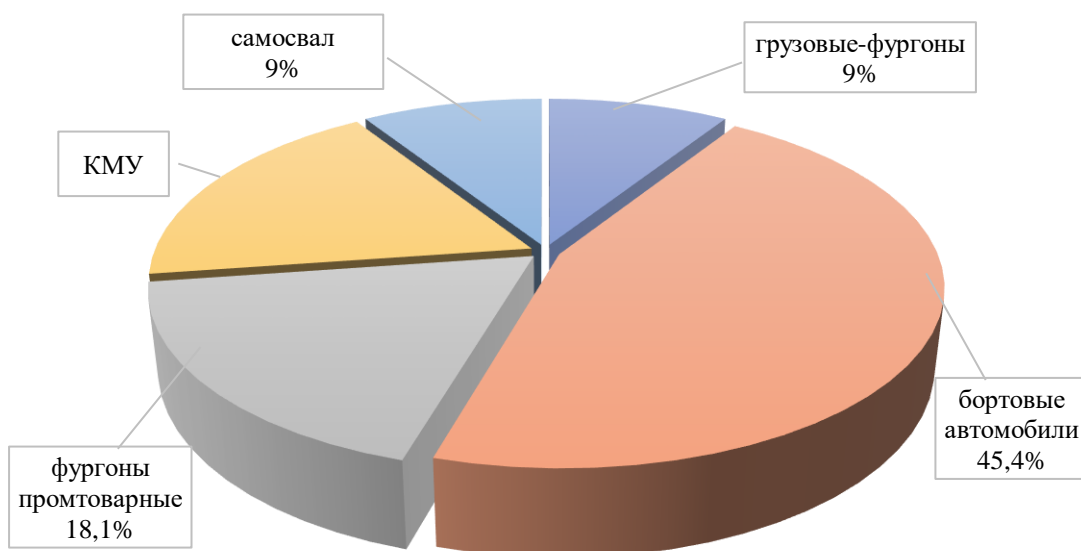


Рисунок 1.10 – Структура парка грузовых автомобилей по типу кузова

Из приведенной на рисунке диаграммы видно, что основная часть парка компании «Пилон» — это бортовые автомобили (45,4 %).

Подвижной состав компании имеет различную степень износа. В таблице 1.6 отобразим степень износа парка по сроку эксплуатации и построим диаграмму (рисунок 1.11).

Таблица 1.6 – Срок эксплуатации автомобилей

Срок эксплуатации автомобиля	0 – 5 лет	5 – 7 лет	Свыше 7 лет	Итого
Количество автомобилей, единиц	7	2	2	11
Удельный вес, %	63,6	18,1	18,1	100

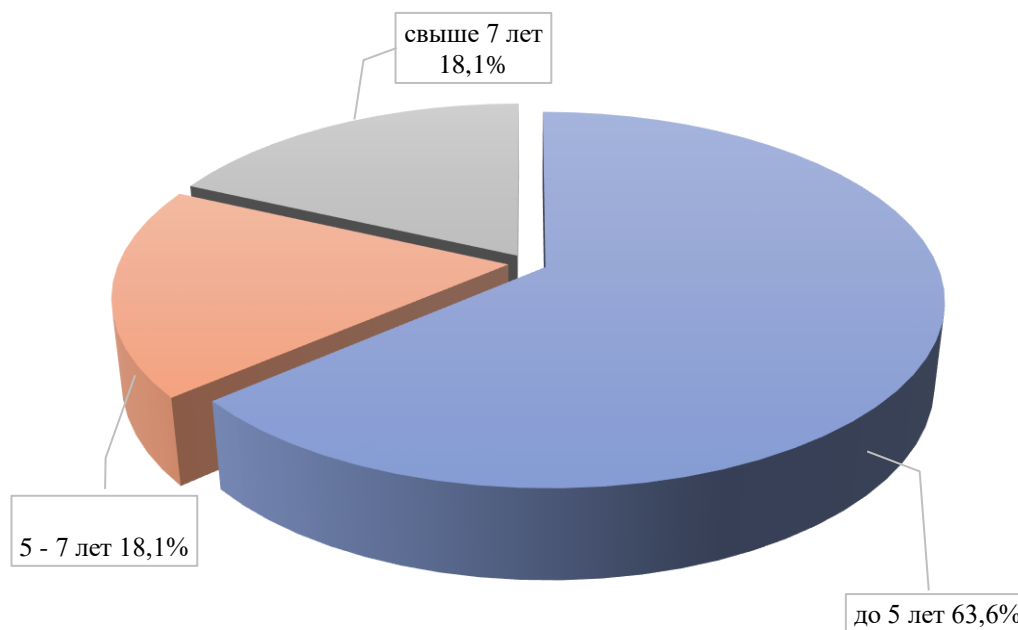


Рисунок 1.11 – Структура парка подвижного состава по годам эксплуатации

Рассчитаем средний возраст парка по формуле:

$$B = \frac{\sum N_{автi} \cdot t_i}{\sum N_{автi}} \quad (1.1)$$

где B – средний возраст подвижного состава, лет;

$N_{автi}$ – количество автомобилей i – го года эксплуатации, ед.;

t – количество лет в эксплуатации.

Средний возраст парка:

$$B = \frac{81}{11} = 7,4 \text{ лет}$$

Из расчёта видно, что средний возраст подвижного состава составляет 7,4 лет, при эффективном сроке использования от 5 до 10 лет в зависимости от группы подвижного состава.

Из анализа автомобилей по времени пребывания их в эксплуатации следует, что 63,6% подвижного состава достаточно молодой и срок эксплуатации не превышает 5 лет. Доля остальных – 36,2%.

Для сравнения грузовых автомобилей по грузоподъемности внесем данные в таблицу 1.7.

Для удобства анализа разделим подвижной состав компании на несколько классов грузоподъемности:

- 1 – малой грузоподъемности (0,5 – 2 тонн);
- 2 – средней грузоподъемности (2 – 5 тонн);
- 3 – большой грузоподъемности (5 – 16 тонн);
- 4 – особо большой грузоподъемности (16 тонн и выше).

Таблица 1.7 – Структура парка грузовых автомобилей ООО «Пилон» по грузоподъемности

Класс грузоподъемности	Количество, ед.	Удельный вес, %
1	4	36,3
2	3	27,2
3	4	36,3
Итого:	11	100

Для наглядности сравнения грузовых автомобилей построим гистограмму, которая отражает данные из таблицы 1.7 о структуре парка грузовых автомобилей по грузоподъемности (рисунок 1.12).

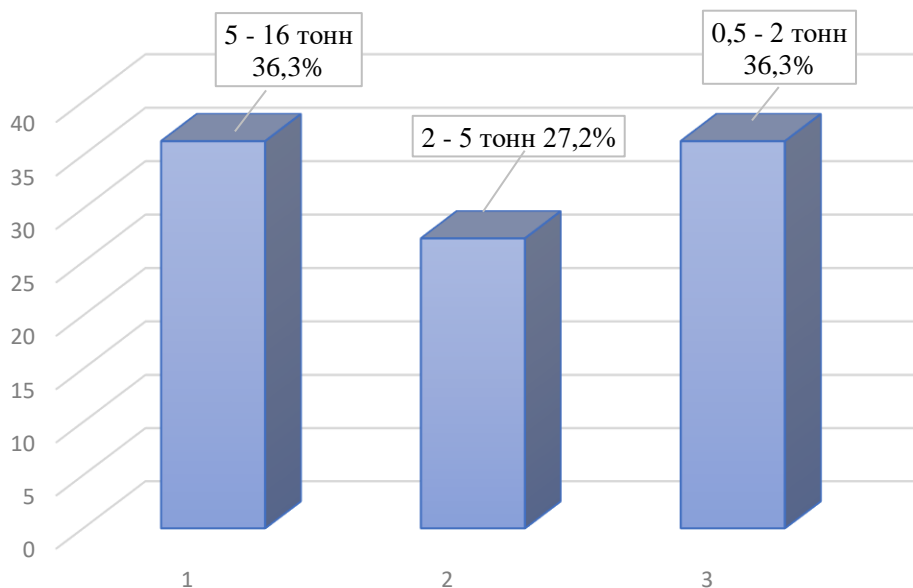


Рисунок 1.12 – Структура парка грузовых автомобилей по грузоподъемности

Проанализировав гистограмму на рисунке 1.12, можно сделать вывод, что основную массу парка составляют автомобили грузоподъемностью 0,5 – 2 тонн (36,3%) и 5 – 16 тонн (36,3%).

Таблица 1.8 – Структура парка грузовых автомобилей по маркам

Марка ТС	Количество, ед.	Удельный вес, %
ISUZU Forward	1	9
КАМАЗ	3	27,2
ГАЗ	7	63,6
Итого	11	100

На основании данных таблицы 1.8 построим диаграмму структуры парка грузовых автомобилей по маркам (рисунок 1.13).

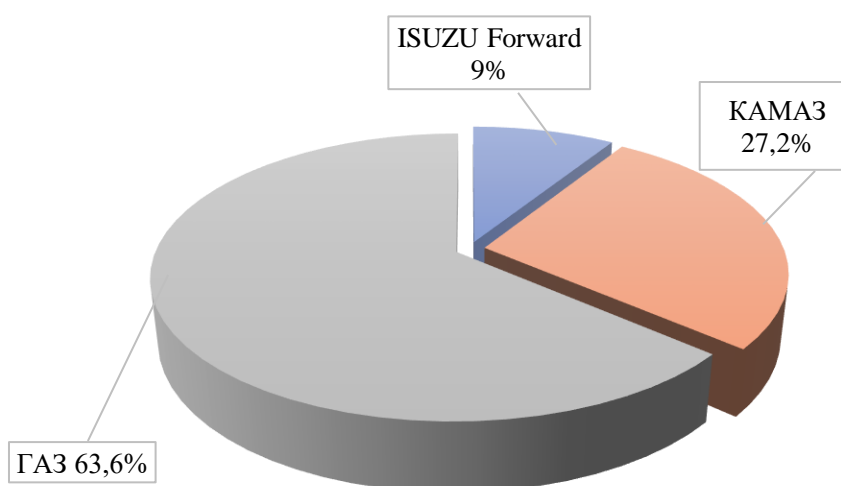


Рисунок 1.13 – Структура парка грузовых автомобилей по маркам

Из диаграммы на рисунке 1.13 видно, что основную часть парка грузовых автомобилей компании составляют автомобили марки ГАЗ (63,6%).

Получение и поставка товара – это неотъемлемая часть большинства видов бизнеса, но содержание штатной службы логистики и автопарка для организации грузоперевозок не всегда является рациональным и доступным решением. Поэтому целесообразнее обратиться в специализированную компанию, которая профессионально занимается оказанием транспортно – логистических услуг.

В связи с тем, что клиенты ООО «Пилон» расположены не только в г. Красноярске, но и в других городах, то компания, в связи с небольшим парком автомобилей, пользуется услугами транспортных компаний.

Основными транспортными компаниями, которые оказывают услуги ООО «Пилон», являются: «Деловые Линии», «ПЭК» и «АСД».

Компания «Пилон» подает заявку на перевозку груза не позднее 16:00 дня по Московскому времени, предшествующему дню подачи транспортного средства под погрузку. Также есть возможность отказа от оказания услуг не позднее 13:00 дня по Московскому времени, предшествующему дню подачи транспортного средства под погрузку. Время прибытия под погрузку и выгрузку указывается в транспортной накладной и путевых листах. Вид договора на оказание перевозки грузов автомобильным транспортом (на примере компании «Деловые Линии») представлен в Приложении А. [3]

Вышеперечисленные транспортные компании предоставляют услуги в виде транспорта. Для перевозки груза компании «Пилон» требуются тягачи с полуприцепами грузоподъемностью 20 тонн, все три компании удовлетворяют требуемую услугу.

На рисунках 1.14 – 1.16 в качестве примера представлены разновидности грузовых автомобилей, предоставляемые вышеупомянутыми транспортными компаниями.



Рисунок 1.14 – Грузовой автомобиль марки Mercedes – Benz



Рисунок 1.15 – Грузовой автомобиль марки Scania



Рисунок 1.16 – Грузовой автомобиль марки Man

Также данные транспортные компании могут предоставлять транспорт большей грузоподъемности для перевозки большего количества продукции для своих клиентов.

За многолетнее сотрудничество вышеупомянутые транспортные компании предлагают систему лояльности, так как компания «Пилон» является постоянным клиентом.

1.6 Анализ потребителей ООО «Пилон»

На сегодняшний день основными клиентами компании «Пилон» являются представители малого, среднего и даже крупного бизнеса как в Красноярском крае, так и за его пределами.

В основном это индивидуальные предприниматели и компании, которые занимаются оптово – розничной торговлей строительных изделий, лакокрасочных материалов, скобяных изделий, мебелью, а также занимаются строительством жилых и нежилых зданий и сооружений.

На рисунке 1.17 представлено географическое расположение клиентов.

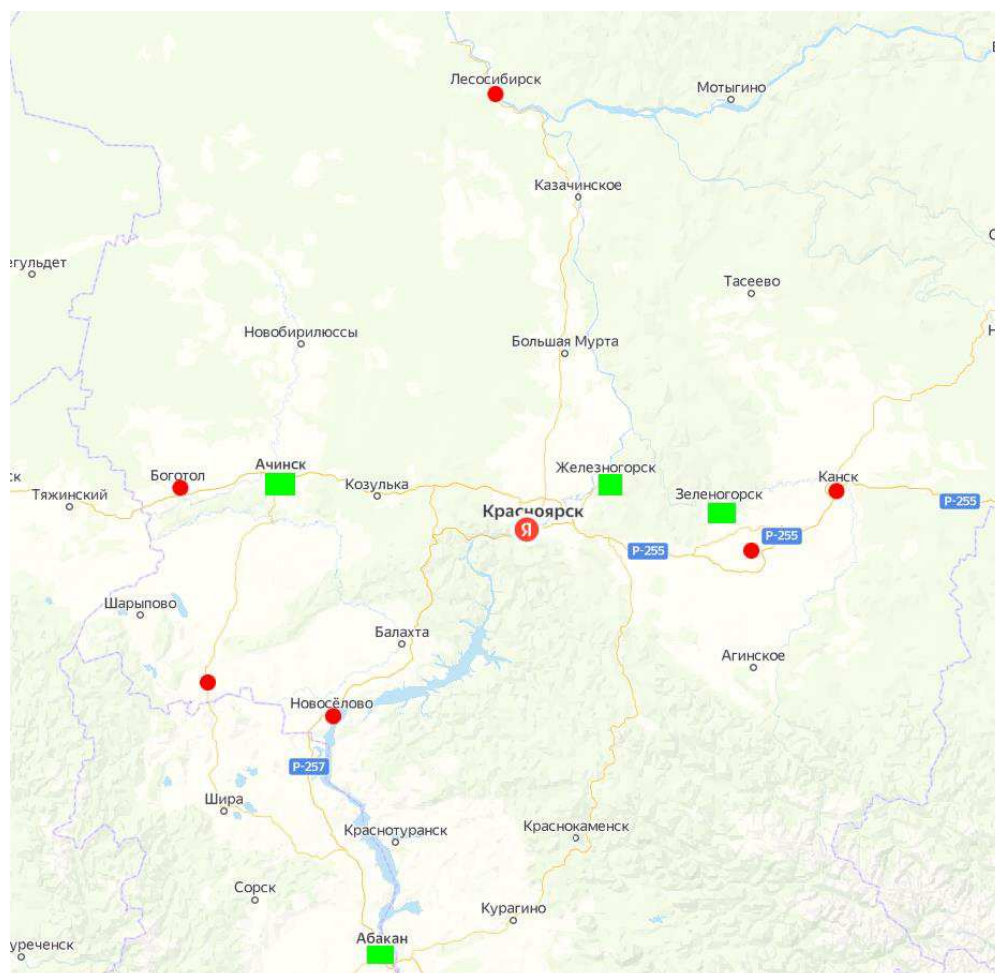


Рисунок 1.17 – География клиентов ООО «Пилон» (кругами отмечены сторонние клиенты, квадратами отмечены магазины компании «Пилон»)

Также у ООО «Пилон» есть клиенты в г. Красноярск. Это:

- 1 ООО «Лотос»
- 2 ООО УСК «Сибиряк»
- 3 АО «Фирма Культбытстрой»
- 4 ООО «СК «Сиблидер»

Исходя из анализа клиентской базы, можно сделать вывод, что ООО «Пилон» является актуальной и проверенной компанией. Ей доверяют

представители бизнеса различных категорий из различных населенных пунктов.

1.7 Анализ финансового состояния ООО «Пилон»

Финансовое состояние позволяет определить потенциал компании в сотрудничестве, ее конкурентоспособность, оценить степень, в которой экономические интересы компании и ее партнеров будут взаимовыгодны в финансовых отношениях.

Финансовый анализ позволяет определить характеристику финансовых показателей предприятия, их динамику, отклонения за отчетный период.

Для анализа финансовой устойчивости и бесперебойной работы предприятия нужен бухгалтерский баланс.

Чтобы выполнить анализ, нужно оценить самые важные статьи:

- итог баланса;
- чистые активы;
- заемные средства;
- собственный капитал в обороте;
- рабочий капитал.

На их основе рассчитывают показатели деятельности и проводят предварительную оценку финансового состояния. [4]

Анализ финансового состояния ООО «Пилон» за 2018 – 2020 годы представлен в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Анализ финансового состояния ООО «Пилон» за 2018 – 2020 годы

Наименование показателя	Год		
	2018	2019	2020
Итог баланса	414 367	478 957	501 371
Заемные средства	47 133	46 485	56 721
Капитал	303 234	338 000	338 049
Собственные средства в обороте	193 059	172 625	169 118
Чистый рабочий капитал	240 192	219 110	225 839

Для анализа платежеспособности и устойчивости ООО «Пилон» за 2018 – 2020 годы на основе бухгалтерского баланса, рассчитаем основные показатели его деятельности и сведем их в таблицу 1.10.

Коэффициент абсолютной ликвидности – показывает, какая доля краткосрочных обязательств может быть покрыта за счет денежных средств и краткосрочных финансовых вложений.

Коэффициент быстрой ликвидности – показывает, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена за счет денежных средств, краткосрочных финансовых вложений и дебиторской задолженности.

Коэффициент текущей ликвидности – показывает, сколько рублей текущих активов приходится на 1 руб. текущих обязательств.

Коэффициент автономии – характеризует степень независимости организации от кредиторов.

Коэффициент финансовой устойчивости – характеризует долю активов, которая финансируется за счет источников, которые организация может использовать в своей деятельности длительное время.

Коэффициент покрытия основных средств собственными средствами – характеризует необходимость продажи организацией своих основных средств для осуществления полного расчета с кредиторами. [4]

Таблица 1.10 – Анализ основных показателей ООО «Пилон» за 2018 – 2020 годы

Наименование показателя	Рекомендуемый диапазон	Год		
		2018	2019	2020
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,2 – 0,5	0,1	0,04	0,2
Коэффициент быстрой ликвидности	0,7 – 1	0,9	0,8	0,7
Коэффициент текущей ликвидности	Не менее 1	4,7	3,3	3,1

Окончание Таблицы 1.10

Коэффициент автономии	Не менее 0,3	0,7	0,7	0,6
Коэффициент финансовой устойчивости	Не менее 0,6	0,8	0,8	0,7
Коэффициент покрытия основных средств собственными средствами	Не менее 1	2,7	2	2

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что ООО «Пилон» использует свой потенциал эффективно. Коэффициенты ликвидности находятся в умеренном диапазоне. Компания обладает устойчивой платежеспособностью.

1.8 Анализ грузовых потоков

Груз – материальные ценности и товары с момента принятия к транспортировке у грузоотправителя до момента сдачи грузополучателю. Над грузами совершается транспортная работа, в связи с этим рассмотрим такие понятия, как грузооборот и грузопоток.

Грузовой поток (грузопоток) – это количество груза, перемещаемое за определенный период времени между отдельными погрузо – разгрузочными пунктами. Грузовые потоки являются базой для выбора наиболее целесообразного транспортного средства и разработки комплексной технологии перемещения грузов на предприятии, которая должна учитывать неравномерность грузопотоков на основе маршрутизации перевозок сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции.

Грузооборотом называется суммарное количество грузов, перемещаемых на территории завода, цеха, склада в единицу времени в

течение учетного периода. Грузооборот складывается из отдельных грузовых потоков.

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.

Проведем анализ грузовых потоков с выделением объемов перевозок.

ООО «Пилон» производит доставку в основном тарно – штучных грузов по оптовым и розничным клиентам.

На рисунке 1.18 представлен объем перевозок ООО «Пилон» за период с 2018 года по 2020 год.

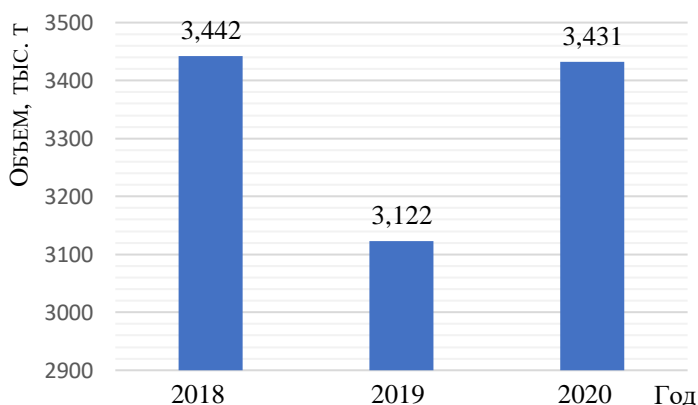


Рисунок 1.18 – Объем перевозок компании «Пилон» за период 2018 – 2020 гг

Исходя из гистограммы на рисунке 2.1, можно наблюдать, что объемы перевозок нестабильны, наблюдаются как спады, так и увеличения, но в сравнении с 2019 годом объем перевозок в 2020 году вырос.

Рассмотрим анализ объема перевозок продукции ООО «Пилон» за 2020 год и данные сведем в таблицу 1.11.

Таблица 1.11 – Объем перевезенного груза компании за 2020 год

Месяц	Объем, т	Удельный вес, %
Январь	183,80	5,3
Февраль	233,10	6,7
Март	225,70	6,5
Апрель	240,00	6,9
Май	353,10	10,2
Июнь	365,20	10,6
Июль	426,90	12,4
Август	343,50	10
Сентябрь	358,10	10,4
Октябрь	223,60	6,5
Ноябрь	221,60	6,4
Декабрь	257,20	7,4
Итого	3431,80	100

Для того, чтобы визуализировать годовой объем перевозок компании «Пилон» за 2020 год, построим диаграмму, представленную на рисунке 1.19.

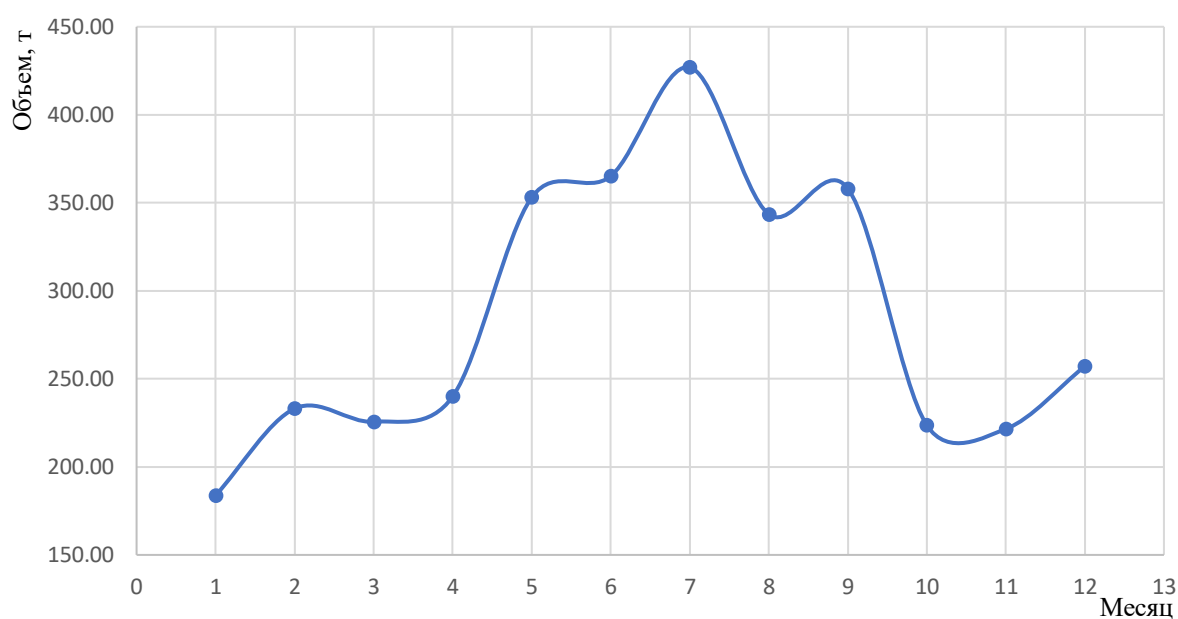


Рисунок 1.19 – Объем перевозок по месяцам за 2020 год

Опираясь на рисунок 1.19, можно сделать вывод, что объем перевозок меняется. Можно заметить, что существует сезонность и закономерность, есть пиковое время: с мая по сентябрь объем перевозок значительно увеличивается. Это увеличение объясняется тем, что в данный период времени активизируются различные строительные, отделочные работы, когда спрос на продукцию ООО «Пилон» повышается.

Неравномерность перевозок – изменения объемов перевозок на транспорте в течение определенного 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 сельскохозяйственных культур, изменение хозяйственных связей между товаропроизводителями и др., организационные – сложившиеся режимы работы предприятий.

Неравномерность грузооборота в течение года оценивается коэффициентом неравномерности перевозок, определяемым делением среднесуточного количества груза в месяц наибольших перевозок на среднегодовое суточное количество грузов по формуле 1.2:

$$\eta_c = \frac{Q_{\text{мес}}}{30} \div \frac{Q_{\text{год}}}{360}, \quad (1.2)$$

Данную формулу можно упростить до формулы 1.3:

$$\eta_c = \frac{12Q_{\text{мес}}}{Q_{\text{год}}}, \quad (1.3)$$

где $Q_{\text{мес}}$ – количество груза в месяц;

$Q_{\text{год}}$ – количество груза в год.

$$\eta_c = \frac{12 \cdot 426,9}{3431,8} = 1,49$$

В данном случае получаем коэффициент неравномерности $\eta_c = 1,49$.

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 колебание грузооборота.

Построим эпюру грузопотоков (рисунок 1.20)

Эпюра грузопотоков позволяет определить количество груза, отправляющего и пребывающего 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 1.20 – Эпюра грузопотоков

Анализируя эпюру грузопотоков на рисунке 1.20, можно сделать вывод, что из всех районов, куда производится доставка груза, больший объем компания доставляет в Канский район, который стремительно развивается, появляются новые клиенты.

Проанализировав объем перевозок и грузовые потоки, можно сделать вывод, что объем перевозок в компании варьируется, но резких перепадов не наблюдается. Из диаграммы на рисунке 1.19 видно, что в объеме перевозок наблюдается сезонность и закономерность. Существует пиковое время: с мая по сентябрь объем перевозок увеличивается, что связано с началом строительных и отделочных работ. Многие люди в данный период времени уходят в отпуска и начинают заниматься ремонтом. Также можно сделать вывод, что наиболее напряженным является Канский район, где увеличивается количество клиентов и объемы перевозок. Поэтому в дальнейшей работе

предлагается рассмотреть данное направление более подробно, проанализировать существующую систему перевозок грузов.

1.9 Анализ существующей логистической системы перевозок грузов

Доставка грузов ООО «Пилон» междугородним 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 для перевозок и уточняющих объем и ассортимент, в отделе логистики составляют маршруты для доставки товаров. В магазины в г. Красноярск завоз товаров осуществляется каждую неделю. В остальные магазины, и клиентам за пределами Красноярска доставка осуществляется минимум раз в неделю.

Погрузка осуществляется со склада в городе Красноярске с помощью вилочных погрузчиков, в зависимости от объема и к какому клиенту доставляется груз.

Пунктами разгрузки, как правило, являются склады организаций, куда доставляется груз, где применяется механический и ручной способ выполнения погрузо – разгрузочных работ.

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

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается перевозка тарно – штучных грузов.

Компания ООО «Пилон» осуществляет доставку в город Канск. В данном городе хорошо развита торговля, которая продолжает развиваться, открываются новые торговые точки. В городе достаточно большое количество предпринимателей, занимающихся торговлей.

Компания ООО «Пилон» производит обработку заявок с понедельника по пятницу (пятидневная рабочая неделя). Доставка грузов из города

Красноярск в город Канск проводится минимум раз в неделю. Торговые представители с 8:00 утра до 17:00 вечера ежедневно собирают заявки на готовую продукцию у своих клиентов. Есть разные торговые представители, которые занимаются как оптовыми клиентами, так и розничными. После сбора информации по заявкам, их обрабатывают в офисе по адресу город Красноярск, улица Стадионная 1. За день до отправки груза заявки должны быть обработаны и начался сбор груза. После обработки заявки операторы отвечают за их провоз, проверяют дебиторскую задолженность клиента, а также правильность заявки. Проведенные заявки переходят в отдел логистики, в котором планируется маршрутизация.

На рисунке 1.21 представлена существующая схема доставки груза.

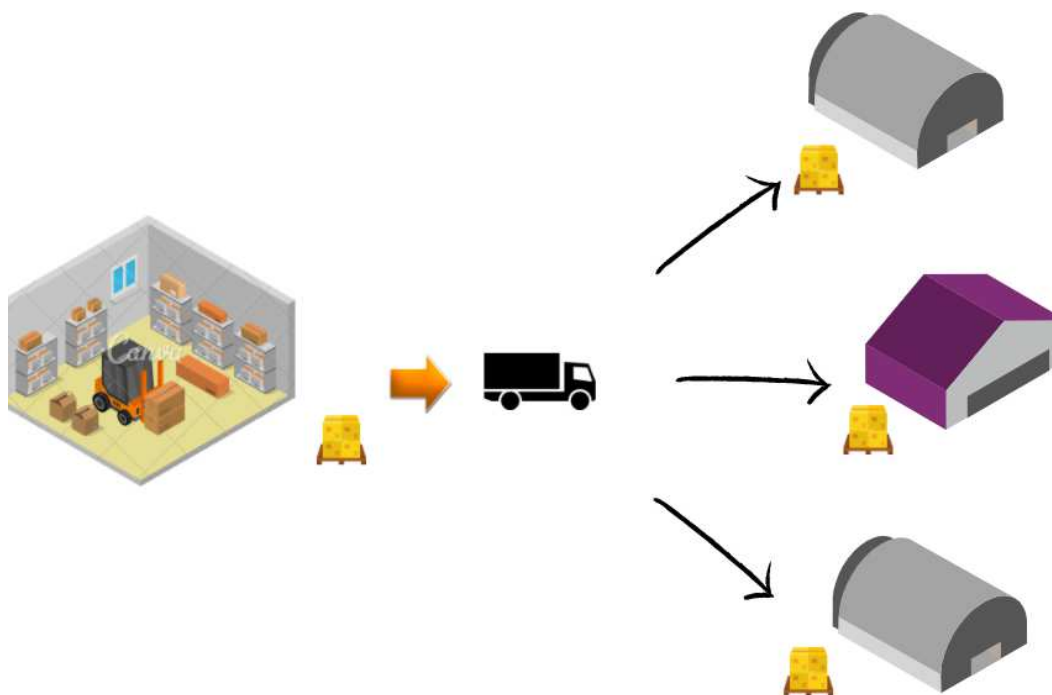


Рисунок 1.21 – Существующая схема доставки груза

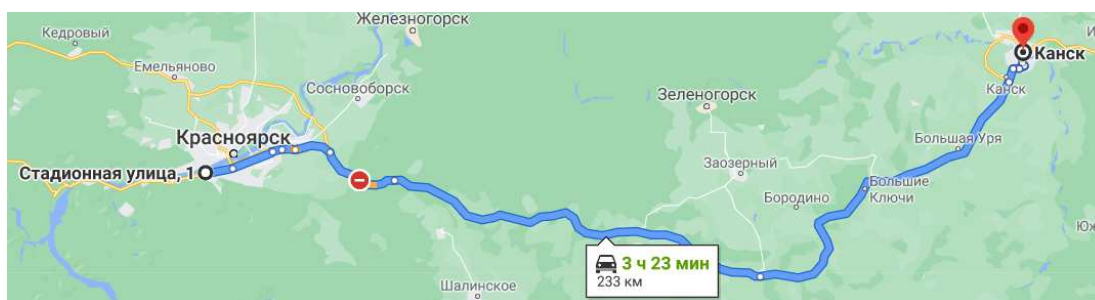


Рисунок 1.22 – Маршрут движения из города Красноярск в город Канск

Проанализировав существующую логистическую систему перевозки грузов, можно сделать вывод, что она работает, но имеет недостатки в виде затрат, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения временных затрат. Поэтому для оптимизации доставки грузов предлагается спроектировать транспортно – складской комплекс в городе Канск.

1.8 Выводы по технико – экономическому обоснованию

Анализ ООО «Пилон» показал, что компания надежна и широко пользуется спросом как у оптовых, так и розничных клиентов.

У компании имеется несколько магазинов, которые находятся в таких городах, как Красноярск, Ачинск, Железногорск, Зеленогорск, Абакан.

Территория ООО «Пилон» в г. Красноярске используется эффективно. У компании достаточно большая площадь складских помещений, что позволяет рационализировать работу с широкой номенклатурой грузов.

На балансе компании имеется немногочисленный, но достаточно разнообразный подвижной состав. Большая его часть (63,6%) срок эксплуатации не превышает 5 лет. Это означает, что компания следит за состоянием автопарка. Также у компании достаточно количество погрузчиков. Из этого следует, что складские и погрузо – разгрузочные операции занимают небольшое количество времени.

По городу Красноярску ООО «Пилон» для развоза грузов используется свой подвижной состав. За пределы Красноярска компания пользуется услугами транспортных компаний таких, как «Деловые линии», «ПЭК», «АСД».

Широкий спектр клиентов компании «Пилон» свидетельствует о том, что компания зарекомендовала себя в качестве профессионального, надежного и проверенного партнера.

Большой поток клиентов и его увеличение в Канском районе ставит задачу открытия транспортно – складского комплекса в городе Канск.

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

1 Проектирование логистической системы перевозки грузов в город Канск на основе совершенствования действующей логистической системы.

2 Выбор месторасположения в Канске транспортно-складского комплекса.

3 Расчет параметров транспортно-складского комплекса.

4 Выбор погрузочно-разгрузочных механизмов.

5 Организация развозочных маршрутов, расчет предлагаемой схемы маршрутов.

6 Выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов.

2 Технологическая часть

2.1 Проектируемая логистическая система перевозки грузов

Логистическая система — это относительно устойчивая совокупность структурных (функциональных) подразделений компании, а также поставщиков, потребителей и логистических посредников, взаимосвязанных по основным и/или сопутствующим потокам и объединенных единым управлением для реализации стратегического (тактического) логистического плана.

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. [5]

На сегодняшний день доставка грузов компанией ООО «Пилон» в Канский район осуществляется каждому клиенту по отдельности. Развоз осуществляется с главного склада в Красноярске до потребителей в город Канск. В компании «Пилон» канское направление становится более нагруженным, так как число заказов от клиентов постепенно увеличивается, а в силу дальности перевозок обслуживание клиентов становится затруднительным. Чтобы решить данную проблему, а также улучшить экономическую эффективность предприятия, предлагается создать транспортно – складской комплекс в городе Канск.

Его создание позволит производить единовременные поставки большого количества товара одним автомобилем по истечении прежних запасов в транспортно – складском комплексе, что позволит сократить транспортные запасы, связанные с транспортировкой груза.

На рисунке 2.1 представлена проектируемая схема логистического процесса.

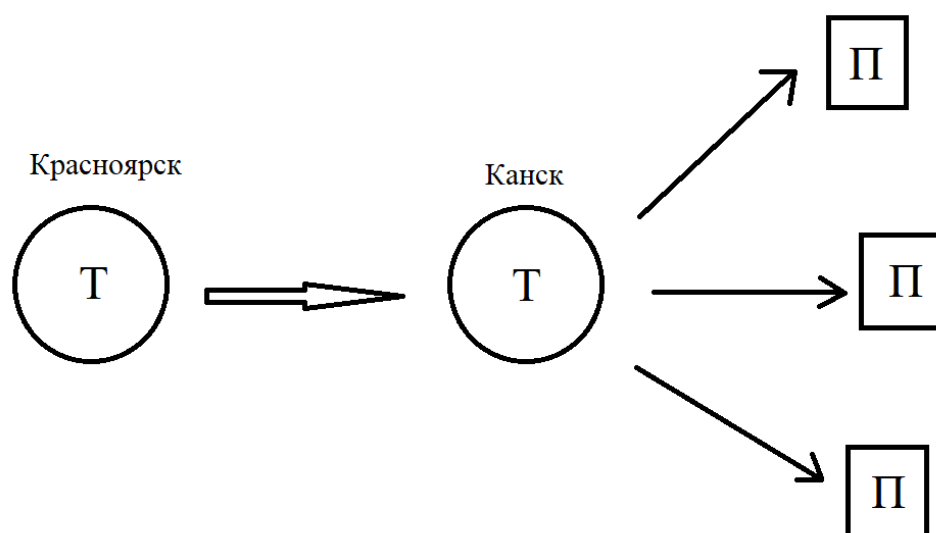


Рисунок 2.1 – Проектируемая логистическая система

На новом транспортно – складском комплексе будет создана такая же система управления, как и на главном транспортно – складском комплексе в городе Красноярск, но с меньшим количеством штатных сотрудников, а также с учетом разности объемов поставок и распределения грузов.

Логисты будут формировать маршруты развоза и перенаправлять заявки на склад, где грузчики и кладовщики будут загружать транспортные средства.

Транспортные средства будут отправляться в рейсы раз в неделю. Данная система позволит увеличить клиентскую базу, повысит доход компании и ее конкурентоспособность на рынке в городе Канске.

Основой внутрискладской логистики является технологический процесс – система операций по подготовке склада к приемке продукции, разгрузке транспортных средств, размещению продукции на ее хранение, организация хранения, комплектация заказов, к отпуску и отгрузке товара.

Типовой технологический процесс, представленный на рисунке 2.2, разрабатывается с целью минимально необходимого числа операций, порядка их выполнения, выбора наиболее целесообразного типа подъемно – транспортного и складского оборудования, обеспечивающих переработку поступающих грузов и их ритмичную поставку клиентам, минимизировав затраты. [6]

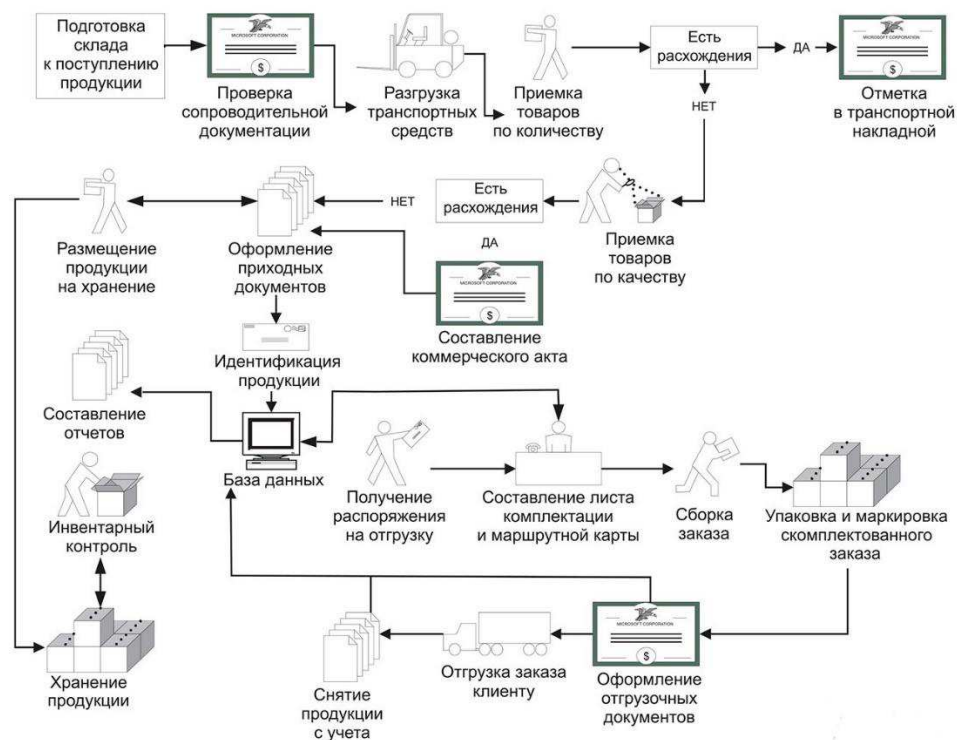


Рисунок 2.2 – Типовой технологический процесс на транспортно – складском комплексе

Логистический процесс транспортно – складского комплекса охватывает транспортные и внутрискладские перемещения готовой продукции, а также учетные и контрольные операции.

Разработка логистического процесса и выбор средств механизации и автоматизации процессов перемещения груза осуществляется 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.

Факторы, которые определяют выбор логистической системы и средств механизации и автоматизации:

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

Также необходимо учитывать номенклатуру хранимой продукции, ее запас и оборачиваемость, периодичность поступления и выдачи, вид транспорта, на котором продукция доставляется на склад, перекладку, выборочный контроль и упаковку для продукции (при обоснованной необходимости).

Учитывая анализ вышеизложенных факторов, определяется тип транспорта, погрузо – разгрузочного и складского оборудования, его количество, необходимая производительность, вместимость и другие параметры, а на основании экономических расчетов – наиболее целесообразный вариант выполнения перемещения грузов. [7]

2.2 Выбор месторасположения транспортно – складского комплекса

Основу клиентской базы компании «Пилон» в Канске составляют как крупные компании, так и поменьше. Для расчета выбора местоположения транспортно – складского комплекса в городе Канске мы будем учитывать 8 торговых точек, расположенных в городе и приносящие прибыль компании.

Клиентов ООО «Пилон» располагаем на координатном поле размером 17×14 (рисунок 2.3).

Данные о клиентах компании «Пилон» внесем в таблицу 2.1, а также укажем в ней их расположение на координатном поле и объем поставок за месяц.

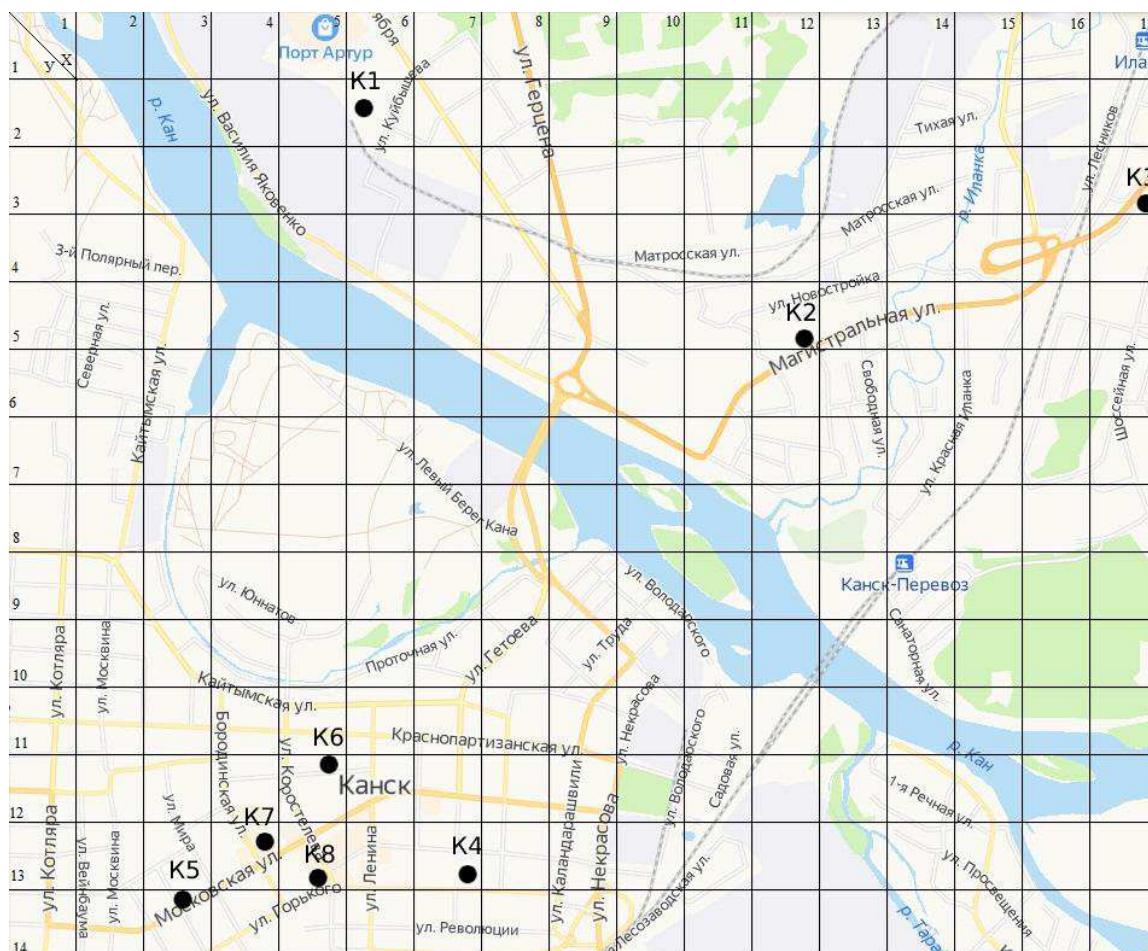


Рисунок 2.3 – Координатное поле с картой города Канск с расположением
КЛИЕНТОВ

Таблица 2.1 – Определение координат склада

Клиенты		Исходные данные			По формулам для центра тяжести	
№	Наименование	X_i	Y_i	Q_i	$X_i Q_i$	$Y_i Q_i$
К1	ИП Джегет А.В.	5,3	1,4	10,1	53,53	14,14
К2	«Бобер»	11,8	5,9	4,3	50,74	25,37
К3	«Строитель»	16,9	3,9	5,2	87,88	20,28
К4	«Строймастер»	6,8	13,8	6,5	44,2	89,7
К5	«Монитор»	2,6	13,2	3,8	9,88	50,16
К6	«Стройматериалы»	4,7	11,1	2,7	12,69	29,97
К7	«Школа ремонта»	3,8	12,3	2,1	7,98	25,83
К8	«Евродекор»	4,5	12,9	8,9	40,05	114,81
Итого				43,6	306,95	370,26

Месторасположение транспортно – складского комплекса компании «Пилон» будем определять по методу центра тяжести.

Методом определения центра тяжести можно оптимизировать, например, размещение склада предприятия оптовой торговли, снабжающего магазины района продовольственными товарами. В этом случае необходимо уравновесить грузообороты обслуживаемых магазинов. Если зона обслуживания оптового склада включает несколько населенных пунктов, снабжаемых определенной группой товаров только с этого склада, то на модели распределительной системы грузы могут быть пропорциональны численности населения соответствующих населенных пунктов.

Суть метода – найти равноудаленную точку от всех клиентов с учетом их грузооборотов. [8]

Задача определения координат точки, соответствующей центру тяжести грузовых потоков, может быть решена с помощью формул 2.1 и 2.2:

$$A_x = \frac{\sum_{i=1}^m Q_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^m Q_i}, \quad (2.1)$$

$$A_y = \frac{\sum_{i=1}^m Q_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^m Q_i}, \quad (2.2)$$

где A_x, A_y – координаты склада по осям X и Y соответственно;

Q_i – объем поставок за месяц, т;

X_i, Y_i – расстояние от начала осей координат до клиента.

$$A_x = \frac{306,95}{43,6} = 7,1$$

$$A_y = \frac{370,26}{43,6} = 8,5$$

Найденные координаты $X = 7,1$ и $Y = 8,5$ равны оптимальному расположению склада. Для наглядности, на рисунке 2.4 представлено оптимальное местоположение склада по методу определения центра тяжести грузопотоков.

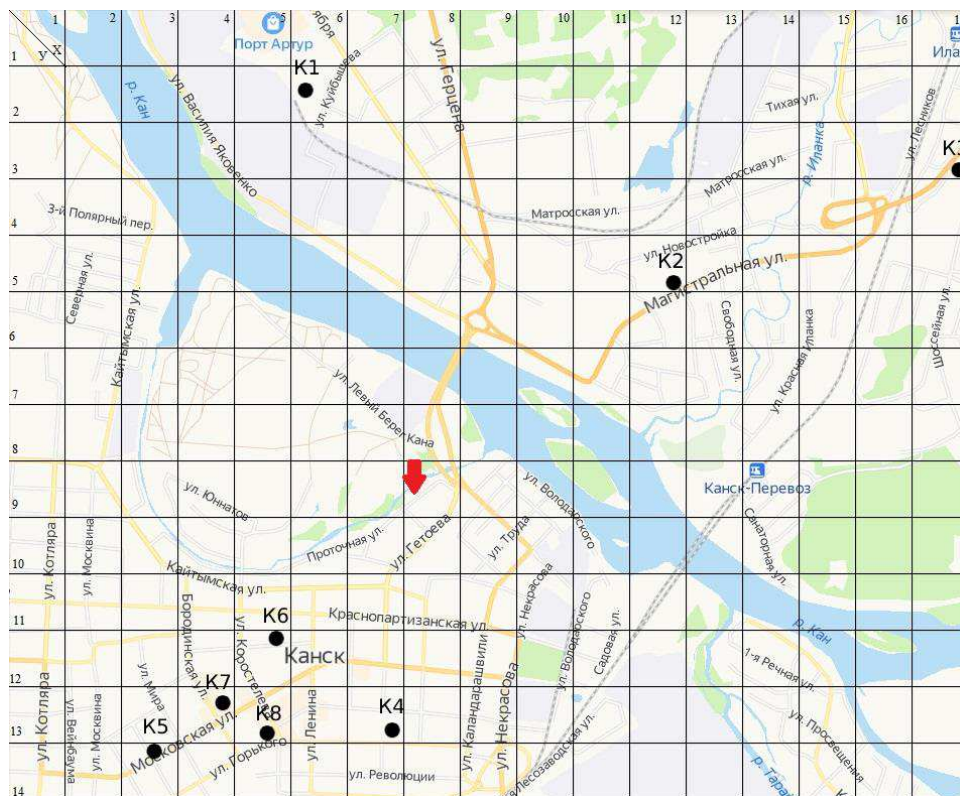


Рисунок 2.4 – Местоположение транспортно – складского комплекса на карте города Канск

Из рисунка 2.4 видно, что транспортно – складской комплекс будет располагаться в районе ул. Проточная 22. Но так как там находится жилая застройка, мы не можем на данной территории расположить склад. В силу того, что метод определения центра тяжести на реальной местности не дает точности определения центра тяжести грузопотоков, а дает возможность определить район размещения склада, то в районе 500 м, на улице Набережная 70, уже есть готовый склад, который можно арендовать. В нем присутствует отопление, свет, вода, а также охрана. Данный склад дислоцируется почти в центре города, что дает возможность добраться в любую точку за минимальный отрезок времени.

2.2.1 Структура складского комплекса

Складской комплекс – это специально-оборудованный комплекс сооружений, персонала, технических и технологических устройств, организационно взаимосвязанных и предназначенных для выполнения логистических операций, связанных с приёмом, погрузкой-разгрузкой, хранением, сортировкой, грузопереработкой различных партий грузов, а также коммерческо-информационным обслуживанием грузополучателей, перевозчиков и других логистических посредников в уни-, мульти-, 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.

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

Складские помещения различаются по высоте укладки грузов. В некоторых хранение груза бывает не выше человеческого роста, а в других необходимо специальное оборудование, способное поднять и точно уложить груз в ячейку на высоте более 25 м.

Самое предпочтительное устройство складов имеет прямоугольную форму, поскольку эта форма обеспечивает максимально рациональное использование складской площади и выгодное расположение погрузочно – разгрузочных фронтов.

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

Размеры определяются исходя из их вместимости, обеспечивающей одновременное хранение определённого 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 объёмной массой с учетом длительности и способов хранения. В одноэтажных складах, где практикуется многоярусная пакетная укладка грузов, нагрузка на пол может достигать 3,5 т/м². В многоэтажных складах на верхних этажах нагрузка, как правило, уменьшается: на втором этаже она не превышает 2 т/м², на третьем - 1,2 т/м².

Участки транспортно-складского комплекса:

а) участок погрузки-разгрузки

Участок погрузки-разгрузки может представлять собой как единый участок, так и отдельные — участок погрузки и участок разгрузки. В случае объединения участков достигается экономия задействованных площадей, а в случае их разделения исключается перекрещивание потоков грузов.

Основными операциями на участке погрузки-разгрузки являются разгрузка, погрузка, промежуточное складирование грузов.

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.

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.

Участок приемки, как и участок погрузки-разгрузки, оснащается средствами автоматизации и механизации для обработки грузов. Помимо основных задач на участок приемки могут быть возложены функции пакетирования грузов, комплектования укрупненных единиц для хранения на складе, а также разукрупнения последних с той же целью. Кроме того, при наличии такой необходимости на участке приемки груз может быть промаркирован в соответствии с его дальнейшим назначением. Еще одна дополнительная функция участка приемки — временное хранение (накопление) поступающего груза с целью оперативного распределения его на основных складских площадях.

в) участок хранения

Участок хранения представляет собой грузовую площадку склада — площадку складских помещений, занимаемую оборудованием, предназначенным для хранения товаров.

Грузовая ёмкость 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).

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.

Участок оборудуется технологическим оборудованием в соответствии с поставленными задачами. Площадь участка должна позволять осуществлять временное хранение грузов при их подготовке к выдаче. При подборе заказов особую роль играет система штрихового кодирования. Ее применение значительно ускоряет и упрощает технологические процессы по сортировке и комплектации грузов для выдачи. На этом же участке происходит укрупнение грузовых единиц, их упаковывание в тару, а также маркировка и пломбировка последней. Подготовленный к выдаче груз перемещают на участок экспедиции.

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.).

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.). [9]

2.2.2 Расчет параметров транспортно – складского комплекса

Рассчитаем параметры нужного нам склада по формулам 2.3 – 2.19.

Общая площадь склада находится по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{компл}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{рм}} + S_{\text{пэ}} + S_{\text{оэ}} \quad (2.3)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь. Это суммарное значение для всех участков, занятых стеллажами, поддонами и другими приспособлениями для хранения продукции, м²;

$S_{\text{компл}}$ – площадь зоны комплектования и упаковки заказов, м²;

$S_{\text{пр}}$ – площадь для участка приемки, м²;

$S_{\text{рм}}$ – площадь, занятая под рабочие места, м²;

$S_{\text{пэ}}$ – участок приемочной экспедиции, м²;

$S_{\text{оэ}}$ – участок отправочной экспедиции, м².

$$S_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{макс}}}{q_{\text{доп}}} \quad (2.4)$$

где $Q_{\text{макс}}$ – максимальное количество хранящейся продукции, на которое рассчитан склад, т; $Q_{\text{макс}} = 420$ т;

$q_{\text{доп}}$ – максимально допустимая нагрузка хранения, отнесенная к единице площади, т/м²; $q_{\text{доп}} = 0,45$ т/м².

$$S_{\text{пол}} = \frac{420}{0,45} = 933$$

$$S_{\text{компл}} = \frac{Q_{\Gamma} \cdot K_{\text{н}} \cdot A_3 \cdot t_{\text{км}}}{254 \cdot q_{\text{доп}} \cdot 100} \quad (2.5)$$

где Q_{Γ} – количество товара, поступающих в течение года, т; $Q_{\Gamma} = 523,2$ т;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности загрузки склада, $K_{\text{н}} = 1,5$;

A_3 – доля продукции, проходящей через участок комплектования склада, %; $A_3 = 100$;

$t_{\text{км}}$ – число дней нахождения продукции на участке комплектования; $t_{\text{км}} = 2$;

254 – количество рабочих дней в году;

$$S_{\text{компл}} = \frac{523,2 \cdot 1,5 \cdot 100 \cdot 2}{254 \cdot 0,45 \cdot 100} = 13,7$$

$$S_{\text{пр}} = \frac{Q_{\Gamma} \cdot K_{\text{н}} \cdot A_2 \cdot t_{\text{пр}}}{365 \cdot q_{\text{доп}} \cdot 100} \quad (2.6)$$

где A_2 – доля продукции, проходящей через участок приемки склада, %, $A_2 = 100$;

$t_{\text{пр}}$ – число дней нахождения продукции на участке приемки; $t_{\text{пр}} = 2$;

365 – продолжительность календарного года.

$$S_{\text{пр}} = \frac{523,2 \cdot 1,5 \cdot 100 \cdot 2}{365 \cdot 0,45 \cdot 100} = 9,55$$

$$S_{\text{пэ}} = \frac{Q_{\Gamma} \cdot t_{\text{пэ}} \cdot K_{\text{н}}}{365 \cdot q_{\text{э}}} \quad (2.7)$$

где $t_{\text{пэ}}$ - число дней, в течение которых продукция будет находиться в приемочной экспедиции; $t_{\text{пэ}} = 2$;

365 – количество дней в году;

$q_{\text{э}}$ – укрупненное значение допустимой нагрузки на единицу площади в зоне приемочной экспедиции, $q_{\text{э}} = 0,6$.

$$S_{\text{пэ}} = \frac{523,2 \cdot 2 \cdot 1,5}{365 \cdot 0,6} = 7,2$$

$$S_{\text{оэ}} = \frac{Q_{\Gamma} \cdot t_{\text{оэ}} \cdot K_{\text{н}} \cdot A_4}{254 \cdot q_{\text{э}} \cdot 100} \quad (2.8)$$

где $t_{\text{оэ}}$ - число дней, в течение которых продукция будет находиться в отправочной экспедиции; $t_{\text{оэ}} = 2$ дня;

A_4 - доля продукции, проходящей через участок отправочной экспедиции, %, $A_4 = 100$;

$$S_{\text{оэ}} = \frac{523,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 100}{254 \cdot 0,6 \cdot 100} = 10,2$$

$$S_{\text{общ}} = 933 + 13,7 + 9,55 + 12 + 7,2 + 10,2 = 985,65 \text{ м}^2$$

При проектировании склада важно, кроме общей площади, правильно определить его размеры, т.е. длину и ширину. Ширина зависит от рода груза, конструктивных особенностей склада и средств механизации. Для крытых складов ширина $B_{\text{скл}}$ принимается равно 18, 24, 30 м.

$$L_{\text{скл}} = \frac{S_{\text{общ}}}{B_{\text{скл}}} \quad (2.9)$$

где $L_{\text{скл}}$ – длина склада;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь склада, $S_{\text{общ}} = 985,65 \text{ м}^2$;

$B_{\text{скл}}$ – ширина склада, $B_{\text{скл}} = 24 \text{ м}$.

$$L_{\text{скл}} = \frac{985,65}{24} = 41 \text{ м}$$

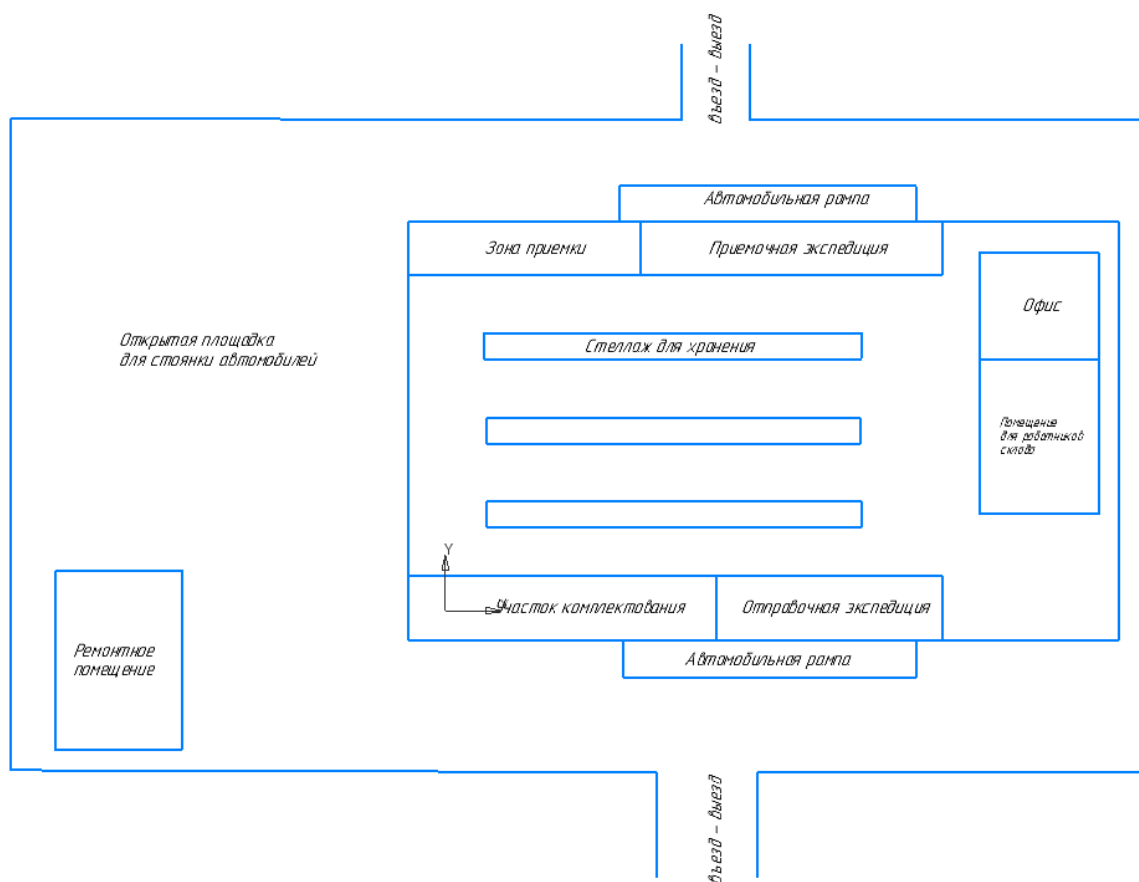


Рисунок 2.5 – Схема транспортно – складского комплекса

Данный транспортно – складской комплекс занимает 1300 кв. м. Также на территории склада имеется зона для мелкосрочного ремонта автомобилей. В общей сложности на ремонтную зону занято 50 кв. м.

Остальная часть территории отдана под стоянку автомобилей.

Определение числа грузчиков определяем по формуле 2.10:

$$n_{гр} = \frac{Q_{г} \cdot \alpha (1 - k_m) t_{см}}{\Phi_{э} \cdot q_{гр}}, \quad (2.10)$$

где $Q_{г}$ – суммарный годовой объём переработки грузов;

α – коэффициент неравномерности поступления грузов $\alpha = 1,5$;

K_m – коэффициент механизации погрузо-разгрузочных работ $k_m = 0,8$;

$t_{см}$ – продолжительность одной смены;

$\Phi_{э}$ – эффективный годовой фонд рабочего времени грузчика $\Phi = 1500$ ч;

$q_{гр}$ – сменная производительность грузчика $q = 3$ тонны в смену.

$$n_{гр} = \frac{523,2 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,8) \cdot 8}{1500 \cdot 3} = 1$$

Также для правильной организации развозочного процесса необходимы: логист, кладовщик, оператор, механик, бухгалтер.

2.2.3 Выбор погрузо – разгрузочного механизма

В качестве механизма для выполнения погрузочно-разгрузочных работ компании «Пилон» были выбраны вилочные погрузчики BULL FB20, HELI CPD20-G, Toyota 7FB20, Komatsu FB20A-12, Hyundai 20B-9. Изображения данных погрузчиков представлены в приложении Б. Такие погрузчики предназначены для производства погрузо-разгрузочных работ и транспортных операций в складских и производственных комплексах. Характеристики вилочных погрузчиков представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Характеристики вилочных погрузчиков

Показатель	BULL FB20	HELI CPD20-G	Toyota 7FB20	Komatsu FB20A- 12	Hyundai 20B-9
Стоимость, руб	1475000	1300000	1400000	1380000	1200000
Грузоподъемность, т	2	2	2	2	2
Радиус поворота, мм	2065	2000	1980	1850	1810

Окончание Таблицы 2.2

Ёмкость батареи, Ач	550	600	450	565	585
Скорость подъёма, мм/с	350	350	420	280	410
Скорость опускания, мм/с	440	440	470	440	450
Высота подъёма, мм	3500	3500	3000	3970	3330
Длина, мм	2398	2285	2240	2180	2130
Ширина, мм	1150	1185	2025	1160	1105
Высота, мм	2130	2130	2440	2070	2065
Скорость движения, км/ч	14	15	14,5	14	17

Выбор вилочного погрузчика будет производиться с помощью комплексного критерия по лучшему показателю наиболее весомых параметров, представленных в таблице 2.3.

Далее воспользуемся комплексным критерием, формула 2.11:

$$K_{ki} = \sum_{i=1}^n x_i * \frac{1}{n}, \quad (2.11)$$

где x_i – относительные показатели свойств;

n – числовой показатель свойств.

При этом те показатели, с увеличением которых происходит улучшение свойств объекта, определяются по формуле 2.12:

$$x_i = \frac{\Pi_i}{\Pi_{max}}, \quad (2.12)$$

где Π_i – количественные характеристики показателей свойств.

$$x_i = \frac{2}{2} = 1$$

а те, чье уменьшение приводит к улучшению свойств – по формуле 2.13:

$$x_i = \frac{\Pi_{max} - \Pi_i}{\Pi_{max}}, \quad (2.13)$$

$$x_i = \frac{2065 - 2065}{2065} = 0$$

$$K_{k1} = 7,83 * \frac{1}{10} = 0,783;$$

$$K_{k2} = 7,97 * \frac{1}{10} = 0,797;$$

$$K_{k3} = 8,33 * \frac{1}{10} = 0,833;$$

$$K_{k4} = 7,8 * \frac{1}{10} = 0,78;$$

$$K_{k5} = 8,15 * \frac{1}{10} = 0,815.$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу 2.3:

Таблица – 2.3 Расчет суммарного показателя

Показатель	BULL FB20	HELI CPD20-G	Toyota 7FB20	Komatsu FB20A- 12	Hyundai 20B-9
Грузоподъемность, т (+)	1	1	1	1	1
Радиус поворота, мм (-)	0	0,031477	0,04116	0,104116	0,12348
Ёмкость батареи, Ач (+)	0,916667	1	0,75	0,941667	0,975
Скорость подъёма, мм/с (+)	0,833333	0,833333	1	0,666667	0,97619
Скорость опускания, мм/с (+)	0,93617	0,93617	1	0,93617	0,95744
Высота подъёма, мм (+)	0,881612	0,881612	0,75566	1	0,83879
Длина, мм (+)	1	0,952877	0,93411	0,909091	0,88824
Ширина, мм (+)	0,567901	0,585185	1	0,57284	0,54567
Высота, мм (+)	0,872951	0,872951	1	0,848361	0,84631
Скорость движения, км/ч (+)	0,823529	0,882353	0,85294	0,823529	1

На основе суммарного коэффициента качества и реальной цены продукта строится характерная зависимость (рисунок 2.11).

Для определения коэффициента конкурентоспособности графическим методом, необходимо определить параметры изменения «красной цены» в зависимости от увеличения коэффициента качества.

Функция «красной цены» имеет линейную зависимость (формула 2.14):

$$y = bx - a, \quad (2.14)$$

где $x = K_i$ – коэффициент качества, а параметры a и b определяются из графика зависимости рыночных цен на оборудование от коэффициента качества.

Для определения параметров a и b необходимо геометрически отобразить на графике средние значения показателей путем проведения линии тренда. Уравнение, характеризующее эту линию, является уравнением функции красной цены, которая представлена на рисунке 2.6.

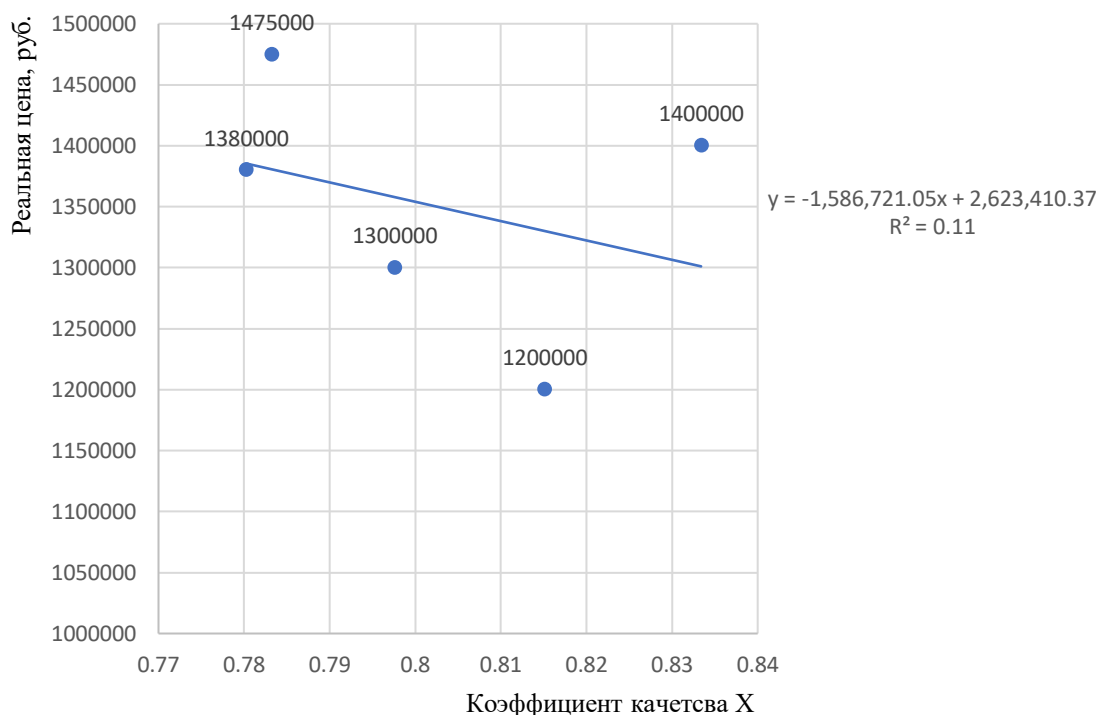


Рисунок 2.6 – Зависимость реальной цены от коэффициента качества

Расчета красной цены представлен по формуле 2.15:

$$P_{кр} = -1592136,85 * k + 2627256,9, \quad (2.15)$$

где k – коэффициент качества;

$P_{кр}$ – красная цена.

$$P_{кр} = -1\,592\,136,85 * 0,783 + 2\,627\,256,9 = 1\,380\,613,746$$

Расчет запаса конкурентоспособности рассчитаем по формуле 2.16:

$$Z_{кс} = P_p - P_{кр}, \quad (2.16)$$

где P_p – реальная цена.

$$Z_{кс} = 1475000 - 1380613,746 = 94386,253$$

Расчет коэффициента конкурентоспособности представлен в формуле 2.17:

$$K_{кс} = \frac{P_{кр}}{P_p}, \quad (2.17)$$

$$K_{кс} = \frac{1\,380\,613,746}{1475000} = 0,936$$

Чем выше значение коэффициента конкурентоспособности относительно 1, тем более экономически выгодной является исследуемая продукция.

Результаты вышеуказанного расчета сводятся в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Определение цен

Параметры автомобилей	BULL FB20	HELI CPD20-G	Toyota 7FB20	Komatsu FB20A-12	Hyundai 20B-9
Коэфф. качества	0,783	0,797	0,833	0,78	0,815
Реальная цена	1475000	1300000	1400000	1380000	1200000
Красная цена	1380269,245	1357375,08	1300388,73	1385001,636	1329482,974
Запас конкурентоспособности	94730,75526	-57375,0796	99611,27028	-5001,63554	-129482,974
Коэфф. конкурентоспособности	0,935775759	1,044134677	0,928849093	1,003624374	1,107902478

На основе полученных данных можно сделать заключение, что самой неконкурентоспособной моделью из данных, является Toyota 7FB20, а самой конкурентоспособной – Hyundai 20B-9.

Определим потребное количество подъёмно-транспортного оборудования по формулам 2.18 – 2.20.

$$n = \sum_1^i \frac{Q_{\text{сут}}^{n(\text{от})}}{T \cdot P_{\text{ц}} \cdot K_{\text{вр}}}, \quad (2.18)$$

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

T – время работы машины, ч;

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

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

i – количество видов работ.

Производительность машин циклического действия, т/ч:

$$P_x = \frac{3600 \cdot M_{\Gamma}}{T_{\text{ц}}}, \quad (2.19)$$

где M_{Γ} – количество груза на поддоне, т;

$T_{ц}$ – средняя продолжительность цикла машины, с

Время цикла работы электропогрузчика, с:

$$T_{ц} = t_1 + \frac{2 \cdot l}{V_d} + \frac{2 \cdot H_1 + 2 \cdot H_2}{V_n} + t_2, \quad (2.20)$$

где l – среднее расстояние транспортировки груза, м;

t_1 – время захвата груза в начале цикла, с;

t_2 – время установки груза в конце цикла, с;

H_1 – средняя высота подъёма вилочного грузозахвата при подъёме груза в начале цикла, м;

H_2 – средняя высота подъёма в конце цикла, м;

V_n – скорость подъёма, м/с;

V_d – скорость передвижения, м/с.

$$T_{ц} = 12 + \frac{2 \cdot 8}{4,7} + \frac{2 \cdot 2 + 2 \cdot 2}{0,4} + 25 = 60,4$$

$$P_{ц} = \frac{3600 \cdot 0,1}{60,4} = 5,9$$

$$n = \frac{2}{60,4 \cdot 5,9 \cdot 1} \approx 1$$

Рассчитав потребное количество подъемно – транспортно оборудования мы видим, что нам потребуется 1 вилочный погрузчик.

Также предлагается ввести в эксплуатацию на складе средства малой механизации, такие как ручные вилочные тележки. Они применяются для перемещения грузов в пределах погрузочной площадки.

На проектируемом складе предлагается использовать по одной ручной вилочной тележке на каждом характерном участке склада. Общее число ручных вилочных тележек составит 2 штуки.

2.3 Организация развозочных маршрутов

Любое транспортное средство служит для полного и своевременного удовлетворения постоянно возникающих потребностей предприятий и населения в перевозках при эффективном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Производственный процесс на автомобильном транспорте представляет собой формы движения транспортного потока от начального пункта до конечного (от пункта производства до пункта потребления груза). Это движение может замедляться из-за непроизводительных остановок и нерационального распределения грузопотока, что приводит к возникновению прекращения движения и расстройству транспортного потока. Поэтому для повышения эффективности перевозок транспортный поток должен быть надлежащим образом организован и постоянно управляем.

Работа автомобильного транспорта осложняется тем, что заявки на перевозку грузов, т. е. потребности в перевозках, изменяются с течением времени. Помимо относительно постоянных заказчиков (клиентов) в большом количестве присутствуют и разовые заказчики.

В результате неравномерного поступления заявок возникают периоды времени, когда автотранспортные предприятия (АТП) не справляются с перевозками или когда автомобили простаивают из-за отсутствия работы.

Кроме этого, появляются проблемы в поступлении заявок на перевозки специализированным подвижным составом, предназначенным для перевозок одного определенного или нескольких однородных грузов.

Таким образом, в АТП постоянно необходимо решать задачи по организации перевозок грузов в соответствии с изменяющимися условиями:

определять кратчайшие расстояния между грузовыми пунктами (пунктами погрузки или выгрузки грузов) для правильного расчета с клиентурой, на перевозки, а также для тех ситуаций, когда появляется новый клиент или меняются дорожные условия (открываются новые мосты, закрываются на ремонт улицы и т. д.).

Основные сбои перевозочного процесса возникают в грузовых пунктах при погрузочно-разгрузочных работах. К ним относятся сверхнормативные простои в очередях под погрузку-разгрузку, отказы принимать или отправлять груз, большие затраты времени на погрузку или разгрузку и т. д.

Для организации перевозочного процесса большое значение имеет правильно составленный график выпуска подвижного состава. Зачастую на практике в начале смены в грузовых пунктах возникают большие очереди под погрузку-разгрузку. Их можно избежать (или значительно уменьшить), если сдвинуть в ту или иную сторону время начала работы (выпуска на линию) автомобилей и соответственно время ее окончания (возврата в АТП).

2.3.1 Расчет кратчайших расстояний

Разработка технологических процессов перевозки грузов связана с расчетом кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети, составлением рациональных маршрутов при массовых и мелкопартионных перевозках, рациональной эксплуатацией различных моделей подвижного состава, закреплением автотранспортных предприятий за грузоотправителями и другими вопросами.

Одной из важнейших на автомобильном транспорте является задача нахождения кратчайших расстояний между грузообразующими и грузопоглощающими пунктами. Существует три метода определения кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети: замер на местности по спидометру автомобиля, нахождение с помощью карты (или схемы) города или района и расчет кратчайших расстояний на ПК. Первые два

метода требуют значительных затрат времени, что затрудняет процесс диспетчерского управления перевозками. [15]

При расчете кратчайших расстояний на ПК первым шагом является создание модели транспортной сети в памяти машины. Модель транспортной сети представляет собой геометрическую фигуру (граф), состоящую из вершин (точек) и отрезков (ребер), соединяющих эти вершины (точки графа). Для ее построения берем схему дорожной сети. На первом этапе из дорожной сети исключаем улицы, переулки и т. п., не имеющие существенного значения для транзитного движения (служащие для подъезда к домам, заводам и т. д.), и получаем схему транспортной сети. Далее, обозначив перекрестки вершинами и соединив их ребрами соответствующей длины, приходим к модели транспортной сети.

Каждой вершине транспортной сети присваивают порядковый номер. Отрезки (ребра), соединяющие соседние вершины, называют звеньями транспортной сети. Совокупность всех вершин и звеньев – модель (граф) транспортной сети. Проезды с односторонним движением отражают (моделируют) посредством ориентированного звена графа (ребро со стрелкой).

При расчете кратчайших расстояний следует учесть организацию дорожного движения, которая отражается посредством дорожных знаков, установленных на сети.

С учетом вышеизложенного, составим модель транспортной сети города Канск, на которой обозначено 8 клиентов компании и расположение склада (Рисунок 2.7). Вершины и расстояние между ними представлены в приложении В.

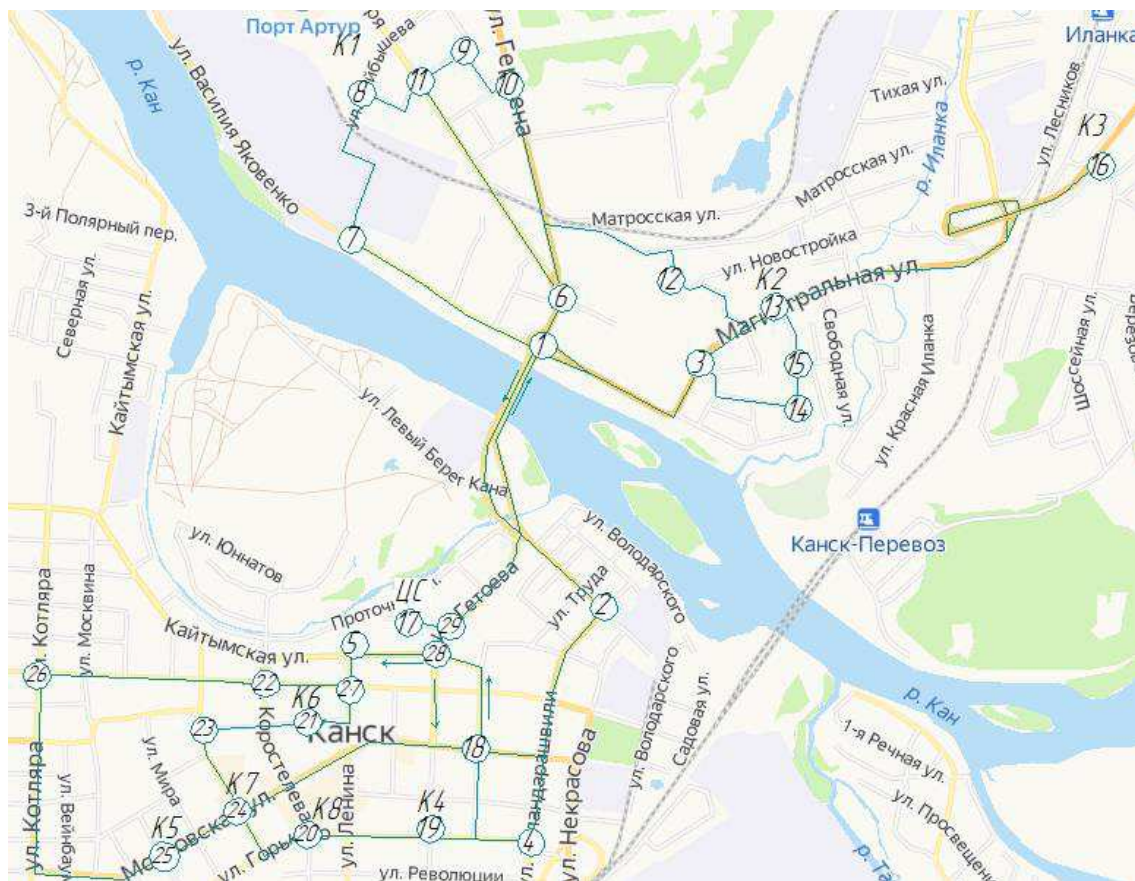


Рисунок 2.7 – Модель транспортной сети города Канска

Расчет кратчайших расстояний выполняется для снижения стоимости перевозки грузов, минимизации общего пробега подвижного состава.

Большинство алгоритмов поиска кратчайшего расстояния можно разделить на две группы.

В алгоритмах первой группы уже построенное к данной итерации множество кратчайших путей остается неизменным, при этом на каждой итерации к этому множеству добавляется одна дуга, т. е. находится кратчайший путь до очередной вершины. Задача решается за $R-1$ итерацию.

В алгоритмах второй группы построенное множество кратчайших путей может многократно корректироваться на последующих итерациях.

Именно эти алгоритмы являются наиболее эффективными, когда количество вершин достаточно велико.

Для расчета кратчайших расстояний на ПК будем использовать программу RKR Version 3.0. Необходимо создать транспортную модель, которая представляет собой таблицу данных, полученных из транспортной

сети города (рисунок 2.8). После того, как все данные внесены в таблицу, программа рассчитывает кратчайшие расстояния между вершинами. По завершении расчета на экран выводится окно с результатами в текстовом поле (рисунок 2.9).

Начальная вершина	Конечная вершина	Расстояние, км
14	3	0,437
14	15	0,155
15	13	0,245
15	14	0,155
16	13	2,07
17	29	0,142
18	2	0,884
18	4	0,575
18	19	0,505
18	24	0,99
18	28	0,497
19	4	0,381
19	18	0,505
19	20	0,464
20	19	0,464
20	24	0,373
21	23	0,39
22	26	0,866

Рисунок 2.8 – Транспортная модель в программе RKR Version 3.0

<от>	<до>	<км>	<путь>
1	1	-	-
1	2	1,25	1-2
1	3	0,809	1-3
1	4	2,22	1-2-4
1	5	1,686	1-29-28-5
1	6	0,208	1-6
1	7	0,801	1-7
1	8	1,475	1-7-8
1	9	1,138	1-6-10-9
1	10	0,850	1-6-10
1	11	1,198	1-6-11
1	12	1,102	1-6-12
1	13	1,177	1-3-13
1	14	1,246	1-3-14
1	15	1,401	1-3-14-15
1	16	3,247	1-3-13-16
1	17	1,402	1-29-17
1	18	2,124	1-2-18

Рисунок 2.9 – Результаты расчета в программе RKR Version 3.0

На основании полученных результатов составляем матрицу кратчайших расстояний между пунктами, в которой указаны расстояния в метрах между клиентами и складом. Матрица представлена в таблице 2.6, а исходные данные представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Исходные данные

Номер клиента	Номер вершины	Объем перевозок
К1	8	2144
К2	13	1683
К3	16	1893
К4	19	1467
К5	25	914
К6	21	813
К7	24	702
К8	20	1284
ЦС	17	-

Задача развозки – это транспортная задача по доставке мелкопартионных грузов из распределительного центра (РЦ), например, оптовой базы, склада, грузового терминала и пр., множеству получателей, расположенных в районе развозки.

Таблица 2.6 – Матрица кратчайших расстояний

От	До								
	ЦС(17)	К1(8)	К2(13)	К3(16)	К4(19)	К5(25)	К6(21)	К7(24)	К8(20)
ЦС(17)	0	3536	2579	4649	4003	3154	4228	3496	3869
К1(8)	2877	0	2579	4649	4076	4941	5331	4599	4540
К2(13)	2579	2579	0	2,07	3778	4643	5033	4301	4242
К3(16)	4649	4649	2,07	0	5848	6713	7103	6371	6312
К4(19)	1246	0,931	3510	5580	0	1179	1569	0,837	0,464
К5(25)	2073	2110	4368	6438	1179	0	1074	0,342	0,715
К6(21)	2463	2500	4758	6828	1569	1074	0	0,732	1105
К7(24)	1731	1768	4026	6096	0,837	0,342	0,732	0	0,373
К8(20)	1710	1395	3974	6044	0,464	0,715	1,105	0,373	0

2.3.2 Маршрутизация перевозок

Процесс маршрутизации – процесс решения многокритериальной задачи оптимизации. Существует несколько теоретических подходов к выполнению маршрутизации.

Эвристические методы вставок

Наилучшее решение для конкретных исходных данных может быть найдено путем последовательного применения различных эвристических методов, с использованием для сравнительной оценки качества приближения длины полученного маршрута.

Рассмотрим 4 наиболее популярных эвристических алгоритма:

- метод ближайшего соседа (Nearest Neighbor);
- метод ближайшего города (Nearest Town);
- метод самого дешевого включения (Most Cheap Inclusion);
- метод минимального остовного дерева (Minimum Spanning Tree).

В методе ближайшего соседа пункты плана последовательно включаются в маршрут, причем, каждый очередной включаемый пункт должен быть ближайшим к последнему выбранному пункту среди всех остальных, еще не включенных в состав маршрута.

Метод ближайшего города на каждом шаге алгоритма строит допустимый маршрут по текущему подмножеству пунктов, уже включенных в маршрут, добавляя к нему новый пункт из числа еще не включенных в маршрут, для которого найдется ближайший сосед из числа пунктов, уже принадлежащих маршруту.

Метод самого дешевого включения на каждом шаге алгоритма проводит допустимый маршрут по текущему подмножеству пунктов, уже включенных в маршрут, добавляя к нему новый пункт, включение которого между некоторыми смежными пунктами приводит к минимальному увеличению стоимости (длины) маршрута.

Однако любой эвристический метод базируется на формально не обоснованных соображениях, поэтому невозможно доказать, что эвристический алгоритм для любых исходных данных находит решения близкие к оптимальному. [15]

Табу-поиск

Табу-поиск, созданный Ф. Гловером в 1986 году и оформленный в 1989 году — это метод метаэвристического поиска, использующий локальные методы поиска, используемые для математической оптимизации.

Локальный метод поиска находит потенциальное решение задачи и проверяет его ближайших соседей (то есть решения, которые очень похожи, за исключением незначительных деталей), чтобы проверить наличие лучших решений. Локальные методы поиска имеют тенденцию останавливаться в неоптимальных областях или в областях, где много одинаковых решений.

Табу-поиск повышает производительность локального поиска, ослабляя его основное правило. Во-первых, на каждом шаге сужения области дальнейшие шаги могут быть приняты, если не улучшается решение (при поиске «застрял» на строгом локальном минимуме). Кроме того, запреты (в дальнейшем термин табу) вводятся для противодействия поиску вернуться к ранее посещаемым решениям. [15]

Метод ветвей и границ, метод отсечений

Метод ветвей и границ — хорошо известный вариант поиска с возвратом и является лишь специальным типом поиска с ограничениями. Ограничения основываются на предположении, что каждое решение связано с определенной стоимостью, и что нужно найти оптимальное решение (решение с наименьшей стоимостью). Для применения этого метода стоимость должна быть четко определена для частичных решений. Мы можем отбросить частичное решение, если его стоимость больше или равна стоимости ранее вычисленных решений. Эта проверка устраняет просмотр некоторых частей дерева, но на самом деле она достаточно слабая, допускающая глубокое проникновение внутрь дерева до того, как ветви обрываются, поэтому метод

ветвей и границ и метод ветвей с отсечениями не эффективны по времени выполнения. А тот факт, что данные методы относятся к классу точных методов, делает невозможным их применение к нашей задаче большой размерности. [16]

Транспортная задача [17]

Транспортная задача (классическая) — задача об оптимальном плане перевозок однородного продукта из однородных пунктов наличия в однородные пункты потребления на однородных транспортных средствах (предопределённом количестве) со статическими данными и линейном подходе (это основные условия задачи).

Для классической транспортной задачи выделяют два типа задач: критерий стоимости (достижение минимума затрат на перевозку) или расстояний и критерий времени (затрачивается минимум времени на перевозку). Под названием транспортная задача, определяется широкий круг задач с единой математической моделью, эти задачи относятся к задачам линейного программирования и могут быть решены оптимальным методом. Однако, специальный метод решения транспортной задачи позволяет существенно упростить её решение, поскольку транспортная задача разрабатывалась для минимизации стоимости перевозок.

Метод Кларка – Райта

Метод Кларка-Райта был разработан учеными из Британии, Г. Кларком и Дж. В. Райтом. Метод Кларка-Райт является одним из наиболее часто применяемых методов, используемых для поиска решений транспортной задачи.

Данный метод относится к числу итерационных, приближенных методов. Чаще всего этот метод используют для решения транспортной задачи при помощи компьютеров. Для того, чтобы оценить операцию слияния двух маршрутов, введен термин выигрыш. Выигрыш – это мера, на которую уменьшается стоимость при комбинации двух меньших маршрутов в один большой. Масштабируемость, гибкость и простота являются достоинствами

метода Кларка-Райта, также погрешность решения не превосходит 5-10%. В задачах со многими ограничениями после нескольких первых итераций вероятность слияний маршрутов может сильно уменьшиться, вследствие чего теряется возможность контроля количества маршрутов. [15]

Наиболее уместный метод при решении нашей задачи – это метод Кларка – Райта.

Произведем расчет километровых выигрышей, основываясь на матрице кратчайших расстояний и формуле 2.21. Полученные значения сводим в таблицу 2.7.

$$S_{ij} = l_{0i} + l_{0j} - l_{ij}, \quad (2.21)$$

где S_{ij} – километровый выигрыш, при объединении пунктов i и j , км;

l_{0i}, l_{0j} – расстояние между оптовой базой и пунктами i и j соответственно, км;

l_{ij} – расстояние между пунктами i и j , км.

Расчет нескольких выигрышей:

$$S_{12} = l_{01} + l_{02} - l_{12} = 2877 + 2579 - 2579 = 2877 \text{ м}$$

$$S_{13} = l_{01} + l_{03} - l_{13} = 2877 + 4649 - 4649 = 2877 \text{ м}$$

$$S_{14} = l_{01} + l_{04} - l_{14} = 2877 + 1246 - 0,931 = 4122,069 \text{ м}$$

Последующие выигрыши считаются аналогичным способом.

Таблица 2.7 – Матрица выгод (километровых выигрышей)

К1							
2877	К2						
2877	7225,93	К3					
4122,069	315	315	К4				
2840	284	284	2140	К5			
2840	284	284	2140	3462	К6		
2840	284	284	2976,163	3803,658	4193,268	К7	
3192	315	315	2955,536	3782,285	4171,895	3440,627	К8

Используя матрицу километровых выигрышей и матрицу кратчайших расстояний между пунктами, мы можем решить задачу методом Кларка–Райта, который состоит:

Шаг 1: на матрице километровых выигрышей находим ячейку (i^*, j^*) с максимальным километровым выигрышем S_{\max} :

$$S_{\max} = \max_{i,j} s(i, j) = s(i^*, j^*), \quad (2.22)$$

При этом должны соблюдаться следующие три условия:

- пункты i^* и j^* не входят в состав одного и того же маршрута;
- пункты i^* и j^* являются начальным и/или конечным пунктом тех маршрутов, в состав которых они входят;
- ячейка (i^*, j^*) не заблокирована (т.е. рассматривалась на предыдущих шагах алгоритма).

Если удалось найти такую ячейку, которая удовлетворяет трем указанным условиям, то переход к шагу 2. Если не удалось, то переход к шагу 6.

Шаг 2: Маршрут, в состав которого входит пункт i^* , обозначим как маршрут 1. Соответственно, маршрут, в состав которого входит пункт j^* , обозначим как маршрут 2.

Введем следующие условные обозначения:

$N = \{1, 2, \dots, n\}$ – множество получателей;

$N_1 (N_1 \subset N)$ – подмножество пунктов, входящих в состав маршрута 1;

$N_2 (N_2 \subset N)$ – подмножество пунктов, входящих в состав маршрута 2.

Очевидно, что $i^* \in N_1, j^* \in N_2$ и $N_1 \cap N_2 = \emptyset$ (согласно шагу 1, условие 1).

Рассчитаем суммарный объем поставок по маршрутам 1 и 2:

$$q_1 = \sum_{k \in N_1} q_k \text{ и } q_2 = \sum_{k \in N_2} q_k, \quad (2.23)$$

где q_k – объем спроса k -го пункта, шт.

Шаг 3: проверим на выполнение следующее условие:

$$q_1 + q_2 \leq c, \quad (2.24)$$

где c – грузоместимость автомобиля, шт.

Если условие выполняется, то переход к шагу 4, если нет – к шагу 5.

Шаг 4: производим объединение маршрутов 1 и 2 в один общий кольцевой маршрут X . Будем считать, что пункт i^* является конечным пунктом маршрута 1, а пункт j^* – начальным пунктом маршрута 2. При объединении маршрутов 1 и 2 соблюдаем следующие условия:

- последовательность расположения пунктов на маршруте 1 от начала и до пункта i^* не меняется;
- пункт i^* связывается с пунктом j^* ;
- последовательность расположения пунктов на маршруте 2 от пункта j^* и до конца не меняется.

Шаг 5: повторяем шаги 1 – 4 до тех пор, пока при очередном повторении не удастся найти S_{\max} , который удовлетворяет трем условиям из шага 1.

Шаг 6: рассчитываем суммарный пробег автотранспорта.

Таблица 2.8 - Решение задачи развозки методом Кларка – Райта

№ п/п	Шаг 1						Шаг 2		Шаг 3	Шаг 4	
	i*	j*	S _{max}	Условия			q ₁	q ₂	q ₁ +q ₂ ≤ c	№ маршрута	Маршрут
				1	2	3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	3	2	7225,93	+	+	+	1893	1683	3576	1	0-3-2-0
2	7	6	4193,268	+	+	+	702	813	1515	2	0-7-6-0
3	8	6	4171,895	+	+	+	1284	813	2097	2	0-7-6-8-0
4	4	1	4122,069	+	+	+	1467	2144	3611	3	0-4-1-0
5	7	5	3803,658	+	+	+	702	914	1616	2	0-5-7-6-8-0

Графа 1 – номер итерации

Графы 2, 3 – номера пунктов i^* и j^* , которые обозначают ячейку с максимальным километровым выигрышем $S_{\max} = s(i^*, j^*)$, найденную в результате просмотра матрицы километровых выигрышей (таблица 2.9).

Графа 4 – значение максимального километрового выигрыша S_{\max}

Графы 5, 6 и 7 – результаты проверки условий 1, 2 и 3 при выполнении шага 1. “+” – положительный результат, “-” – отрицательный результат.

Графы 8 и 9 – объем перевозок по маршруту 1, в состав которого входит пункт i^* (q_1), и маршруту 2, в состав которого входит пункт j^* (q_2).

Графа 10 – проверка на условие $q_1 + q_2 \leq c$, где c – грузопместимость транспортного средства. “+” – положительный результат проверки условия, “-” – отрицательный результат.

Графа 11 – порядковый номер кольцевого маршрута (всего в ходе решения получено всего 5 кольцевых маршрута).

Графа 12 – структура кольцевого маршрута, образовавшегося на данной итерации.

Итерация №1. Объединяем два радиальных маршрута: 0-3-0 (объем доставки 1893 ед.) и 0-2-0 (объем доставки 1683 ед.) в общий кольцевой маршрут (под №1) 0-3-2-0 (объем доставки 3576 ед.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 7225,93 м.

Итерация №2. Объединяем два радиальных маршрута: 0-7-0 (объем доставки 702 ед.) и 0-6-0 (объем доставки 813 ед.) в общий маятниковый маршрут (под №2) 0-7-6-0 (объем доставки 1515 ед.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 4193,268 м.

Итерация №3. К кольцевому маршруту №2 – 0-7-6-0 (1515 ед.) присоединяем радиальный маршрут: 0-8-0 (объем доставки 1284 ед.), в результате чего получаем новую структуру кольцевого маршрута 0-7-6-8-0 (2799 ед.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 4171,895 м.

Итерация №4. К кольцевому маршруту №2 – 0-7-6-8-0 (2799 ед.) присоединяем радиальный маршрут: 0-5-0 (объем доставки 914 ед.), в результате чего получаем новую структуру кольцевого маршрута 0-5-7-6-8-0 (3713 ед.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 3803,658 м.

Итерация №5. Объединяем два радиальных маршрута: 0-4-0 (объем доставки 1467 ед.) и 0-1-0 (объем доставки 2144 ед.) в общий кольцевой маршрут (под №3) 0-4-1-0 (объем доставки 3611 ед.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 4122,069 м.

Исходный план развозки состоит из 8 радиальных маршрутов, когда доставка груза в каждый из пунктов назначения осуществляется по отдельному маршруту. При этом общий пробег автотранспорта составляет:

$$L_0 = 2 \cdot l_{01} + 2 \cdot l_{02} + \dots + 2 \cdot l_{016}, \quad (2.25)$$

$$L_0 = 2 \cdot 2877 + 2 \cdot 2579 + 2 \cdot 4649 + 2 \cdot 1246 + 2 \cdot 2073 + 2 \cdot 2463 + \\ + 2 \cdot 1731 + 2 \cdot 1710 = 38656 \text{ м}$$

Суммарный километровый выигрыш за 5 итераций составляет:

$$S = 7225,93 + 4193,268 + 4171,895 + 4122,069 + 3803,658 = 23516,8 \text{ м.}$$

Общий пробег автомобильного транспорта, соответственно:

$$L_1 = L_0 - S = 38656 - 23516,8 = 15139,2 \text{ м}$$

Просчитаем порядок обхода вершин на маршрутах №1, №2, №3. Расчеты представлены в таблицах 2.9–2.11.

Таблица 2.9 – Расстояния между пунктами маршрута №1

Номер вершин	0	3	2
0	-	4649	2579
3	4649	-	2,07
2	2579	2,07	-
Сумма	7228	4651,07	2581,07

Таблица 2.10 – Расстояния между пунктами маршрута №2

Номер вершин	0	5	7	6	8
0	-	3154	3496	4228	3869
5	2073	-	0,342	1074	0,715
7	1731	0,342	-	0,732	0,373
6	2463	1074	0,732	-	1105
8	1710	0,715	0,373	1,105	-
Сумма	7977	4229,057	3497,447	5303,837	4975,088

Строим графический треугольник, для определения порядка обхода маршрута №2 представленный на рисунке 2.10.

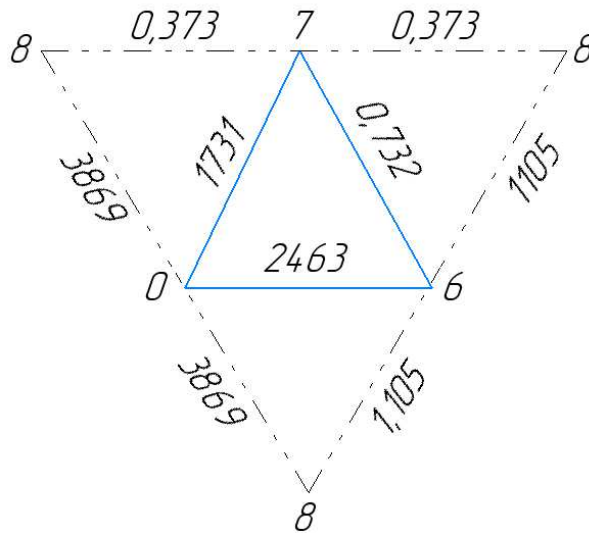


Рисунок 2.15 – Графический треугольник для определения порядка обхода вершин 0-7-6-8-0

Находим затраты на передвижение на маршруте при объединении вершин:

$$s_{0-6} = l_{0-8} + l_{8-6} - l_{6-0},$$

$$s_{0-6} = 3869 + 1,105 + 2463 = 6333,105 \text{ м}$$

$$s_{0-7} = l_{0-8} + l_{8-7} - l_{7-0},$$

$$s_{0-7} = 3869 + 0,373 + 1731 = 5600,373$$

$$s_{7-6} = l_{6-8} + l_{8-7} - l_{7-6},$$

$$s_{7-6} = 1105 + 0,373 + 0,732 = 1106,105 \text{ м}$$

Наименьшее значение получилось при присоединении пункта 8 между пунктами 7 и 6.

Строим графический четырёхугольник, для определения порядка обхода маршрута №2 представленный на рисунке 2.11.

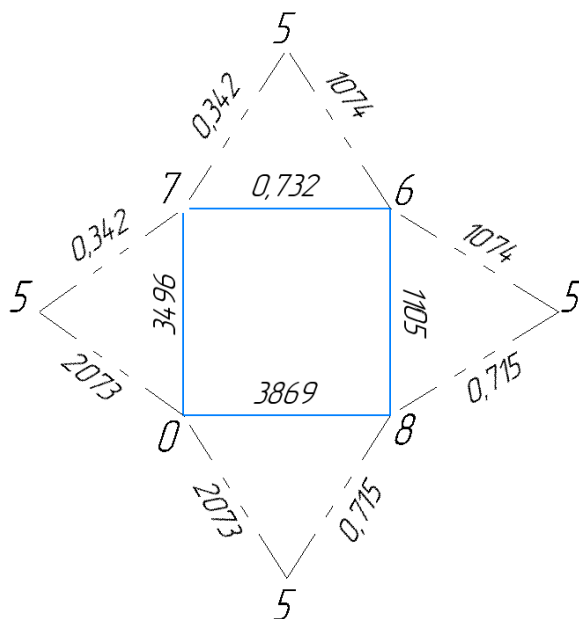


Рисунок 2.11 – Графический четырёхугольник для определения порядка обхода вершин 0-5-7-6-8-0

Находим затраты на передвижение на маршруте при объединении вершин:

$$s_{0-7} = l_{7-5} + l_{5-0} - l_{0-7},$$

$$s_{0-7} = 0,342 + 2073 + 3496 = 5569,342 \text{ м}$$

$$s_{7-6} = l_{7-5} + l_{5-6} - l_{6-7},$$

$$s_{7-6} = 0,342 + 1074 + 0,732 = 1075,074 \text{ м}$$

$$s_{6-8} = l_{6-5} + l_{5-8} - l_{8-6},$$

$$s_{6-8} = 1074 + 0,715 + 1105 = 2179,715 \text{ м}$$

$$s_{8-0} = l_{8-5} + l_{5-0} - l_{0-8},$$

$$s_{8-0} = 0,715 + 2073 + 3869 = 5942,715 \text{ м}$$

Наименьшее значение получилось при присоединении пункта 5 между пунктами 7 и 6.

Таблица 2.11 – Расстояния между пунктами маршрута №3

Номер вершин	0	4	1
0	-	4003	3536
4	1246	-	0,931
1	2877	4076	-
Сумма	4123	8079	3536,931

2.3.3 Техничо – эксплуатационные показатели маршрутов

Графически оптимальная схема развозки представлена в Приложении Г. Как видно, оптимальная схема развозки включает в себя 1 маятниковый и 2 кольцевых маршрута. Суммарный пробег автотранспорта можно определить по следующей формуле:

$$\sum_{i=1}^r L_i, \tag{2.26}$$

где L_i – протяженность i -го маршрута, м;

r – количество маршрутов.

Рассмотрим маятниковый маршрут №1 – 0-3-2-0. Протяженность маршрута определяется по формуле (2.21):

$$L_1 = l_{0-3} + l_{3-2} + l_{2-0},$$

$$L_1 = 4649 + 2,07 + 2579 = 7230,07 \text{ м}$$

Рассмотрим кольцевой маршрут №2 – 0-5-7-6-8-0. Протяженность маршрута определяется по формуле (2.21):

$$L_2 = l_{0-5} + l_{5-7} + l_{7-6} + l_{6-8} + l_{8-0},$$

$$L_2 = 3154 + 0,342 + 0,732 + 1105 + 1710 = 5970,074 \text{ м}$$

Рассмотрим кольцевой маршрут №3 – 0-4-1-0. Протяженность маршрута определяется по формуле (2.21):

$$L_3 = l_{0-4} + l_{4-1} + l_{1-0},$$

$$L_3 = 4003 + 0,931 + 2877 = 6880,931 \text{ м}$$

$$\sum L = L_1 + L_2 + L_3$$

$$\sum L = 7230,07 + 5970,074 + 6880,931 = 20081,075 \text{ м}$$

Результаты расчетов сведены в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Результат решения задачи развозочных маршрутов

№ п/п	Маршрут	Объем поставки, ед	Пробег, м
1	0-3-2-0	3576	7230,07
2	0-5-7-6-8-0	3713	5970,074
3	0-4-1-0	3611	6880,931
Итого		10900	20081,075

Были рассчитаны коэффициент использования грузоподъемности и коэффициент использования пробега для маятникового и кольцевого маршрутов по формулам (2.27) и (2.28):

$$K_{гр} = \frac{Q_{факт}}{Q_{ном}}, \quad (2.27)$$

где $Q_{факт}$ – масса фактически перевезенного груза, кг;

Q – номинальная грузоподъемность автомобиля, кг.

$$K_{п} = \frac{L_{гр}}{L_{общ}}, \quad (2.28)$$

где $L_{гр}$ – расстояние, пройденное автомобилем с грузом, м;

L – общее расстояние, пройденное автомобилем, м.

Расчеты представлены в таблицах 2.13 – 2.15.

Таблица 2.13 – Коэффициент использования грузоподъемности для маятникового маршрута

Маршрут	Коэффициент грузоподъемности (Кгр)
К1	0,42
К2	0,33
К3	0,37
К4	0,29
К5	0,18
К6	0,16
К7	0,14
К8	0,25

Таблица 2.14 – Коэффициент использования грузоподъемности ТС для двух кольцевых и одного маятникового маршрутов

Показатели	Маршруты		
	1	2	3
Кгр	0,71	0,74	0,72

Таблица 2.15 – Результаты решения

№ маршрута	Пункты	Объем поставок, ед	Общий пробег, км	Пробег с грузом, км	Коэффициент использования пробега	Выгода маршрута, км
1	ЦС-К ₃ -К ₂ -ЦС	3576	7230,07	4651,07	0,64	7,225
2	ЦС-К ₅ -К ₇ -К ₆ - К ₈ - ЦС	3713	5970,07	4260,074	0,71	12,168
3	ЦС-К ₄ -К ₁ -ЦС	3611	6880,93	4003,931	0,6	4,122
Общая выгода 3 маршрутов						23,515

$$t_{об} = L_m / V_T + \sum t_{п-р} \quad (2.29)$$

где L_m – длина маршрута, км;

V_T – техническая скорость, км/ч;

$\sum t_{п-р}$ – время погрузочно-разгрузочных работ.

В таблице 2.16 представлены результаты расчётов технико-эксплуатационных показателей маршрутов.

Таблица 2.16 – Техничко-эксплуатационные показатели маршрутов

Показатели	Обозначения	Маршруты		
		1	2	3
Длина маршрута, км	L_m	7,23	5,97	6,88
Объём груза, кг	Q	3576	3713	3611
Техническая скорость, км/ч	V_T	25	25	25
Время погрузо – разгрузочных работ, ч	$t_{п-р}$	0,7	0,83	0,8
Время оборота, ч	$t_{об}$	0,98	1,06	1,07
Коэффициент использования пробега	β	0,64	0,71	0,6

Таким образом, установлено, что в городе Канск будет сформировано 3 развозочных маршрута. По одному маршруту доставка товара будет осуществляться по правому берегу, а два остальных маршрута будут обеспечивать клиентов на левом берегу.

Общее время оборота составило 3,11 ч, можно сделать вывод о том, что компании «Пилон» хватит одного водителя с автомобилем для развоза готовой продукции по трём маршрутам. Чтобы не тратить денежные средства на покупку нового транспортного средства, компания перегонит из Красноярска в Канск один промтоварный фургон ГАЗон Next (характеристики и общий вид представлены в приложении Г).

Если рассматривать аренду грузового транспортного средства, то возможны такие плюсы, как аренда ТС с экипажем и без него. Суточная стоимость аренды варьируется в пределах 5 тысяч рублей, а месячная – около 40 тысяч рублей. Но делая уклон на различные непредвиденные обстоятельства, владение собственным грузовым транспортом будет выгоднее.

2.3.4 Программное обеспечение для организации развозочных маршрутов

Для наилучшего формирования маршрутов движения транспортных средств используется программное обеспечение. В таблице 2.17 представлены характеристики нескольких видов программного обеспечения, используемых в транспортных компаниях.

Таблица 2.17 – Характеристики программного обеспечения

Программное обеспечение	Система слежения за ТС	Автоматическое формирование маршрутов	Собственные карты	Техническая поддержка в городе Красноярск	Стоимость, тыс. руб.
Махортра	-	+	-	+	39
АвтоПеревозки	-	+	-	+	27
1С: Транспортная логистика	-	+	-	+	45
Умная Логистика	+	-	+	+	100
TopLogistic	-	+	+	+	53

Для нового склада компании «Пилон» в городе Канск предлагается выбрать программное обеспечение на базе системы «Махортра». Данное программное обеспечение заметно дешевле других программных обеспечений, представленных в таблице 2.17.

Программное обеспечение «Махортра» имеет преимущества:

- Сокращение времени планирования маршрутов за счет автоматического построения маршрутов и автоматизации работы логиста;
- Обеспечение планирование доставки "точно в срок" за счет использования при планировании статистической информации о пробках;
- Снижение затрат на доставку благодаря построению оптимальных маршрутов движения;
- Подготовка водителей к выезду, распечатав маршрутные листы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование логистической системы ООО «Пилон»» были рассмотрены основные задачи, а также мероприятия по их решению для совершенствования логистической системы предприятия.

В ходе проектирования было проведено технико – экономическое обоснование, которое позволило оценить текущее состояние логистической системы и определить перспективы для дальнейшего ее совершенствования.

Для совершенствования логистической системы предлагается открыть транспортно – складской комплекс в городе Канске.

Рассмотрев метод центра тяжести грузопотоков, было определено местоположение терминала. Далее была рассчитана площадь терминала и найден подходящий склад в радиусе полукилометра от рассчитанной точки.

Для погрузо-разгрузочных работ был выбран вилочный погрузчик Hyundai 20В-9. Данный погрузчик показал хорошую конкурентоспособность и коэффициент качества для выполнения поставленных работ.

На основе координат проектируемого транспортно – складского комплекса были сформированы развозочные маршруты и рассчитано требуемое количество подвижного состава для программы перевозок. Также было рассмотрено программное обеспечение для маршрутизации перевозок.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ООО — общество с ограниченной ответственностью;

г. - город;

ПС — подвижной состав;

ТС — транспортное средство;

ПРМ — погрузо-разгрузочные механизмы;

м² — метр квадратный;

м³ — метр кубический;

руб — рублей;

руб/год — рублей в год;

тыс. руб — тысяч рублей;

т- тонна;

тыс. т тысяч тонн;

ч - часы;

м/с — метров в секунду;

км/ч — километров в час;

шт — штук;

ед - единица;

км — километр;

м- метр;

мм – миллиметр;

сек – секунда;

мин – минута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Пилон [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pilon.ru/>;
- 2 Ширяев С.А., Гудков В.А., Миротин Л.Б.. Транспортные и погрузочно – разгрузочные средства: учебник для ВУЗов: Горячая линия – Телеком, 2007. – 848 с.;
- 3 Деловые линии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.dellin.ru/>;
- 4 Бизнес.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.business.ru/>;
- 5 Reartek. Эстонская транспортная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.reartek.com/>;
- 6 Склад и техника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sitmag.ru/>;
- 7 Николайчук, В.Е. Логистика: Учебное пособие для вузов / В.Е. Николайчук. – Санкт - Петербург: , 2001. – 160 с.;
- 8 Гаджинский, А.М. Выбор места расположения склада / А.М. Гаджинский // Справочник экономиста. – 2004. – № 8;
- 9 Волгин, В.В. Склад, организация, управление, логистика / В.В. Волгин. – М : Дашков и Ко, 2006. – 880 с.;
- 10 Вилочный погрузчик BULL FB 20 [Электронный ресурс]: сайт / BULL – Режим доступа: <http://bull-rba.ru/>;
- 11 Вилочный погрузчик HELI CPD20-G [Электронный ресурс]: сайт / HELI – Режим доступа: <https://heli.com.ru/>;
- 12 Вилочный погрузчик komatsu FB20-A 12 [Электронный ресурс]: сайт / KOMATSU – Режим доступа: <https://www.komatsu.ru/>;
- 13 Вилочный погрузчик Hyundai 20B-9 [Электронный ресурс]: сайт / HYUNDAI CONSTRUCTION EQUIPMENT – Режим доступа: <https://tgfl.ru/>;
- 14 Вилочный погрузчик Toyota 7FB20 [Электронный ресурс]: сайт / Погрузчики TOYOTA – Режим доступа: погрузчики-тайота.рф ;

15 Тюрин, А.Ю. Эвристические методы решения задач доставки мелкопартионных грузов / А.Ю. Тюрин. // Вестник Кузбасского государственного технического университета, 2007. – №1;

16 Алексеев О. Г., Володось И. Ф. О комплексном применении метода динамического программирования и метода ветвей и границ в задачах дискретного программирования //Автоматика и телемеханика. — 1976.— №. 4. – С. 92-100.;

17 Бирман И.Я. Транспортная задача линейного программирования. – Изд-во эконом. лит-ры, 1962;

18 СТО 4.2 – 07 – 2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Красноярск. СФУ, 2014. – 57 с..

ПРИЛОЖЕНИЕ А



ООО «ДЛ-Транс» 198210, г. Санкт-Петербург, Вузовская улица, д. 2, лит. А.
Почтовый адрес: 198247 г. Санкт-Петербург, а/я 104 • ИНН 7810500499
КПП 785190001 • ОГРН 1047859009960 • р/с 40702810003000000258
Ф-о Банка ПБ (АО) «Север-Запад» в г. Санкт-Петербурге
БИК 044539627 • с/с 30101810203000000927 ОКПО 73333034
• тел./факс: 8-800-100-95-00. www.dl.ru

ДОГОВОР № ПГ - _____/20_____ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

г. _____ «____» _____ 20____ года
Общество с ограниченной ответственностью «ДЛ-Транс», именуемое в дальнейшем «Перевозчик», в лице _____ с одной стороны и _____ именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице _____ действующего на основании _____ с другой стороны, а вместе именуемые «Стороны», заключили настоящий договор о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА

1.1. По настоящему Договору перевозка груза автомобильным транспортом (далее – договор) Перевозчик обязуется доставить вверенный Заказчиком/Грузоотправителем груз в пункт назначения и выдать его управлению грузу представителю Грузополучателя, а также оказать иные согласованные Сторонами услуги, связанные с перевозкой груза, а Заказчик обязуется уплатить установленную договором плату.
1.2. Перевозчик осуществляет перевозку грузов в соответствии с Гражданским кодексом РФ в соответствии с Уставом автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта РФ от 08 ноября 2007 года №259-ФЗ (далее – «УАТ РФ») и в соответствии с Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2011 года №272 «Об утверждении правил перевозки грузов автомобильным транспортом», в соответствии с техническими заданиями Заказчика.
1.3. Перевозчик вправе поручить исполнение своих обязанностей по договору другим лицам, оставаясь ответственным за их действия (бездействие) и за исполнение договора.
1.4. Перевозчик не подпадает изъятие из гражданского оборота груза, либо груза, перевозка которых соответствующим видом транспорта запрещена (в том числе в части установления дополнительных мер противодействия терроризму и обеспечения общественной безопасности). Перевозке так же не подлежат грузы, перечень которых опубликован на сайте по адресу: www.dl.ru (файл: Грузы, не принимаемые к перевозке ООО «ДЛ-Транс»).

2. ПРАВИЛА ПОДАЧИ ЗАЯВКИ, ПРИЕМКИ, ПЕРЕВОЗКИ И ВЫДАЧИ ГРУЗОВ

2.1. Условия договора конкретизируются в Заявках (по форме Приложения №1), которые оформляются на каждую конкретную перевозку груза в рамках договора. Заявка должна быть заполнена и направлена Заказчиком Перевозчику не позднее 16:00 часов (по Московскому времени) дня, предшествующего дню подачи транспортного средства (далее – ТС) под погрузку. Заказчик вправе направить Заявку Перевозчику одним из следующих способов: почтой, курьером, факсимильной связью, электронной почтой.
2.2. В случае согласования Заявки Перевозчик подписывает ее со своей стороны и направляет Заказчику одним из указанных в п. 2.1. договора способов.
2.3. Стороны имеют право отказаться от согласованной в Заявке перевозки грузов не позднее 13:00 часов дня (по Московскому времени), предшествующего дню подачи ТС под погрузку.
Отказ от согласованной перевозки грузов позднее 13:00 часов дня (по Московскому времени), предшествующего дню подачи ТС под погрузку, влечет для отказавшейся Стороны последствия, предусмотренные п. 7.1.1. или п. 7.2.2. договора.
2.4. Прием груза к перевозке осуществляется на основании оформленных в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ транспортных накладных (далее – ТрН). Грузы без ТрН к перевозке не принимаются.
2.5. Приемка грузов к перевозке осуществляется по количеству грузомест (паллетомест в случае перевозки грузов в паллетах/поддонах). При приеме грузов представитель Перевозчика осуществляет проверку количества грузомест на предмет соответствия сведениям о количестве грузомест, указанных в ТрН, а также проверку состояния упаковки грузомест. Грузы принимаются к перевозке без досмотра содержимого груза и сверки его с сопроводительными документами на грузы.
2.6. Погрузка грузов в ТС, закрепление, укладка, укладка грузов и опломбирование грузовой откидной дощечки производится Заказчиком/Грузоотправителем, если иное не предусмотрено согласованной Сторонами Заявкой.
Разгрузка грузов из ТС, снятие крепления, пломб и покрытия дощечки производится Заказчиком/Грузополучателем, если иное не предусмотрено согласованной Сторонами Заявкой.
2.7. Время прибытия ТС под погрузку и выгрузку указывается в ТрН и путевых листах.
2.8. При перевозке грузов Перевозчик обязуется соблюдать сроки доставки грузов. Сроки доставки груза рассчитываются исходя из нормативного пробега ТС за один суточный норматив пробега ТС определяется в соответствии с действующим законодательством РФ (если иное не предусмотрено согласованной Сторонами Заявкой). В случае нарушения срока доставки груза более чем на 3 часа Перевозчик обязуется оплатить Заказчику штраф в соответствии с п. 7.2.3. договора.
2.9. Перевозчик выдает груз в пункте назначения Грузополучателю, указанному в ТрН. Выдача груза Заказчику/Грузополучателю производится после проверки полимомной представителем Заказчика/Грузополучателя.
2.10. Грузы, прибывшие в исправных ТС, прицепах, отдельных осевых ТС, контейнерах и цистернах с неповрежденными пломбами Заказчика/Грузоотправителя, выданы Заказчику/Грузополучателю без проверки веса, состояния груза и количества грузомест (паллетомест в случае перевозки грузов в паллетах/поддонах). Если на выгрузке (при выдаче груза) будет обнаружено отсутствие пломбы (в случае ее наложения Заказчиком/Грузоотправителем, ее повреждение или повреждение своего груза и упаковки, Грузополучатель имеет право потребовать досмотра груза в присутствии водителя Перевозчика на предмет определения целостности груза и его состояния (с составлением коммерческого акта, предусмотренного УАТ РФ). Ни одна из Сторон не вправе отказаться от подписания коммерческого акта. В случае несогласия одной из Сторон с содержащейся в коммерческом акте информацией она вправе изложить в нем свое точное время.

2.11. Страхование груза

2.11.1. Перевозчик оказывает дополнительные услуги по организации страхования груза Заказчиком/Грузоотправителем. Страхование осуществляется Перевозчиком самостоятельно от своего имени, но за счет Заказчика. Полные расходы по страхованию Заказчик возмещает Перевозчику в полном объеме. Возмещение Заказчиком затрат по страхованию не исключает в доходах Перевозчика. Возмещение Перевозчиком за услугу по организации страхования отдельно не выделяется и включается в стоимость услуг Перевозчика, указанную в п. 6.1 договора. Документом, подтверждающим оказание услуг по организации страхования, является подписанный Сторонами Акт об оказании услуг.

2.12. Хранение грузов

2.12.1. В случае отказа Заказчика/Грузополучателя принять груз и неполучения Перевозчиком от Заказчика указания о судьбе груза в течение суток с момента запроса указаний о судьбе груза, Перевозчик обеспечивает сохранность груза в течение 30 календарных дней (в том числе с привлечением к оказанию данной услуг третьих лиц) с оплатением расходов на хранение на Заказчика. Запрос указаний о судьбе груза у Заказчика/Грузоотправителя может быть произведен с помощью телефонной или факсимильной связи, электронной связи или sms-уведомления.
2.12.2. В случае если по истечении 30 календарных дней после направления Перевозчиком уведомления (в порядке п. 2.12.1. договора) Заказчик не предоставляет указаний относительно судьбы груза, либо если Заказчик направляет в адрес электронной почты Перевозчика отказ от распоряжения грузом, либо если предоставленная Заказчиком контактная информация не соответствует действительности, Перевозчик вправе по своему усмотрению:
- в установленном действующим законодательством порядке реализовать груз по договору купли-продажи (исходя из подтвержденной документами цены груза, а при отсутствии таких документов исходя из цены, которая при сравнимых обстоятельствах обычно является за аналогичный товар, либо на основании цены, установленной экспертной оценкой);
- утилизировать/этикетировать груз.
Заказчик подтверждает, что он уведомлен и согласен, что в случае утилизации груза стоимость груза Заказчику не возмещается. Утилизация груза не освобождает Заказчика от оплаты фактически оказанных услуг (в том числе услуг по хранению).

3. ОБЯЗАННОСТИ ЗАКАЗЧИКА/ГРУЗОТРАВИТЕЛЯ

3.1. Предоставить Перевозчику Заявку на перевозку груза по форме, указанной в Приложении №1 к договору. Все поля Заявки обязательны к заполнению. Заявки гарантируют, что сведения, содержащиеся в Заявке и ТрН, достоверны. Заказчик несет ответственность (в том числе перед Перевозчиком) за несоответствие сведений о грузе, указанных в заявке и/или ТрН, фактическому содержанию перевозимых грузомест (в том числе в случае проверки груза и ТрН уполномоченными государственными органами РФ).
3.2. Предоставить Перевозчику грузы для их перевозки и необходимые сопроводительные документы к ним. В случае не предоставления, либо сокрытия Заказчиком информации о характере перевозимого к перевозке груза (в том числе в случае, если груз по своим характеристикам должен перевозиться специализированным, либо специально приспособленным транспортом), Перевозчик вправе в любое время отказаться от перевозки. При этом Заказчик обязуется по письменному требованию Перевозчика оплатить Перевозчику стоимость дополнительной услуги за резервирование ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.1. договора, а также плату за простой ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.2. договора.
3.3. В Заявке на перевозку грузов указывать о необходимости предоставления на выгрузку оригинала доверенности на получение груза. В противном случае принятие груза осуществляется по доверенности, предоставляемой посредством факсимильной связи или электронной почты. В случае отсутствия в Заявке на перевозку груза указания о необходимости предоставления на выгрузку оригинала доверенности на получение груза и в случае отказа Заказчика/Грузоотправителя от сдачи груза представителю Перевозчика на основании доверенности, предоставленной посредством факсимильной связи или электронной почты, Заказчик обязуется по письменному требованию Перевозчика оплатить Перевозчику стоимость дополнительной услуги за резервирование ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.1. договора, а также плату за простой ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.2. договора.

Рисунок А.1 – Первая страница договора на перевозку грузов

- 3.4. Передать Перевозчику на предъявленный к перевозке груз ТРН, являющийся основным провозным документом, в количестве не менее 4 экземпляров (по одному экземпляру для Перевозчика, Грузоотправителя (подлежит передаче Перевозчиком на погрузку), Грузополучателя, Заказчика (подлежит передаче Перевозчиком после оказания услуги по договору).
- 3.5. Указывать в лугевом листе Перевозчика фактическое время прибытия и убытия ТС к месту погрузки/выгрузки.
- 3.6. Предъявлять груз к перевозке в исправной упаковке (тары), обеспечивающей полную сохранность груза (в соответствии с требованиями стандартов (ГОСТов), предъявляемыми к конкретной категории грузов).
- 3.7. Отвечать за все последствия неправильной внутренней упаковки грузов (бой, поломку, деформацию, течь и т.д.), а также применения тары и упаковки, не соответствующей свойствам груза, его весу, установленным стандартам (ГОСТам), техническим условиям.
- 3.8. Если при приеме груза Перевозчиком будут замечены недостатки, которые могут вызвать утрату, порчу или повреждение груза, Заказчик/Грузоотправитель по требованию Перевозчика обязан заменить или устранить недостатки упаковки (тары) (не превышая при этом установленный договором срок на погрузку груза). В противном случае Перевозчик оставляет за собой право не принимать такой груз к перевозке. Перевозчик вправе (с согласия Заказчика/Грузоотправителя) перевезти груз в поврежденной, либо несоответствующей условиям перевозки упаковке (таре), о чем стороны делают отметку в ТРН и/или составляют акт. В этом случае Перевозчик не будет нести ответственности за сохранность и порчу такого груза, произошедшую в связи с ненадлежащей упаковкой (тарой) груза. В случае превышения срока погрузки, установленного п. 3.12 договора, Заказчик несет ответственность в соответствии с п. 7.1.2. договора.
- 3.9. Обеспечить контроль за соблюдением правил техники безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ (если они осуществляются его силами) и нести полную ответственность за несчастные случаи, произошедшие в результате невыполнения им этих правил.
- 3.10. Содержать погрузочно-разгрузочные площадки и подъездные пути к ним в исправном состоянии (для обеспечения беспрепятственного прохода и маневрирования ТС).
- 3.11. Обеспечить надлежащее освещение для работы в вечернее и ночное время.
- 3.12. Не превышать допустимую массу ТС и (или) допустимую нагрузку на ось ТС, установленные законодательством РФ. Данная обязанность может быть реализована Грузоотправителем путем контрольного взвешивания ТС.
- 3.13. Осуществлять погрузку и разгрузку грузов. Не допускать простой ТС под погрузкой и разгрузкой сверх установленных сроков. Под простоями понимаются превышения согласованного Сторонами в Договоре или Заказе времени на погрузку или разгрузку (при этом преимущество имеет срок на погрузку или разгрузку, согласованный Сторонами в Заказе).
- Соблюдать следующие нормы погрузки или разгрузки:
- срок на погрузку или разгрузку ТС – шесть часов (за каждую процедуру);
 - срок на погрузку или разгрузку ТС в одном населенном пункте на дач и более адресах – шесть часов (суммарно);
 - срок на погрузку или разгрузку ТС в дополнительном населенном пункте (под которым понимается населенный пункт между населенными пунктами загрузки и конечным пунктом выгрузки с точки зрения географической дальности) – четыре часа (суммарно).
- Время простоя ТС до 20 минут, включительно, не считается простоем. Время простоя ТС от 30 до 50 минут приравнивается к часу простоя.
- 3.12.1. В случае превышения срока погрузки/разгрузки ТС Заказчик/Грузоотправитель обязан оплатить Перевозчику плату за простой в соответствии с п. 7.1.2. или п. 7.1.3. договора.
- В случае если Заказчик/Грузоотправителем/Грузополучателем погрузка/выгрузка ТС не началась в течение срока, отведенного на погрузку/выгрузку, Перевозчик вправе отказаться от перевозки. В случае если Заказчиком/Грузополучателем выгрузка ТС не началась в течение отведенного на нее срока, Перевозчик вправе организовать хранение груза на территории, в том числе путем привлечения третьих лиц.
- При этом Заказчик обязуется по письменному требованию Перевозчика оплатить стоимость дополнительной услуги за резервирование ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.1. договора, плату за простой ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.2. или п. 7.1.3. договора, компенсировать Перевозчику стоимость перевозки до места хранения груза, стоимость хранения груза. При этом сроки доставки груза увеличиваются на время задержки ТС под погрузку Грузоотправителем.
- 3.12.2. Если срок разгрузки груза в связи с задержкой ТС под погрузкой по вине Заказчика/Грузоотправителя придется на нерабочее время Заказчика/Грузополучателя, время вынужденного простоя Перевозчика оплачивается в соответствии с п. 7.1.2. договора (начиная со времени прибытия Перевозчика к Грузополучателю).
- 3.13. Информировать Заказчика/Грузополучателя о предстоящем заказе груза.
- 3.14. После выгрузки груза очистить (промыть, продезинфицировать при перевозке скоропортящихся грузов) ТС (контейнер) от остатков груза (в т.ч. мусора). При необходимости установленной в настоящем пункте обязанности, Перевозчик вправе самостоятельно очистить (промыть, продезинфицировать) при перевозке скоропортящихся грузов) ТС от мусора на территории Грузополучателя и в предоставленном контейнер или другое средство для оттиривания мусора), либо Перевозчик вправе воспользоваться услугами специализированных организаций (с отнесением соответствующих расходов на Заказчика). Заказчик обязуется оплатить расходы по очистке ТС (контейнера) в указанный Перевозчиком срок.
- 3.15. Предоставить Перевозчику достоверную информацию о стоимости (ценности) перевозимого в перевозке груза. Указать объявленную стоимость груза в п. 5 ТРН (в порядке, установленном Правилами перевозок грузов автомобильным транспортом) в случае, когда стоимость груза, подлежащего перевозке, составляет 7 000 000 (семь миллионов) и более рублей.
- 3.16. В случае возможного несоблюдения сроков прибытия ТС на погрузку/выгрузку Перевозчик имеет право предварительно уведомить Заказчика о возможном опоздании. В случае согласия Заказчика принять на погрузку/выгрузку ТС, полученного Перевозчиком по электронной почте, Заказчик/Грузоотправитель/Грузополучатель обязан осуществлять погрузку/выгрузку ТС (в том числе если ТС прибыло в нерабочее для Сторон время). При отказе Заказчика/Грузоотправителя/Грузополучателя от согласованной погрузку/выгрузки прибывшего ТС все возможные убытки, возникшие у Сторон, лежат на Заказчике.
- 3.17. По запросу Перевозчика, Заказчик обязан предоставить Акт сверки расчетов в течение 3 (трех) рабочих дней со дня получения запроса, путем направления Акта сверки (в формате Excel) на электронную почту Перевозчика. В случае не предоставления или отказа от предоставления Заказчиком Акта сверки расчетов или мотивированных возражений и подписания Перевозчиком, направленного Перевозчиком на электронную почту Заказчика, Акт сверки расчетов, составленный Перевозчиком, считается принятым Сторонами.

4. ОБЯЗАННОСТИ ПЕРЕВОЗЧИКА

- 4.1. Исполнять согласованную Сторонами Заказку.
- 4.2. Предоставить ТС, пригодное для перевозки груза, указанного в Заказе. ТС должно находиться в технически исправном и чистом состоянии, отвечать установленным требованиям, обеспечивать безопасное движение.
- 4.3. Обеспечить наличие у водителя надлежащим образом оформленных документов для выполнения перевозки (в том числе документов на ТС, предусмотренных ПДД, лугевых листов и документов, удостоверяющих личность водителя).
- 4.4. Ответственность за груз у Перевозчика наступает с момента загрузки ТС и опломбирования грузового отсека (в случае ее опломбирования), а также вручения Перевозчику надлежаще оформленного ТРН на груз и проставления отметки в лугевом листе.
- 4.5. Контролировать соответствие крепления груза требованиям безопасности движения и обеспечения сохранности ТС. Подать для перевозки груза ТС в технически исправном состоянии (с хузами, пригодными для механической погрузки/поддона с грузом).
- 4.6. Сообщить Заказчику/Грузоотправителю о замеченных нарушениях в креплении груза, угрожающих его сохранности. В случае обнаружения нарушений в креплении груза водитель обязан сделать соответствующую отметку в ТРН и/или составить акт.
- Перевозчик имеет право отказаться от перевозки, если Заказчиком/Грузоотправителем не будут устранены нарушения крепления груза (а также иные нарушения). При этом Заказчик обязуется по письменному требованию Перевозчика оплатить последнюю стоимость дополнительной услуги за резервирование ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.1. договора, а также плату за простой ТС в размере, предусмотренном п. 7.1.2. договора.
- 4.7. Составить коммерческий акт в случае обнаружения на выгрузке груза недостатков, порчи, утраты груза.
- 4.8. При возникновении обстоятельств непреодолимой силы немедленно известить Заказчика и принять все необходимые меры для обеспечения сохранности груза.
- 4.9. Перевозчик обязуется в течение 15 (пятнадцати) рабочих дней рассмотреть Акт сверки и направить свои замечания или принять предложенную редакцию Заказчика. По факту согласования Акта сверки Заказчик направляет подписанный уполномоченным лицом и заверенный печатью Акт на юридический адрес Перевозчика, либо обязуется организовать передачу оригинала Акта любым другим способом.

5. ПЕРЕВОЗКА ГРУЗОВ В ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОЛУПРИЦЕЛАХ С РЕФРИЖЕРАТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ

- 5.1. Грузы, сохранность которых при перевозке автомобилем обеспечивается посредством соблюдения определенного температурного режима (в том числе экспортируемые грузы (далее – температурный груз)), принимаются к перевозке в изотермических полуприцепах с рефрижераторными установками только на высотах высотой не более 2,250 мм (высота указана с учетом высоты паллета). При отрыве температурного груза Грузоотправителем и/или тары, все риски, связанные с порчей/повреждением груза/упаковки груза возлагаются на Заказчика/Грузоотправителя (при условии исправности рефрижераторной установки и соблюдения Перевозчиком температуры кузова авторефрижератора в процессе перевозки).
- 5.2. Заказчик/Грузоотправитель обязуется соблюдать правила товарного соседства. Перевозчик не проверяет груз на соблюдение правил товарного соседства.
- 5.3. Заказчик/Грузоотправитель обязуется соблюдать требование действующего законодательства о температуре температурного груза при погрузке. При этом Заказчик/Грузоотправитель несет самостоятельную ответственность за груз в случае несоблюдения данных правил.
- 5.4. Заказчик/Грузоотправитель обязуется при перевозке температурного груза выполнять раздел 5 транспортной накладной (указывать фактическую температуру груза в момент погрузки/выгрузки и требуемую температуру кузова авторефрижератора в процессе перевозки). При несоблюдении Заказчиком/Грузоотправителем необходимой температуры температурного груза при погрузке (при одновременном соблюдении Перевозчиком требований к температуре в изотермическом полуприцепах с рефрижераторной установкой при погрузке) риски, связанные с порчей груза в процессе перевозки, лежат на Заказчике (за исключением случаев, когда порча груза произошла до приезда лоповми рефрижераторной установки в пути следования груза).
- 5.5. Водитель Перевозчика должен быть допущен Заказчиком/Грузоотправителем/Грузополучателем к грузу при осуществлении погрузки/выгрузки для проверки температуры груза, состояния упаковки груза, соблюдения правил погрузки и т.д.
- 5.6. Перевозчик имеет право выборочно проверить предъявленный к перевозке груз на предмет соблюдения требований к температуре температурных грузов при погрузке. При этом Сторонами осуществляется совместные измерения температуры груза. Если измерены температуры груза произведено без ведома Перевозчика, запись в ТРН и иных документах о температуре груза считается произведенной в одностороннем порядке.
- 5.7. Риск, связанный с истечением сроков годности в период транспортировки, лежит на Заказчике/Грузоотправителе (за исключением случаев нарушения Перевозчиком сроков перевозки грузов, предусмотренных п.2.8 договора).
- 5.8. В случае отказа Грузополучателя от приема груза Перевозчик уведомляет Грузоотправителя/Заказчика об этом (по телефону, электронной почтой, иными способами). В данном случае Заказчик/Грузоотправитель обязан распорядиться судьбой груза во избежание гибели или порчи груза в течение 24 часов с момента получения уведомления. В случае если Заказчик/Грузоотправитель не распорядится судьбой груза в течение 24 часов с момента получения уведомления (риск, связанный с гибелью и порчей груза, лежит на Заказчике (за исключением случаев, когда причины отказа от приема груза Грузополучателем связаны с виновными действиями/бездействиями Перевозчика).
- 5.9. В случае отказа Грузополучателя от груза составляется акт в порядке, предусмотренном п. А.7. договора.
- 5.10. В случае если по истечении 4 банковских дней после направления Перевозчиком соответствующего уведомления Заказчик не предоставит Перевозчику указанной относительной судьбы груза Перевозчик вправе по своему усмотрению:
- 5.10.1. возратить груз Заказчику/Грузоотправителю (за счет Грузоотправителя/Заказчика);

Рисунок А.2 – Вторая страница договора на перевозку грузов

- 5.10.2. реализовать груз по договору купли-продажи. При этом цена груза определяется исходя из подтвержденной документами цены груза, либо (при отсутствии указанных документов) исходя из цены, которая при сравнимых обстоятельствах обычно взимается за аналогичные товары, либо исходя из цены, определенной на основании экспертной оценки. Средства, вырученные Перевозчиком за счет реализации груза (за вычетом причитающихся Перевозчику платежей за перевозку груза, а также затрат, связанных с реализацией груза) подлежат перечислению Грузоотправителю/Заказчику.
- 5.11. В случае отсутствия в пункте назначения Грузополучателя, указанного в ТРН, либо в случае отказа Грузополучателя от принятия груза по причинам несовпадающим с Перевозчиком, Заказчик обязуется оплачивать расходы Перевозчика по доставке груза в пункт назначения, по возврату груза в пункт отправления, расходы по хранению груза, а также обязуется компенсировать Перевозчику все убытки (в том числе упущенную выгоду).
- 5.12. За несоблюдение Заказчиком требований п. 5.5. договора Заказчик/Грузоотправитель/Грузополучатель принимает на себя риски, связанные с недостачей, повреждением (порчей) груза по причине невозможности установления фактического температурного режима груза в момент отправки Грузоотправителем/получение Грузополучателем и установления соответствия с температурным режимом при перевозке аналогичных грузов, а также при невозможности установления соответствия температурного режима кузова обычно предъявляемым требованиям по температурному режиму аналогичных грузов в процессе перевозки.
- 5.13. За несоблюдение требований пунктов 5.1-5.5 договора Заказчик/Грузоотправитель/Грузополучатель принимает на себя риски, связанные с недостачей, повреждением (порчей) груза.
- 5.14. В изотермическом полувагоне с рефрижераторной установкой может перевозиться груз, не требующий соблюдения температурного режима. В указанном случае правила настоящего раздела договора не применяются.

6. ПОРЯДОК РАСЧЕТОВ

- 6.1. В стоимость оказываемых Перевозчиком услуг входят расходы по оплате услуг третьих лиц, связанных с перевозкой груза (в случае их привлечения), а также налоги и сборы, предусмотренные законодательством РФ.
- 6.2. Оплата услуг Перевозчика (в том числе дополнительных услуг/расходов) производится Заказчиком в рублях РФ на основании счета Перевозчика (направленного факсимильной связью, по-факсу, электронной почтой или курьером) в срок не позднее пяти календарных дней с момента выдачи груза Грузополучателем. Оплата услуг Перевозчика может производиться на условиях предоплаты. Стоимость услуг Перевозчика определяется на основании тарифов Перевозчика, размещенных на сайте www.delfi.ru, и/или согласовывается Сторонами в Заявке. Наличие тарифов Заказчика в Перевозчике не является основанием для неоплаты/задержки в оплате услуг Перевозчика. Датой оплаты считается дата поступления денежных средств на расчетный счет Банка Перевозчика.
- 6.3. По факту перевозки Перевозчик выставляет и передает Заказчику акт об оказании услуг с указанием цен действующих на момент принятия груза к отправке, транспортную накладную и счет-фактуру в срок, установленный законом.
- 6.4. По требованию Перевозчика или Заказчика стороны обязуются проводить сверку расчетов в срок, указанные в п. 3.17 Договора, но не чаще одного раза в месяц.
- 6.5. В случае оплаты Заказчиком счетов Перевозчика без указания назначения платежа или с указанием некорректного назначения платежа, не позволяющего идентифицировать номер счета Перевозчика, Перевозчик вправе отнестись к оплате на неоплаченные счета начиная с самого раннего неоплаченного счета.

7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

- 7.1. **Ответственность Заказчика**
- 7.1.1. За не предоставление Заказчиком/Грузоотправителем завершенного груза, либо за отказ Заказчика от подтвержденной Заявки на перевозку груза позднее срока, указанного в п. 2.3 договора Заказчик обязуется по требованию Перевозчика оплатить стоимость дополнительной услуги за резервирование ТС в размере 20% от стоимости перевозки, но не менее 4000 (четыре тысячи) рублей, в том числе предусмотренные действующим законодательством налоги и сборы. Исключением является случай, когда документально доказан отказ от подтвержденной Заявки, произошедший по причине явной стихийного характера (заводы, наводнения, пожары).
- 7.1.2. За простой ТС под погрузку/разгрузкой по вине Заказчика/Грузоотправителя/Грузополучателя Перевозчик вправе требовать, а Заказчик на основании выставленного счета обязуется уплатить Перевозчику плату в размере 500 (пятьсот) рублей, в том числе предусмотренные действующим законодательством налоги и сборы, за каждый час простоя.
- 7.1.3. За простой ТС под погрузку/разгрузкой по вине Заказчика/Грузоотправителя/Грузополучателя при осуществлении перевозки грузов в изотермическом полувагоне с рефрижераторной установкой Перевозчик вправе требовать, а Заказчик на основании выставленного счета обязуется уплатить Перевозчику плату в размере 850 (восемьсот пятьдесят) рублей, в том числе предусмотренные действующим законодательством налоги и сборы, за каждый час простоя.
- 7.1.4. В случае если Плательщиком услуг Перевозчика выступает третье лицо Заказчик несет солидарную ответственность по обязательствам Плательщика перед Перевозчиком.
- 7.1.5. Заказчик/Грузоотправитель обязуется возместить Перевозчику в полном объеме имущественные потери и убытки Перевозчика, понесенные Перевозчиком в результате осуществления Заказчиком/Грузоотправителем погрузки.
- 7.1.6. За просрочку оплаты услуг Перевозчика Заказчик несет ответственность в виде штрафной неустойки (пеня) в размере 0,1 (ноль целых одна десятая) % от неуплаченной в срок суммы за каждый день просрочки до момента фактической оплаты. Наличие у Заказчика в Перевозчике претензии по ранее оказанной услуге не является основанием для отказа от оплаты услуг, оказанных Заказчику надлежащим образом.
- 7.1.7. В случае неисполнения Заказчиком обязанности, предусмотренной п. 3.17. Договора, Перевозчик вправе приостановить оказание Заказчику услуг до момента получения от Перевозчика Акта сверки.
- 7.2. **Ответственность Перевозчика**
- 7.2.1. Перевозчик несет ответственность перед Заказчиком в виде возмещения убытков (реального ущерба) за утрату, недостачу или повреждение (порчу) груза после принятия его Перевозчиком и до выдачи груза Грузополучателю, либо уполномоченному им лицу, если не докажет, что утрата, недостача или повреждение (порча) груза произошла вследствие непреодолимых обстоятельств, которые Перевозчик не мог предвидеть и устранить и которые от него не зависели, иных не зависящих от Перевозчика причин, а соответствии с положениями УАТ РФ, а также, в случае, если наступило такое событие способствовало действию/бездействию самого Заказчика/Грузоотправителя/Грузополучателя.
- 7.2.2. За не предоставление ТС под погрузку, либо за отказ Перевозчика от подтвержденной им Заявки на перевозку позднее срока, предусмотренного п.2.3. договора, Заказчик имеет право требовать оплаты в порядке, предусмотренном в п. 3.1. договора, а Перевозчик обязуется по требованию Заказчика оплатить ему штраф в размере 20% от стоимости перевозки, но не менее 4000 (четыре тысячи) рублей, НДС не облагается. Исключением является случай, когда документально доказан срыв подачи ТС, произошедший по причине явной стихийного характера (заводы, наводнения, пожары).
- 7.2.3. В случае срыва подачи ТС или срыва доставки грузов более чем на 3 часа Перевозчик обязуется оплатить Заказчику штраф в размере 500 (пятьсот) рублей за каждый последующий час (НДС не облагается). Требования направляются в порядке, предусмотренном п.5.1. договора.
- 7.2.4. Ответственность за предоставление надлежащего пакета сопроводительных документов на груз и/или ТРН (в том числе в случае несоответствия данных с данными Заявки) несет Заказчик/Грузоотправитель. В случае если Заказчиком/Грузоотправителем не был предоставлен надлежащий пакет сопроводительных документов на груз и/или ТРН, завершая такую запись, подписав в соответствующем разделе ТРН. При отказе Заказчика/Грузоотправителя заверить сопроводительную запись своей подписью Перевозчик оставляет запись, и односторонним порядке. При наличии указанной записи в ТРН Перевозчик вправе выставить счет на оплату и приложить комплект первичной бухгалтерской документации и фактически предоставленных ТРН, по которым Заказчик обязуется произвести оплату услуг по договору.
- 7.2.5. В случае, если по вине Перевозчика сопроводительные документы на груз и/или ТРН были утеряны, Перевозчик обязуется их восстановить.
- 7.2.6. В случае нарушения Перевозчиком срока доставки грузов (опоздание) более чем на 3 часа от согласованного времени подачи ТС под погрузку/разгрузку Перевозчик возмещает Заказчику убытки, причиняемые Заказчику нарушением срока исполнения обязательств по договору, в пределах стоимости услуг Перевозчика.

8. ПОРЯДОК РАЗРЕШЕНИЯ СПОРОВ

- 8.1. Раснослания, возникающие в процессе исполнения договора, Стороны должны разрешать с соблюдением претензионного порядка, установленного УАТ РФ. Претензии, предъявленные Заказчиком Перевозчику, рассматриваются Перевозчиком в срок не превышающий 30 календарных дней с момента получения претензии. О результатах из рассмотрения Перевозчик уведомляет Заказчика в письменной форме. Получить возмещение за причиненный ущерб Заказчик может как от Перевозчика, так и от страховой компании.
- 8.2. В случае, если разногласия, возникающие в процессе исполнения настоящего договора невозможно решить в претензионном порядке, споры подлежат разрешению в Арбитражном суде Санкт-Петербурга и Ленинградской области (в соответствии с п.3 от 38 Арбитражно-процессуального кодекса РФ установленная подсудность является исключительной и не может быть изменена по решению Сторон).

9. ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

- 9.1. Заверения об обстоятельствах (431.2 ГК РФ):
- 9.1.1. Стороны гарантируют, что на момент подписания договора добросовестно исполняют обязанности налогоплательщика и не имеют просроченной задолженности перед бюджетными всех уровней по уплате налогов, а также надлежащим образом исполняют обязанности по отращиванию акта совершаемых или совершаемых операций в бухгалтерской и налоговой отчетности и предоставлению в уполномоченные государственные органы достоверной отчетности (включая налоговые декларации) в полном объеме. А также, что любая из Сторон договора будет активно взаимодействовать с представителями другой Стороны и контролирующих органов по всем вопросам, связанным с фактом и своевременностью уплаты НДС и налога на прибыль в бюджет.
- 9.1.2. Стороны обязуются строго исполнять порядок выкупа, оформления, заполнения и передачи документов, предусмотренных договорами, в соответствии с указаниями в договоре и требованиями законодательства, гарантирую, что выставленные первичные учетные документы, связанные с исполнением договора, будут подписываться надлежащим уполномоченным лицом и подтверждать, что они располагают полномочиями, денежными, материальными и трудовыми ресурсами, а также прочими условиями, необходимыми для заключения и исполнения договора.
- 9.1.3. Перевозчик обязуется проявлять должную осмотрительность при выборе контрагентов, исключая возможность сотрудничества с поставщиками, которые имеют признаки недобросовестных налогоплательщиков. Перевозчик обязуется по запросу Заказчика предоставлять выписку из книги продаж с подтверждением декларирования для целей НДС выданных, полученных Перевозчиком по договору. Выписка предоставляется раз в квартал (не позднее 5 рабочих дней с даты получения запроса и не более чем за 3 календарных года, предшествующих году, в котором был предоставлен запрос).

10. СРОК ДЕЙСТВИЯ И ПОРЯДОК РАСТОРЖЕНИЯ ДОГОВОРА

- 10.1. Договор вступает в силу с момента его подписания и действует до 31 декабря 20... года. В случае если из одной из Сторон не заявит о своем желании расторгнуть договор за 30 (тридцать) дней до даты окончания срока его действия, договор считается автоматически продленным на каждый последующий календарный год.
- 10.2. Стороны гарантируют возможность заключения дополнительных соглашений, оговорок и иных документов в рамках настоящего Договора, путем обмена Сторонами их скан-копиями по электронной почте в формате pdf или doc. Направленные таким образом документы считаются подписанными простой электронной подписью и признаются Сторонами равнозначными бумажным, подписанным собственноручной подписью Сторон. Стороны признают юридическую силу документов и скан-копий, направленных посредством факсимильной связи и электронной почты. В целях реализации условий об электронном документообороте указанные в настоящем пункте, верными адресами электронной почты являются:

Рисунок А.3 – Третья страница договора на перевозку грузов

ЗАЯВКА НА ЗАКАЗ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА № _____ 20__ год
 Прием Заявки с 9.00 до 18.00. Все пункты обязательны для заполнения.

Плательщик (Заказчик):

Наименование	
ИНН	
Юридический адрес	
Грузоотправитель:	
Наименование	
ИНН	
Адрес загрузки	
Дата и время погрузки транспортного средства*	
Согласованное количество часов на погрузку**	
Вид загрузки	задняя <input type="checkbox"/> боковая <input type="checkbox"/> верхняя <input type="checkbox"/> полная <input type="checkbox"/>
Конт. лицо: Телефон	

Грузополучатель:

Наименование	
ИНН	
Адрес выгрузки	
Дата и время разгрузки транспортного средства*	
Согласованное количество часов на разгрузку**	
Вид выгрузки	задняя <input type="checkbox"/> боковая <input type="checkbox"/> верхняя <input type="checkbox"/> полная <input type="checkbox"/>
Конт. лицо: Телефон	

Дополнительная информация:

Тип транспортного средства	Еврофура с механическим полуприцепом грузоподъемность 20 тонн. Объем полуприцепа 82 м ³			
	Еврофура с тягловым полуприцепом грузоподъемность 20 тонн. Объем полуприцепа 82 м ³			
	Еврофура с рефрижераторным полуприцепом грузоподъемность 20 тонн. Объем полуприцепа 82 м ³	Требуемый температурный режим (°С)		Наличие температурного чека на выгрузке
Характер груза				
Вид упаковки				
Вед грузовых мест, кг				
Количество грузовых мест в полуприцепе				
Количество документов для водителя на загрузку	ТТН (ак.)		ТРН (ак.)	
Количество документов для водителя на выгрузку	ТТН (ак.)		ТРН (ак.)	
Специальные условия, информация				
Стоимость перевозки***				рублей 00 копеек с НДС
Услуга по страхованию груза	<input type="checkbox"/>			
Объявленная стоимость (ценность) груза****				рублей 00 копеек с НДС
ИНН Водителя				
Паспортные данные водителя				
Марка/тип, номер тагиса/полуприцепа				

* Наличие груза является гарантией. Предоставить при необходимости: Водителя/Дополнительного/Дополнительных водителей/Адреса загрузки/Адреса выгрузки/Адреса доставки груза в пункте выдачи/Плательщика
** Водитель не несет ответственности за повреждение груза, если повреждение произошло в результате действия третьих лиц, не предусмотренных в договоре. Срок ТПГ в записи не должен превышать время, указанного в договоре ТПГ в записи.
*** При заказе услуги по страхованию груза в стоимость перевозки включается стоимость страховки груза.
**** Указанная в заявке стоимость в рублях с НДС.
***** Заявитель гарантирует, что информация, предоставленная в заявке, является достоверной. Заявитель несет ответственность за предоставление достоверной информации. Заявитель гарантирует, что информация, предоставленная в заявке, является достоверной. Заявитель несет ответственность за предоставление достоверной информации.
***** Заявитель гарантирует, что информация, предоставленная в заявке, является достоверной. Заявитель несет ответственность за предоставление достоверной информации. Заявитель гарантирует, что информация, предоставленная в заявке, является достоверной. Заявитель несет ответственность за предоставление достоверной информации.
Подписать стороны

 Представитель Заказчика
 М.П. _____
 «__» ____ 20__ год

 Представитель Перевозчика
 М.П. _____
 «__» ____ 20__ год

Рисунок А.4 – Заявка на заказ транспортного средства

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Вид вилочных погрузчиков BULL FB20, HELI CPD20-G, Toyota 7FB20, Komatsu FB20A-12, Hyundai 20B-9.



Рисунок Б.1 – BULL FB20



Рисунок Б.2 – HELI CPD20-G



Рисунок Б.3 – Toyota 7FB20



Рисунок Б.4 – Komatsu FB20A-12



Рисунок Б.5 – Hyundai 20B-9

ПРИЛОЖЕНИЕ В

от	до	км	путь	от	до	км	путь
1	1	-	-	2	4	0,97	2-4
1	2	1,25	1-2	2	5	1,705	2-18-28-5
1	3	0,809	1-3	2	6	1,458	2-1-6
1	4	2,22	1-2-4	2	7	2,051	2-1-7
1	5	1,686	1-29-28-5	2	8	1,52	2-4-8
1	6	0,208	1-6	2	9	2,052	2-4-8-11-9
1	7	0,801	1-7	2	10	2,100	2-1-6-10
1	8	1,475	1-7-8	2	11	1,812	2-4-8-11
1	9	1,138	1-6-10-9	2	12	2,352	2-1-6-12
1	10	0,850	1-6-10	2	13	2,427	2-1-3-13
1	11	1,198	1-6-11	2	14	2,496	2-1-3-14
1	12	1,102	1-6-12	2	15	2,651	2-1-3-14-15
1	13	1,177	1-3-13	2	16	4,497	2-1-3-13-16
1	14	1,246	1-3-14	2	17	1,625	2-18-28-29-17
1	15	1,401	1-3-14-15	2	18	0,884	2-18
1	16	3,247	1-3-13-16	2	19	1,351	2-4-19
1	17	1,402	1-29-17	2	20	1,815	2-4-19-20
1	18	2,134	1-2-18	2	21	2,606	2-18-24-23-21
1	19	2,601	1-2-4-19	2	22	2,145	2-18-28-5-27-22
1	20	3,065	1-2-4-19-20	2	23	2,216	2-18-24-23
1	21	3,856	1-2-18-24-23-21	2	24	1,874	2-18-24
1	22	2,126	1-29-28-5-27-22	2	25	2,216	2-18-24-25
1	23	3,466	1-2-18-24-23	2	26	3,011	2-18-28-5-27-22-26
1	24	3,124	1-2-18-24	2	27	1,820	2-18-28-5-27
1	25	3,466	1-2-18-24-25	2	28	1,381	2-18-28
1	26	2,992	1-29-28-5-27-22-26	2	29	1,483	2-18-28-29
1	27	1,801	1-29-28-5-27	3	1	0,809	3-1
1	28	1,362	1-29-28	3	2	2,059	3-1-2
1	29	1,26	1-29	3	3	-	-
2	1	1,25	2-1	3	4	3,029	3-1-2-4
2	2	-	-	3	5	2,495	3-1-29-28-5
2	3	2,059	2-1-3	3	6	1,017	3-1-6

от	до	км	путь	от	до	км	путь
3	7	1,610	3-1-7	4	12	2,550	4-8-11-9-10-12
3	8	2,284	3-1-7-8	4	13	3,129	4-8-11-9-10-12-13
3	9	1,947	3-1-6-10-9	4	14	3,271	4-8-7-1-3-14
3	10	1,659	3-1-6-10	4	15	3,374	4-8-11-9-10-12-13-15
3	11	2,007	3-1-6-11	4	16	5,199	4-8-11-9-10-12-13-16
3	12	0,6	3-12	4	17	1,316	4-18-28-29-17
3	13	0,368	3-13	4	18	0,575	4-18
3	14	0,437	3-14	4	19	0,381	4-19
3	15	0,592	3-14-15	4	20	0,845	4-19-20
3	16	2,438	3-13-16	4	21	1,950	4-19-20-24-23-21
3	17	2,211	3-1-29-17	4	22	1,836	4-18-28-5-27-22
3	18	2,943	3-1-2-18	4	23	1,560	4-19-20-24-23
3	19	3,410	3-1-2-4-19	4	24	1,218	4-19-20-24
3	20	3,874	3-1-2-4-19-20	4	25	1,560	4-19-20-24-25
3	21	4,665	3-1-2-18-24-23-21	4	26	2,702	4-18-28-5-27-22-26
3	22	2,935	3-1-29-28-5-27-22	4	27	1,511	4-18-28-5-27
3	23	4,275	3-1-2-18-24-23	4	28	1,072	4-18-28
3	24	3,933	3-1-2-18-24	4	29	1,174	4-18-28-29
3	25	4,275	3-1-2-18-24-25	5	1	5,777	5-27-22-26-25-24-18-28-29-1
3	26	3,801	3-1-29-28-5-27-22-26	5	2	4,802	5-27-22-26-25-24-18-2
3	27	2,610	3-1-29-28-5-27	5	3	6,586	5-27-22-26-25-24-18-28-29-1-3
3	28	2,171	3-1-29-28	5	4	4,146	5-27-22-26-25-24-20-19-4
3	29	2,069	3-1-29	5	5	-	-
4	1	2,025	4-8-7-1	5	6	5,985	5-27-22-26-25-24-18-28-29-1-6
4	2	0,97	4-2	5	7	5,370	5-27-22-26-25-24-20-19-4-8-7
4	3	2,834	4-8-7-1-3	5	8	4,696	5-27-22-26-25-24-20-19-4-8
4	4	-	-	5	9	5,228	5-27-22-26-25-24-20-19-4-8-11-9
4	5	1,396	4-18-28-5	5	10	5,516	5-27-22-26-25-24-20-19-4-8-11-9-10
4	6	2,012	4-8-11-9-10-6	5	11	4,988	5-27-22-26-25-24-20-19-4-8-11
4	7	1,224	4-8-7				
4	8	0,55	4-8				
4	9	1,082	4-8-11-9				
4	10	1,370	4-8-11-9-10				
4	11	0,842	4-8-11				

от	до	км	путь	от	до	км	путь
5	12	6,696	5-27-22-26-25-24-20-19-4-8-11-9-10-12	6	13	1,385	6-1-3-13
5	13	6,954	5-27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-13	6	14	1,454	6-1-3-14
5	14	7,023	5-27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-14	6	15	1,609	6-1-3-14-15
5	15	7,178	5-27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-14-15	6	16	3,455	6-1-3-13-16
5	16	9,024	5-27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-13-16	6	17	1,610	6-1-29-17
5	17	4,659	5-27-22-26-25-24-18-28-29-17	6	18	2,342	6-1-2-18
5	18	3,918	5-27-22-26-25-24-18	6	19	2,809	6-1-2-4-19
5	19	3,765	5-27-22-26-25-24-20-19	6	20	3,273	6-1-2-4-19-20
5	20	3,301	5-27-22-26-25-24-20	6	21	4,064	6-1-2-18-24-23-21
5	21	3,660	5-27-22-26-25-24-23-21	6	22	2,334	6-1-29-28-5-27-22
5	22	0,440	5-27-22	6	23	3,674	6-1-2-18-24-23
5	23	3,270	5-27-22-26-25-24-23	6	24	3,332	6-1-2-18-24
5	24	2,928	5-27-22-26-25-24	6	25	3,674	6-1-2-18-24-25
5	25	2,586	5-27-22-26-25	6	26	3,200	6-1-29-28-5-27-22-26
5	26	1,306	5-27-22-26	6	27	2,009	6-1-29-28-5-27
5	27	0,115	5-27	6	28	1,570	6-1-29-28
5	28	4,415	5-27-22-26-25-24-18-28	6	29	1,468	6-1-29
5	29	4,517	5-27-22-26-25-24-18-28-29	7	1	0,801	7-1
6	1	0,208	6-1	7	2	2,051	7-1-2
6	2	1,458	6-1-2	7	3	1,610	7-1-3
6	3	1,017	6-1-3	7	4	3,021	7-1-2-4
6	4	2,428	6-1-2-4	7	5	2,487	7-1-29-28-5
6	5	1,894	6-1-29-28-5	7	6	1,009	7-1-6
6	6	-	-	7	7	-	-
6	7	1,009	6-1-7	7	8	0,674	7-8
6	8	1,282	6-11-8	7	9	1,206	7-8-11-9
6	9	0,930	6-10-9	7	10	1,494	7-8-11-9-10
6	10	0,642	6-10	7	11	0,966	7-8-11
6	11	0,99	6-11	7	12	1,903	7-1-6-12
6	12	0,894	6-12	7	13	1,978	7-1-3-13
				7	14	2,047	7-1-3-14
				7	15	2,202	7-1-3-14-15
				7	16	4,048	7-1-3-13-16
				7	17	2,203	7-1-29-17

от	до	км	путь	от	до	км	путь
7	18	2,935	7-1-2-18	8	23	4,941	8-7-1-2-18-24-23
7	19	3,402	7-1-2-4-19	8	24	4,599	8-7-1-2-18-24
7	20	3,866	7-1-2-4-19-20	8	25	4,941	8-7-1-2-18-24-25
7	21	4,657	7-1-2-18-24-23-21	8	26	4,467	8-7-1-29-28-5-27-22-26
7	22	2,927	7-1-29-28-5-27-22	8	27	3,276	8-7-1-29-28-5-27
7	23	4,267	7-1-2-18-24-23	8	28	2,837	8-7-1-29-28
7	24	3,925	7-1-2-18-24	8	29	2,735	8-7-1-29
7	25	4,267	7-1-2-18-24-25	9	1	1,138	9-10-6-1
7	26	3,793	7-1-29-28-5-27-22-26	9	2	2,388	9-10-6-1-2
7	27	2,602	7-1-29-28-5-27	9	3	1,947	9-10-6-1-3
7	28	2,163	7-1-29-28	9	4	3,358	9-10-6-1-2-4
7	29	2,061	7-1-29	9	5	2,824	9-10-6-1-29-28-5
8	1	1,475	8-7-1	9	6	0,930	9-10-6
8	2	2,725	8-7-1-2	9	7	1,206	9-11-8-7
8	3	2,284	8-7-1-3	9	8	0,532	9-11-8
8	4	3,695	8-7-1-2-4	9	9	-	-
8	5	3,161	8-7-1-29-28-5	9	10	0,288	9-10
8	6	1,462	8-11-9-10-6	9	11	0,24	9-11
8	7	0,674	8-7	9	12	1,468	9-10-12
8	8	-	-	9	13	2,047	9-10-12-13
8	9	0,532	8-11-9	9	14	2,384	9-10-6-1-3-14
8	10	0,820	8-11-9-10	9	15	2,292	9-10-12-13-15
8	11	0,292	8-11	9	16	4,117	9-10-12-13-16
8	12	2,000	8-11-9-10-12	9	17	2,540	9-10-6-1-29-17
8	13	2,579	8-11-9-10-12-13	9	18	3,272	9-10-6-1-2-18
8	14	2,721	8-7-1-3-14	9	19	3,739	9-10-6-1-2-4-19
8	15	2,824	8-11-9-10-12-13-15	9	20	4,203	9-10-6-1-2-4-19-20
8	16	4,649	8-11-9-10-12-13-16	9	21	4,994	9-10-6-1-2-18-24-23-21
8	17	2,877	8-7-1-29-17	9	22	3,264	9-10-6-1-29-28-5-27-22
8	18	3,609	8-7-1-2-18	9	23	4,604	9-10-6-1-2-18-24-23
8	19	4,076	8-7-1-2-4-19	9	24	4,262	9-10-6-1-2-18-24
8	20	4,540	8-7-1-2-4-19-20	9	25	4,604	9-10-6-1-2-18-24-25
8	21	5,331	8-7-1-2-18-24-23-21	9	26	4,130	9-10-6-1-29-28-5-27-22-
8	22	3,601	8-7-1-29-28-5-27-22	26			
				9	27	2,939	9-10-6-1-29-28-5-27

от	до	км	путь	от	до	км	путь
9	28	2,500	9-10-6-1-29-28	11	4	3,598	11-9-10-6-1-2-4
9	29	2,398	9-10-6-1-29	11	5	3,064	11-9-10-6-1-29-28-5
10	1	0,850	10-6-1	11	6	1,170	11-9-10-6
10	2	2,100	10-6-1-2	11	7	0,966	11-8-7
10	3	1,659	10-6-1-3	11	8	0,292	11-8
10	4	3,070	10-6-1-2-4	11	9	0,24	11-9
10	5	2,536	10-6-1-29-28-5	11	10	0,528	11-9-10
10	6	0,642	10-6	11	11	-	-
10	7	1,494	10-9-11-8-7	11	12	1,708	11-9-10-12
10	8	0,820	10-9-11-8	11	13	2,287	11-9-10-12-13
10	9	0,288	10-9	11	14	2,624	11-9-10-6-1-3-14
10	10	-	-	11	15	2,532	11-9-10-12-13-15
10	11	0,528	10-9-11	11	16	4,357	11-9-10-12-13-16
10	12	1,18	10-12	11	17	2,780	11-9-10-6-1-29-17
10	13	1,759	10-12-13	11	18	3,512	11-9-10-6-1-2-18
10	14	2,096	10-6-1-3-14	11	19	3,979	11-9-10-6-1-2-4-19
10	15	2,004	10-12-13-15	11	20	4,443	11-9-10-6-1-2-4-19-20
10	16	3,829	10-12-13-16	11	21	5,234	11-9-10-6-1-2-18-24-23-21
10	17	2,252	10-6-1-29-17	11	22	3,504	11-9-10-6-1-29-28-5-27-22
10	18	2,984	10-6-1-2-18	11	23	4,844	11-9-10-6-1-2-18-24-23
10	19	3,451	10-6-1-2-4-19	11	24	4,502	11-9-10-6-1-2-18-24
10	20	3,915	10-6-1-2-4-19-20	11	25	4,844	11-9-10-6-1-2-18-24-25
10	21	4,706	10-6-1-2-18-24-23-21	11	26	4,370	11-9-10-6-1-29-28-5-27-22-26
10	22	2,976	10-6-1-29-28-5-27-22	11	27	3,179	11-9-10-6-1-29-28-5-27
10	23	4,316	10-6-1-2-18-24-23	11	28	2,740	11-9-10-6-1-29-28
10	24	3,974	10-6-1-2-18-24	11	29	2,638	11-9-10-6-1-29
10	25	4,316	10-6-1-2-18-24-25	12	1	1,102	12-6-1
10	26	3,842	10-6-1-29-28-5-27-22-26	12	2	2,352	12-6-1-2
10	27	2,651	10-6-1-29-28-5-27	12	3	0,6	12-3
10	28	2,212	10-6-1-29-28	12	4	3,322	12-6-1-2-4
10	29	2,110	10-6-1-29	12	5	2,788	12-6-1-29-28-5
11	1	1,378	11-9-10-6-1	12	6	0,894	12-6
11	2	2,628	11-9-10-6-1-2	12	7	1,903	12-6-1-7
11	3	2,187	11-9-10-6-1-3				

от	до	км	путь	от	до	км	путь
12	8	2,000	12-10-9-11-8	13	13	-	-
12	9	1,468	12-10-9	13	14	0,400	13-15-14
12	10	1,18	12-10	13	15	0,245	13-15
12	11	1,708	12-10-9-11	13	16	2,07	13-16
12	12	-	-	13	17	2,579	13-3-1-29-17
12	13	0,579	12-13	13	18	3,311	13-3-1-2-18
12	14	0,979	12-13-15-14	13	19	3,778	13-3-1-2-4-19
12	15	0,824	12-13-15	13	20	4,242	13-3-1-2-4-19-20
12	16	2,649	12-13-16	13	21	5,033	13-3-1-2-18-24-23-21
12	17	2,504	12-6-1-29-17	13	22	3,303	13-3-1-29-28-5-27-22
12	18	3,236	12-6-1-2-18	13	23	4,643	13-3-1-2-18-24-23
12	19	3,703	12-6-1-2-4-19	13	24	4,301	13-3-1-2-18-24
12	20	4,167	12-6-1-2-4-19-20	13	25	4,643	13-3-1-2-18-24-25
12	21	4,958	12-6-1-2-18-24-23-21	13	26	4,169	13-3-1-29-28-5-27-22-26
12	22	3,228	12-6-1-29-28-5-27-22	13	27	2,978	13-3-1-29-28-5-27
12	23	4,568	12-6-1-2-18-24-23	13	28	2,539	13-3-1-29-28
12	24	4,226	12-6-1-2-18-24	13	29	2,437	13-3-1-29
12	25	4,568	12-6-1-2-18-24-25	14	1	1,246	14-3-1
12	26	4,094	12-6-1-29-28-5-27-22-26	14	2	2,496	14-3-1-2
12	27	2,903	12-6-1-29-28-5-27	14	3	0,437	14-3
12	28	2,464	12-6-1-29-28	14	4	3,466	14-3-1-2-4
12	29	2,362	12-6-1-29	14	5	2,932	14-3-1-29-28-5
13	1	1,177	13-3-1	14	6	1,454	14-3-1-6
13	2	2,427	13-3-1-2	14	7	2,047	14-3-1-7
13	3	0,368	13-3	14	8	2,721	14-3-1-7-8
13	4	3,397	13-3-1-2-4	14	9	2,384	14-3-1-6-10-9
13	5	2,863	13-3-1-29-28-5	14	10	2,096	14-3-1-6-10
13	6	1,385	13-3-1-6	14	11	2,444	14-3-1-6-11
13	7	1,978	13-3-1-7	14	12	0,979	14-15-13-12
13	8	2,579	13-12-10-9-11-8	14	13	0,400	14-15-13
13	9	2,047	13-12-10-9	14	14	-	-
13	10	1,759	13-12-10	14	15	0,155	14-15
13	11	2,287	13-12-10-9-11	14	16	2,470	14-15-13-16
13	12	0,579	13-12	14	17	2,648	14-3-1-29-17

от	до	км	путь	от	до	км	путь
14	18	3,380	14-3-1-2-18	15	23	4,867	15-14-3-1-2-18-24-23
14	19	3,847	14-3-1-2-4-19	15	24	4,525	15-14-3-1-2-18-24
14	20	4,311	14-3-1-2-4-19-20	15	25	4,867	15-14-3-1-2-18-24-25
14	21	5,102	14-3-1-2-18-24-23-21	15	26	4,393	15-14-3-1-29-28-5-27-22-
14	22	3,372	14-3-1-29-28-5-27-22	26			
14	23	4,712	14-3-1-2-18-24-23	15	27	3,202	15-14-3-1-29-28-5-27
14	24	4,370	14-3-1-2-18-24	15	28	2,763	15-14-3-1-29-28
14	25	4,712	14-3-1-2-18-24-25	15	29	2,661	15-14-3-1-29
14	26	4,238	14-3-1-29-28-5-27-22-26	16	1	3,247	16-13-3-1
14	27	3,047	14-3-1-29-28-5-27	16	2	4,497	16-13-3-1-2
14	28	2,608	14-3-1-29-28	16	3	2,438	16-13-3
14	29	2,506	14-3-1-29	16	4	5,467	16-13-3-1-2-4
15	1	1,401	15-14-3-1	16	5	4,933	16-13-3-1-29-28-5
15	2	2,651	15-14-3-1-2	16	6	3,455	16-13-3-1-6
15	3	0,592	15-14-3	16	7	4,048	16-13-3-1-7
15	4	3,621	15-14-3-1-2-4	16	8	4,649	16-13-12-10-9-11-8
15	5	3,087	15-14-3-1-29-28-5	16	9	4,117	16-13-12-10-9
15	6	1,609	15-14-3-1-6	16	10	3,829	16-13-12-10
15	7	2,202	15-14-3-1-7	16	11	4,357	16-13-12-10-9-11
15	8	2,824	15-13-12-10-9-11-8	16	12	2,649	16-13-12
15	9	2,292	15-13-12-10-9	16	13	2,07	16-13
15	10	2,004	15-13-12-10	16	14	2,470	16-13-15-14
15	11	2,532	15-13-12-10-9-11	16	15	2,315	16-13-15
15	12	0,824	15-13-12	16	16	-	-
15	13	0,245	15-13	16	17	4,649	16-13-3-1-29-17
15	14	0,155	15-14	16	18	5,381	16-13-3-1-2-18
15	15	-	-	16	19	5,848	16-13-3-1-2-4-19
15	16	2,315	15-13-16	16	20	6,312	16-13-3-1-2-4-19-20
15	17	2,803	15-14-3-1-29-17	16	21	7,103	16-13-3-1-2-18-24-23-21
15	18	3,535	15-14-3-1-2-18	16	22	5,373	16-13-3-1-29-28-5-27-22
15	19	4,002	15-14-3-1-2-4-19	16	23	6,713	16-13-3-1-2-18-24-23
15	20	4,466	15-14-3-1-2-4-19-20	16	24	6,371	16-13-3-1-2-18-24
15	21	5,257	15-14-3-1-2-18-24-23-21	16	25	6,713	16-13-3-1-2-18-24-25
15	22	3,527	15-14-3-1-29-28-5-27-22	16	26	6,239	16-13-3-1-29-28-5-27-22-
				26			

от	до	км	путь	от	до	км	путь
16	27	5,048	16-13-3-1-29-28-5-27	18	1	1,859	18-28-29-1
16	28	4,609	16-13-3-1-29-28	18	2	0,884	18-2
16	29	4,507	16-13-3-1-29	18	3	2,668	18-28-29-1-3
17	1	1,402	17-29-1	18	4	0,575	18-4
17	2	2,652	17-29-1-2	18	5	0,821	18-28-5
17	3	2,211	17-29-1-3	18	6	2,067	18-28-29-1-6
17	4	3,622	17-29-1-2-4	18	7	1,799	18-4-8-7
17	5	0,568	17-29-28-5	18	8	1,125	18-4-8
17	6	1,610	17-29-1-6	18	9	1,657	18-4-8-11-9
17	7	2,203	17-29-1-7	18	10	1,945	18-4-8-11-9-10
17	8	2,877	17-29-1-7-8	18	11	1,417	18-4-8-11
17	9	2,540	17-29-1-6-10-9	18	12	2,961	18-28-29-1-6-12
17	10	2,252	17-29-1-6-10	18	13	3,036	18-28-29-1-3-13
17	11	2,600	17-29-1-6-11	18	14	3,105	18-28-29-1-3-14
17	12	2,504	17-29-1-6-12	18	15	3,260	18-28-29-1-3-14-15
17	13	2,579	17-29-1-3-13	18	16	5,106	18-28-29-1-3-13-16
17	14	2,648	17-29-1-3-14	18	17	0,741	18-28-29-17
17	15	2,803	17-29-1-3-14-15	18	18	-	-
17	16	4,649	17-29-1-3-13-16	18	19	0,505	18-19
17	17	-	-	18	20	0,969	18-19-20
17	18	3,536	17-29-1-2-18	18	21	1,722	18-24-23-21
17	19	4,003	17-29-1-2-4-19	18	22	1,261	18-28-5-27-22
17	20	3,869	17-29-28-5-27-22-26-25-24-20	18	23	1,332	18-24-23
17	21	4,228	17-29-28-5-27-22-26-25-24-23-21	18	24	0,99	18-24
17	22	1,008	17-29-28-5-27-22	18	25	1,332	18-24-25
17	23	3,838	17-29-28-5-27-22-26-25-24-23	18	26	2,127	18-28-5-27-22-26
17	24	3,496	17-29-28-5-27-22-26-25-24	18	27	0,936	18-28-5-27
17	25	3,154	17-29-28-5-27-22-26-25	18	28	0,497	18-28
17	26	1,874	17-29-28-5-27-22-26	18	29	0,599	18-28-29
17	27	0,683	17-29-28-5-27	19	1	2,364	19-18-28-29-1
17	28	0,244	17-29-28	19	2	1,351	19-4-2
17	29	0,142	17-29	19	3	3,173	19-18-28-29-1-3
				19	4	0,381	19-4
				19	5	1,326	19-18-28-5

от	до	км	путь	от	до	км	путь
19	6	2,393	19-4-8-11-9-10-6	20	11	1,687	20-19-4-8-11
19	7	1,605	19-4-8-7	20	12	3,395	20-19-4-8-11-9-10-12
19	8	0,931	19-4-8	20	13	3,974	20-19-4-8-11-9-10-12-13
19	9	1,463	19-4-8-11-9	20	14	4,074	20-19-18-28-29-1-3-14
19	10	1,751	19-4-8-11-9-10	20	15	4,219	20-19-4-8-11-9-10-12-13-15
19	11	1,223	19-4-8-11	20	16	6,044	20-19-4-8-11-9-10-12-13-16
19	12	2,931	19-4-8-11-9-10-12	20	17	1,710	20-19-18-28-29-17
19	13	3,510	19-4-8-11-9-10-12-13	20	18	0,969	20-19-18
19	14	3,610	19-18-28-29-1-3-14	20	19	0,464	20-19
19	15	3,755	19-4-8-11-9-10-12-13-15	20	20	-	-
19	16	5,580	19-4-8-11-9-10-12-13-16	20	21	1,105	20-24-23-21
19	17	1,246	19-18-28-29-17	20	22	2,230	20-19-18-28-5-27-22
19	18	0,505	19-18	20	23	0,715	20-24-23
19	19	-	-	20	24	0,373	20-24
19	20	0,464	19-20	20	25	0,715	20-24-25
19	21	1,569	19-20-24-23-21	20	26	1,995	20-24-25-26
19	22	1,766	19-18-28-5-27-22	20	27	1,905	20-19-18-28-5-27
19	23	1,179	19-20-24-23	20	28	1,466	20-19-18-28
19	24	0,837	19-20-24	20	29	1,568	20-19-18-28-29
19	25	1,179	19-20-24-25	21	1	3,581	21-23-24-18-28-29-1
19	26	2,459	19-20-24-25-26	21	2	2,606	21-23-24-18-2
19	27	1,441	19-18-28-5-27	21	3	4,390	21-23-24-18-28-29-1-3
19	28	1,002	19-18-28	21	4	1,950	21-23-24-20-19-4
19	29	1,104	19-18-28-29	21	5	2,543	21-23-24-18-28-5
20	1	2,828	20-19-18-28-29-1	21	6	3,789	21-23-24-18-28-29-1-6
20	2	1,815	20-19-4-2	21	7	3,174	21-23-24-20-19-4-8-7
20	3	3,637	20-19-18-28-29-1-3	21	8	2,500	21-23-24-20-19-4-8
20	4	0,845	20-19-4	21	9	3,032	21-23-24-20-19-4-8-11-9
20	5	1,790	20-19-18-28-5	21	10	3,320	21-23-24-20-19-4-8-11-9-10
20	6	2,857	20-19-4-8-11-9-10-6	21	11	2,792	21-23-24-20-19-4-8-11
20	7	2,069	20-19-4-8-7	21	12	4,500	21-23-24-20-19-4-8-11-9-10-12
20	8	1,395	20-19-4-8	21	13	4,758	21-23-24-18-28-29-1-3-13
20	9	1,927	20-19-4-8-11-9				
20	10	2,215	20-19-4-8-11-9-10				

от	до	км	путь	от	до	км	путь
21	14	4,827	21-23-24-18-28-29-1-3-14	22	15	6,738	22-26-25-24-18-28-29-1-3-14-15
21	15	4,982	21-23-24-18-28-29-1-3-14-15	22	16	8,584	22-26-25-24-18-28-29-1-3-13-16
21	16	6,828	21-23-24-18-28-29-1-3-13-16	22	17	4,219	22-26-25-24-18-28-29-17
21	17	2,463	21-23-24-18-28-29-17	22	18	3,478	22-26-25-24-18
21	18	1,722	21-23-24-18	22	19	3,325	22-26-25-24-20-19
21	19	1,569	21-23-24-20-19	22	20	2,861	22-26-25-24-20
21	20	1,105	21-23-24-20	22	21	3,220	22-26-25-24-23-21
21	21	-	-	22	22	-	-
21	22	2,983	21-23-24-18-28-5-27-22	22	23	2,830	22-26-25-24-23
21	23	0,39	21-23	22	24	2,488	22-26-25-24
21	24	0,732	21-23-24	22	25	2,146	22-26-25
21	25	1,074	21-23-24-25	22	26	0,866	22-26
21	26	2,354	21-23-24-25-26	22	27	0,325	22-27
21	27	2,658	21-23-24-18-28-5-27	22	28	3,975	22-26-25-24-18-28
21	28	2,219	21-23-24-18-28	22	29	4,077	22-26-25-24-18-28-29
21	29	2,321	21-23-24-18-28-29	23	1	3,191	23-24-18-28-29-1
22	1	5,337	22-26-25-24-18-28-29-1	23	2	2,216	23-24-18-2
22	2	4,362	22-26-25-24-18-2	23	3	4,000	23-24-18-28-29-1-3
22	3	6,146	22-26-25-24-18-28-29-1-3	23	4	1,560	23-24-20-19-4
22	4	3,706	22-26-25-24-20-19-4	23	5	2,153	23-24-18-28-5
22	5	4,299	22-26-25-24-18-28-5	23	6	3,399	23-24-18-28-29-1-6
22	6	5,545	22-26-25-24-18-28-29-1-6	23	7	2,784	23-24-20-19-4-8-7
22	7	4,930	22-26-25-24-20-19-4-8-7	23	8	2,110	23-24-20-19-4-8
22	8	4,256	22-26-25-24-20-19-4-8	23	9	2,642	23-24-20-19-4-8-11-9
22	9	4,788	22-26-25-24-20-19-4-8-11-9	23	10	2,930	23-24-20-19-4-8-11-9-10
22	10	5,076	22-26-25-24-20-19-4-8-11-9-10	23	11	2,402	23-24-20-19-4-8-11
22	11	4,548	22-26-25-24-20-19-4-8-11	23	12	4,110	23-24-20-19-4-8-11-9-10-12
22	12	6,256	22-26-25-24-20-19-4-8-11-9-10-12	23	13	4,368	23-24-18-28-29-1-3-13
22	13	6,514	22-26-25-24-18-28-29-1-3-13	23	14	4,437	23-24-18-28-29-1-3-14
22	14	6,583	22-26-25-24-18-28-29-1-3-14	23	15	4,592	23-24-18-28-29-1-3-14-15
				23	16	6,438	23-24-18-28-29-1-3-13-16
				23	17	2,073	23-24-18-28-29-17
				23	18	1,332	23-24-18

от	до	км	путь	от	до	км	путь
23	19	1,179	23-24-20-19	24	24	-	-
23	20	0,715	23-24-20	24	25	0,342	24-25
23	21	0,39	23-21	24	26	1,622	24-25-26
23	22	2,593	23-24-18-28-5-27-22	24	27	1,926	24-18-28-5-27
23	23	-	-	24	28	1,487	24-18-28
23	24	0,342	23-24	24	29	1,589	24-18-28-29
23	25	0,684	23-24-25	25	1	3,191	25-24-18-28-29-1
23	26	1,964	23-24-25-26	25	2	2,216	25-24-18-2
23	27	2,268	23-24-18-28-5-27	25	3	4,000	25-24-18-28-29-1-3
23	28	1,829	23-24-18-28	25	4	1,560	25-24-20-19-4
23	29	1,931	23-24-18-28-29	25	5	2,153	25-24-18-28-5
24	1	2,849	24-18-28-29-1	25	6	3,399	25-24-18-28-29-1-6
24	2	1,874	24-18-2	25	7	2,784	25-24-20-19-4-8-7
24	3	3,658	24-18-28-29-1-3	25	8	2,110	25-24-20-19-4-8
24	4	1,218	24-20-19-4	25	9	2,642	25-24-20-19-4-8-11-9
24	5	1,811	24-18-28-5	25	10	2,930	25-24-20-19-4-8-11-9-10
24	6	3,057	24-18-28-29-1-6	25	11	2,402	25-24-20-19-4-8-11
24	7	2,442	24-20-19-4-8-7	25	12	4,110	25-24-20-19-4-8-11-9-10-12
24	8	1,768	24-20-19-4-8	25	13	4,368	25-24-18-28-29-1-3-13
24	9	2,300	24-20-19-4-8-11-9	25	14	4,437	25-24-18-28-29-1-3-14
24	10	2,588	24-20-19-4-8-11-9-10	25	15	4,592	25-24-18-28-29-1-3-14-15
24	11	2,060	24-20-19-4-8-11	25	16	6,438	25-24-18-28-29-1-3-13-16
24	12	3,768	24-20-19-4-8-11-9-10-12	25	17	2,073	25-24-18-28-29-17
24	13	4,026	24-18-28-29-1-3-13	25	18	1,332	25-24-18
24	14	4,095	24-18-28-29-1-3-14	25	19	1,179	25-24-20-19
24	15	4,250	24-18-28-29-1-3-14-15	25	20	0,715	25-24-20
24	16	6,096	24-18-28-29-1-3-13-16	25	21	1,074	25-24-23-21
24	17	1,731	24-18-28-29-17	25	22	2,146	25-26-22
24	18	0,99	24-18	25	23	0,684	25-24-23
24	19	0,837	24-20-19	25	24	0,342	25-24
24	20	0,373	24-20	25	25	-	-
24	21	0,732	24-23-21	25	26	1,28	25-26
24	22	2,251	24-18-28-5-27-22	25	27	2,268	25-24-18-28-5-27
24	23	0,342	24-23	25	28	1,829	25-24-18-28

от	до	км	путь	от	до	км	путь
25	29	1,931	25-24-18-28-29	27	2	4,687	27-22-26-25-24-18-2
26	1	4,471	26-25-24-18-28-29-1	27	3	6,471	27-22-26-25-24-18-28-29-1-3
26	2	3,496	26-25-24-18-2	27	4	4,031	27-22-26-25-24-20-19-4
26	3	5,280	26-25-24-18-28-29-1-3	27	5	4,624	27-22-26-25-24-18-28-5
26	4	2,840	26-25-24-20-19-4	27	6	5,870	27-22-26-25-24-18-28-29-1-6
26	5	3,433	26-25-24-18-28-5	27	7	5,255	27-22-26-25-24-20-19-4-8-7
26	6	4,679	26-25-24-18-28-29-1-6	27	8	4,581	27-22-26-25-24-20-19-4-8
26	7	4,064	26-25-24-20-19-4-8-7	27	9	5,113	27-22-26-25-24-20-19-4-8-11-9
26	8	3,390	26-25-24-20-19-4-8	27	10	5,401	27-22-26-25-24-20-19-4-8-11-9-10
26	9	3,922	26-25-24-20-19-4-8-11-9	27	11	4,873	27-22-26-25-24-20-19-4-8-11
26	10	4,210	26-25-24-20-19-4-8-11-9-10	27	12	6,581	27-22-26-25-24-20-19-4-8-11-9-10-12
26	11	3,682	26-25-24-20-19-4-8-11	27	13	6,839	27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-13
26	12	5,390	26-25-24-20-19-4-8-11-9-10-12	27	14	6,908	27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-14
26	13	5,648	26-25-24-18-28-29-1-3-13	27	15	7,063	27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-14-15
26	14	5,717	26-25-24-18-28-29-1-3-14	27	16	8,909	27-22-26-25-24-18-28-29-1-3-13-16
26	15	5,872	26-25-24-18-28-29-1-3-14-15	27	17	4,544	27-22-26-25-24-18-28-29-17
26	16	7,718	26-25-24-18-28-29-1-3-13-16	27	18	3,803	27-22-26-25-24-18
26	17	3,353	26-25-24-18-28-29-17	27	19	3,650	27-22-26-25-24-20-19
26	18	2,612	26-25-24-18	27	20	3,186	27-22-26-25-24-20
26	19	2,459	26-25-24-20-19	27	21	3,545	27-22-26-25-24-23-21
26	20	1,995	26-25-24-20	27	22	0,325	27-22
26	21	2,354	26-25-24-23-21	27	23	3,155	27-22-26-25-24-23
26	22	0,866	26-22	27	24	2,813	27-22-26-25-24
26	23	1,964	26-25-24-23	27	25	2,471	27-22-26-25
26	24	1,622	26-25-24	27	26	1,191	27-22-26
26	25	1,28	26-25	27	27	-	-
26	26	-	-	27	28	4,300	27-22-26-25-24-18-28
26	27	1,191	26-22-27				
26	28	3,109	26-25-24-18-28				
26	29	3,211	26-25-24-18-28-29				
27	1	5,662	27-22-26-25-24-18-28-29-1				

27	29	4,402	27-22-26-25-24-18-28-29	29	1	1,26	29-1
28	1	1,362	28-29-1	29	2	2,51	29-1-2
28	2	2,612	28-29-1-2	29	3	2,069	29-1-3
28	3	2,171	28-29-1-3	29	4	3,48	29-1-2-4
28	4	3,582	28-29-1-2-4	от	до	км	путь
28	5	0,324	28-5	29	5	0,426	29-28-5
28	6	1,570	28-29-1-6	29	6	1,468	29-1-6
28	7	2,163	28-29-1-7	29	7	2,061	29-1-7
от	до	км	путь	29	8	2,735	29-1-7-8
28	8	2,837	28-29-1-7-8	29	9	2,398	29-1-6-10-9
28	9	2,500	28-29-1-6-10-9	29	10	2,110	29-1-6-10
28	10	2,212	28-29-1-6-10	29	11	2,458	29-1-6-11
28	11	2,560	28-29-1-6-11	29	12	2,362	29-1-6-12
28	12	2,464	28-29-1-6-12	29	13	2,437	29-1-3-13
28	13	2,539	28-29-1-3-13	29	14	2,506	29-1-3-14
28	14	2,608	28-29-1-3-14	29	15	2,661	29-1-3-14-15
28	15	2,763	28-29-1-3-14-15	29	16	4,507	29-1-3-13-16
28	16	4,609	28-29-1-3-13-16	29	17	0,142	29-17
28	17	0,244	28-29-17	29	18	3,394	29-1-2-18
28	18	3,496	28-29-1-2-18	29	19	3,861	29-1-2-4-19
28	19	3,963	28-29-1-2-4-19	29	20	3,727	29-28-5-27-22-26-25-24-20
28	20	3,625	28-5-27-22-26-25-24-20	29	21	4,086	29-28-5-27-22-26-25-24-23-21
28	21	3,984	28-5-27-22-26-25-24-23-21	29	22	0,866	29-28-5-27-22
28	22	0,764	28-5-27-22	29	23	3,696	29-28-5-27-22-26-25-24-23
28	23	3,594	28-5-27-22-26-25-24-23	29	24	3,354	29-28-5-27-22-26-25-24
28	24	3,252	28-5-27-22-26-25-24	29	25	3,012	29-28-5-27-22-26-25
28	25	2,910	28-5-27-22-26-25	29	26	1,732	29-28-5-27-22-26
28	26	1,630	28-5-27-22-26	29	27	0,541	29-28-5-27
28	27	0,439	28-5-27	29	28	0,102	29-28
28	28	-	-	29	29	-	-
28	29	0,102	28-29	29	29	-	-

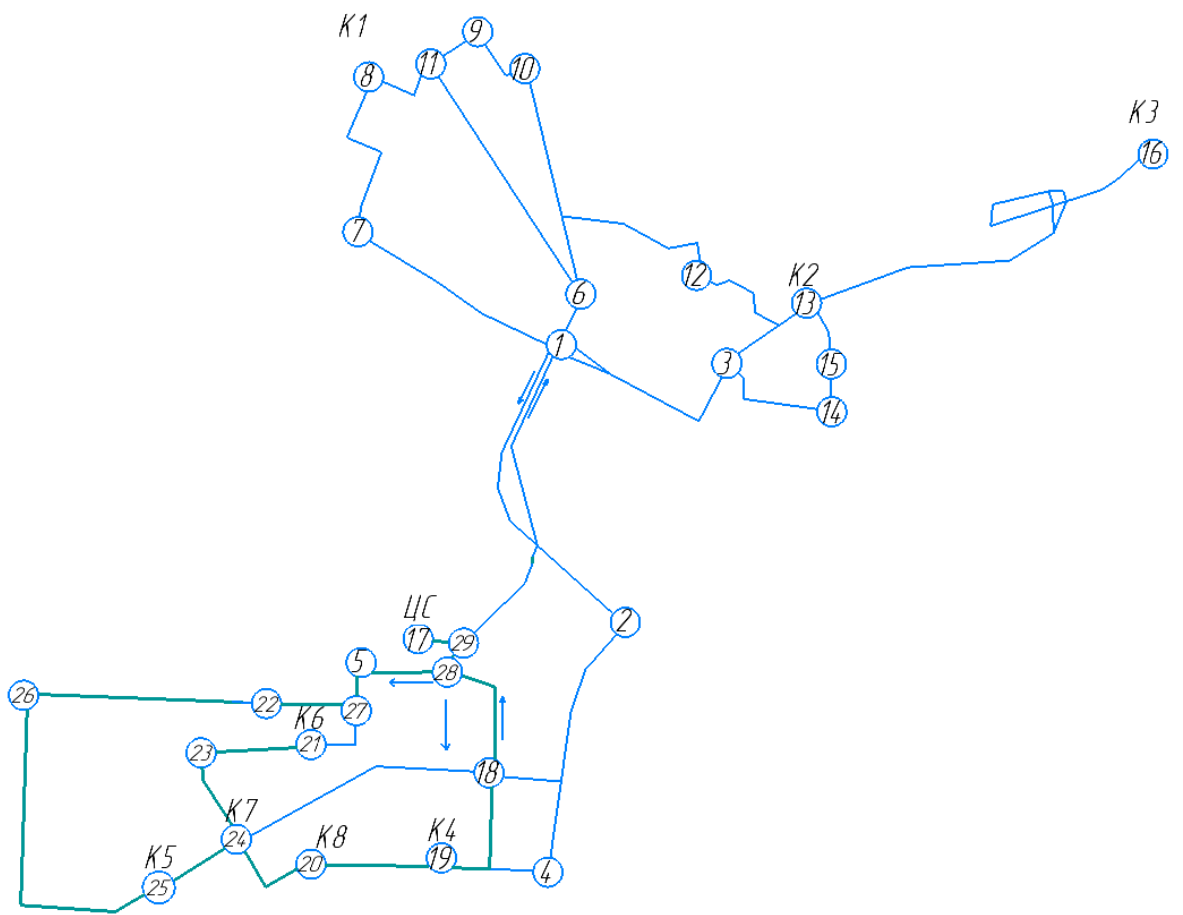


Рисунок Г.2 – Схема маршрута №2 на транспортной сети участка города Канск

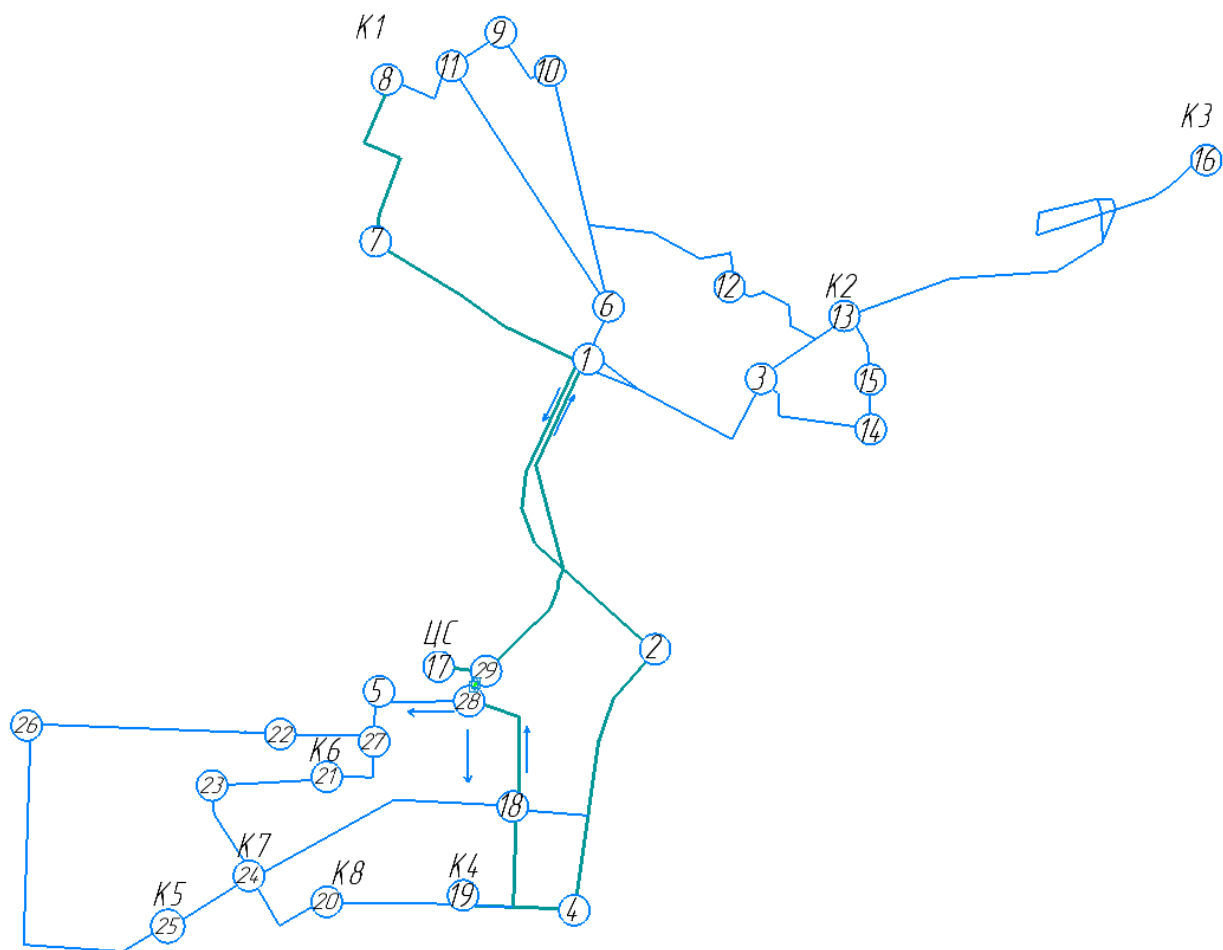


Рисунок Г.3 – Схема маршрута №3 на транспортной сети участка города Канск

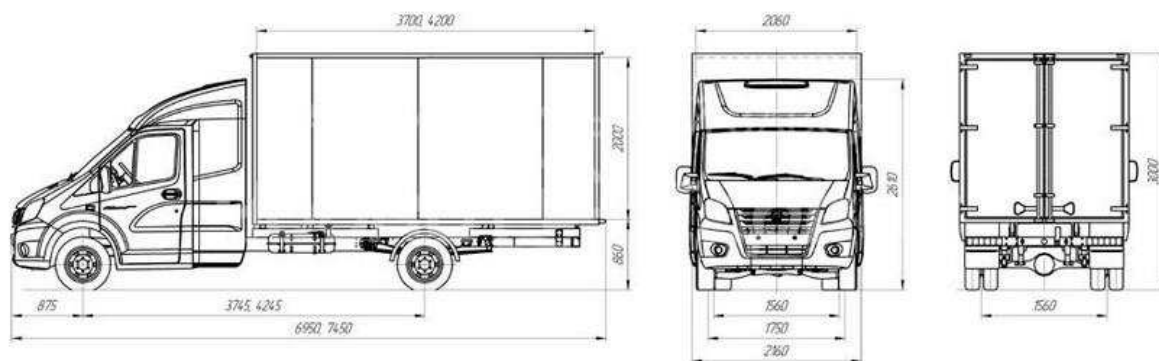


Рисунок Г.4 – Габаритные размеры ГАЗон Next

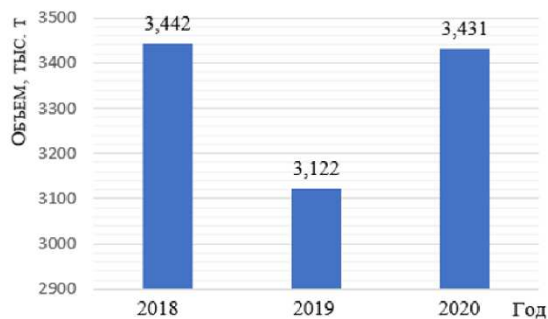
Колёсная база (мм)	4515
Мак. нагрузка на переднюю ось, кг	2650.0000
Мак. нагрузка на заднюю ось, кг	6600.0000
Полная масса ТС (кг) <input type="checkbox"/>	8750
Масса снаряженного ТС (кг)	3830
Грузоподъёмность ТС (кг)	4570
Дорожный просвет (мм)	253
Колея передних (мм)	1740
Колея задних колес (мм)	1690

Рисунок Г.5 – Технические характеристики ГАЗон Next

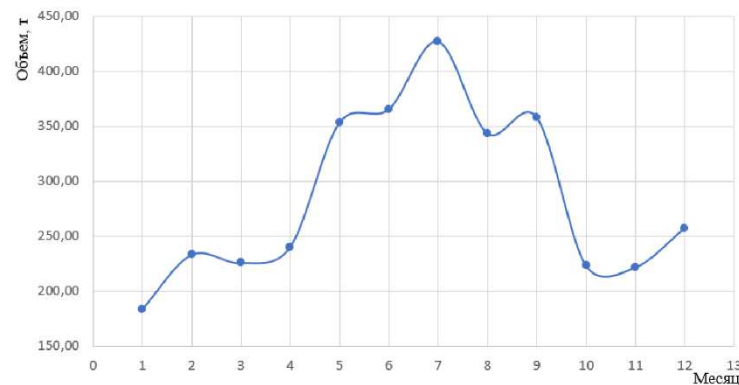
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(Презентационный материал – 7 листов)

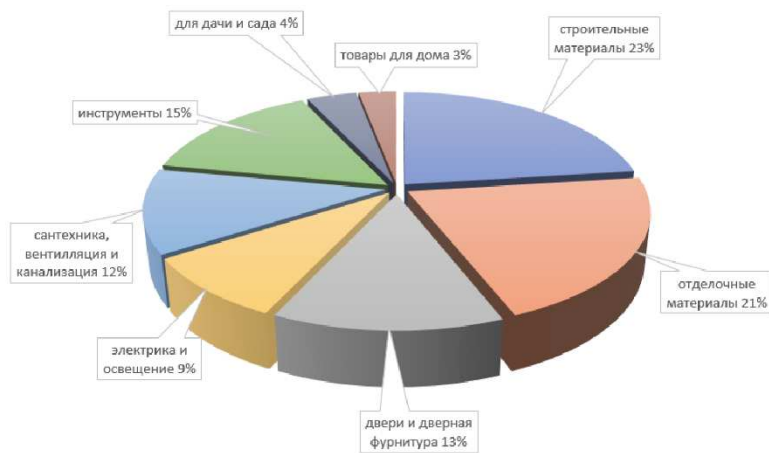
Объем перевозок грузов с 2018 по 2020 год



Объем перевозок по месяцам за 2020 год

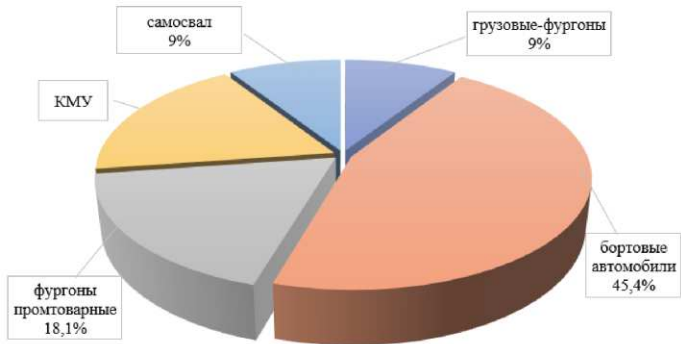


Сегментация товаров, перевозимых ООО «Пилон»

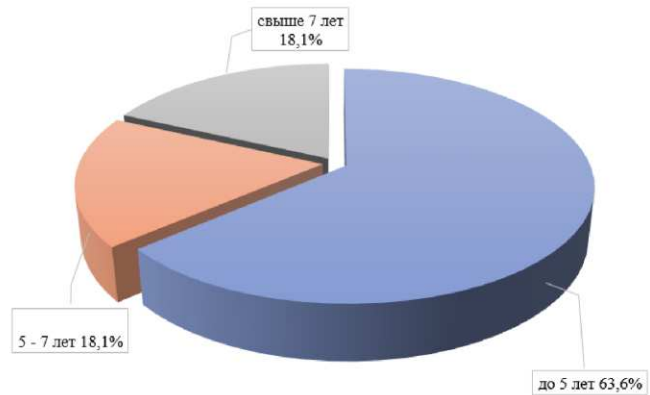


БР 23.03.01 - 071721867			
Имя	И. Фамилия	Место	Мес/год
Собственник	Собственник ООО	Место	71
Исполнитель	Исполнитель ООО	Место	71
Исполнитель	Исполнитель ООО	Место	71
Исполнитель	Исполнитель ООО	Место	71

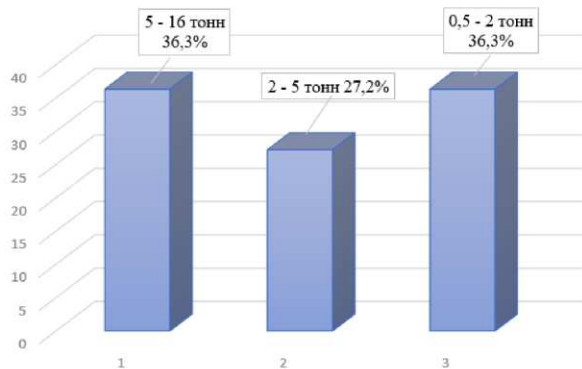
Структура парка подвижного состава по типу кузова



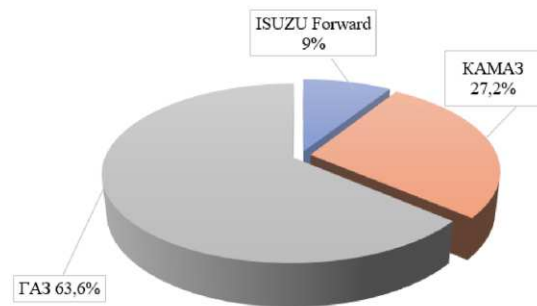
Структура парка подвижного состава по годам эксплуатации



Структура парка подвижного состава по грузоподъемности



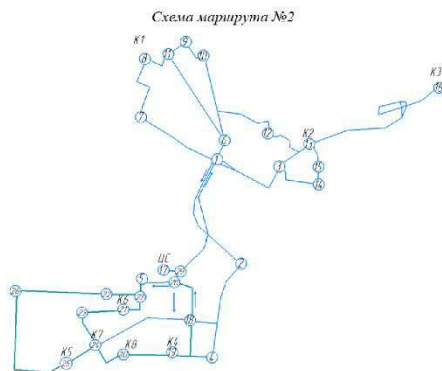
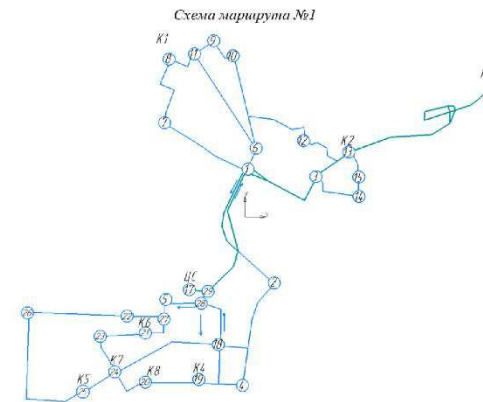
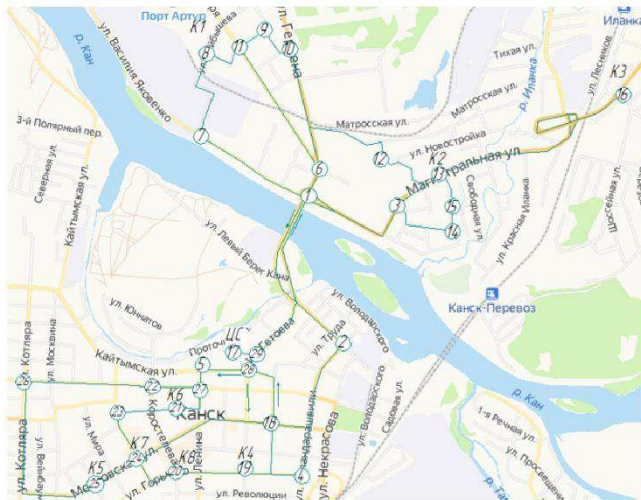
Структура парка подвижного состава по маркам



ООО «СберЛогистика» ИНН 5017033893 ОГРН 5017033893
 Адрес: 401000, Волгоградская область, Волгоград, ул. Мухоморова, д. 11
 Контакт: 8 (800) 100 000 000

БР 23.03.01 - 071721867			
Дата	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Создан	Создано	Создано	Создано
Изменен	Изменен	Изменен	Изменен
Удален	Удален	Удален	Удален
Создан	Создано	Создано	Создано
Изменен	Изменен	Изменен	Изменен
Удален	Удален	Удален	Удален
Собственность			
логистической системы ООО "Полан"			
Дата	Исполн.	Исполн.	Исполн.
Создан	Создано	Создано	Создано
Изменен	Изменен	Изменен	Изменен
Удален	Удален	Удален	Удален
Кардиф "Транспорти"			
Формат А1			

Модель транспортной сети г. Канск



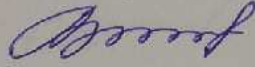
Проект разработан в соответствии с требованиями Технического задания на разработку проекта, утвержденного 10.01.2018 г. в соответствии с постановлением администрации г. Канска от 10.01.2018 г. № 10/18. Проект разработан в соответствии с требованиями Технического задания на разработку проекта, утвержденного 10.01.2018 г. в соответствии с постановлением администрации г. Канска от 10.01.2018 г. № 10/18.

				БР 23.03.01 - 071721867		
№ п/п	Дата	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е. С. Воеводин

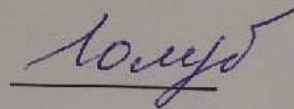
«15» июль 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

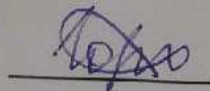
«Совершенствование логистической системы ООО «Пилон»»

Руководитель



ст. преподаватель, Н.В. Голуб

Выпускник



М.М. Гороховская

Консультант



канд. техн. наук, доцент Е.С. Воеводин

Красноярск 2021