Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е. С. Воеводин
подпись
« _____» _____ 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01.04 – Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Совершенствование логистической системы ТК «Энергия»

Руководитель _____ ст. преподаватель Н. В. Голуб
подпись, дата инициалы, фамилия

Выпускник _____ А. Г. Поваров
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е. С. Воеводин
подпись
« ____» _____ 2022 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме Бакалаврской работы

1. Студент: Поваров Александр Геннадьевич
2. Группа ЗФТ17-08Б
3. Направление (специальность): 23.03.01 «Технология транспортных процессов»
4. Тема выпускной квалификационной работы: «Усовершенствование логистической системы ТК «Энергия»»
5. Утверждена приказом по университету № 38Н2/С от 10.03.22 г.
6. Руководитель ВКР: Н. В. Голуб – ст. преподаватель кафедры «Траспорт» ПИ СФУ
7. Перечень разделов ВКР:

7.1 Технико-экономическое обоснование. Анализ финансового состояния ТК «Энергия», структуры парка подвижного состава, технико-эксплуатационных показателей, логистической цепочки.

7.2 Технологическая часть. Проектирование логистической системы перевозки грузов. Проектирование транспортно-складского комплекса. Выбор подвижного состава.

8. Перечень графического материала презентация по теме выпускной квалификационной работы

Руководитель ВКР _____ Н.В.Голуб
подпись инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____ А.Г.Поваров
подпись инициалы и фамилия

«10» марта 2022г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Усовершенствование логистической системы транспортной компании «Энергия» содержит __ страниц текстового документа, __ использованных источников, __ таблиц и __ иллюстраций.

Объектом бакалаврской работы является – ТК «Энергия»

ГРУЗОВЫЕ ПОТОКИ, ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗОК, ГРУЗОВОЙ ТЕРМИНАЛ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ, АВТОМОБИЛЬНАЯ ЛИНИЯ, НОМЕНКЛАТУРА ПЕРЕВОЗИМЫХ ГРУЗОВ, ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА.

В первой части выпускной квалификационной работы проведен анализ деятельности ТК «Энергия»: анализ производственно-технического оснащения предприятия, анализ парка подвижного состава, анализ потребителей и оценка финансового состояния предприятия.

Во второй части произведен анализ грузовых потоков и анализ существующей логистической системы перевозок грузов, разработан проект логистического процесса перевозки грузов, спроектирован транспортно-складской комплекс и автомобильная линия. Также сформирован технологический процесс перевозки грузов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6
1 Технико-экономическое обоснование 8
1.1 Общая характеристика предприятия 8
1.2 Организационная структура управления предприятия..... 11
1.3 Характеристика производственно-технического оснащения.. 14
1.4 Характеристика парка подвижного состава..... 15
1.5 Анализ технико-эксплуатационных показателей..... 19
1.6 Анализ существующей логистической системы перевозки грузов..... 23
1.6.1 Анализ грузовых потоков 25
1.6.2 Анализ клиентской базы 29
1.7 Оценка финансового состояния предприятия ТК «Энергия» 30
1.8 Вывод по технико-экономическому обоснованию 32
2 Технологическая часть 33
2.1 Проектируемая логистическая система перевозки грузов 33
2.2 Выбор месторасположения транспортно-складского комплекса……39
2.2.1 Структура складского комплекса 42
2.2.3 Выбор погрузо – разгрузочного механизма..... 50
2.3 ПС для доставки грузов клиентам в городе Ачинск 60
2.4 Организация развозочных маршрутов..... 61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 70
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ..... 71
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 72

ВВЕДЕНИЕ

Существование юридических лиц, осуществляющих коммерческую деятельность, приводит к насыщению рынка услуг через запросы потребителей о перевозке необходимого груза. Таким образом, спрос о предоставлении грузоперевозок всегда будет иметь значение на рынке. Для осуществления эффективной коммерческой деятельности компании должны подстраиваться под доставку своим потребителям.

По мере развития рыночной экономики в стране повышение эффективности транспортного процесса требует новых подходов к организации перевозок. Это привело к появлению нового направления – транспортной логистики.

Транспорт относится к одному из главных элементов логистики. Он обеспечивает нормальное, юридически обоснованное, эффективное и безвредное для окружающей среды продвижение потока материалов и пассажиров из пункта отправления в пункты назначения. Проблема планирования и организации грузовых перевозок должна рассматриваться с точки зрения транспортабельности груза, скорости и стоимости транспортировки. Транспорт выполняет связующую функцию по переносу сырья и готовой продукции между узлами каналов распределения (склады сырья предприятия – производители склады готовой продукции) согласно спроектированному каналу распределения.

Спрос на грузовые перевозки во многом определяется двумя факторами: динамикой и структурой изменения объемов производства в стране, а также платежеспособностью предприятий и организаций всех отраслей экономики.

В настоящее время данная тема актуальна, так как требуется не только перевезти груз и выдержать срок его доставки, но и осуществить транспортное обслуживание по различным классам качества. Для этих целей необходимо выбрать конкретный транспорт для перевозки груза, применять

удобные для грузоотправителя и грузополучателя технологии перевозочного процесса, осуществлять перевозки с повышенными скоростями, оптимально согласовывать ритмы работы поставщиков и время доставки груза, информирование о продвижение груза, а так же обеспечивать полноту и качество предоставляемых услуг.

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

Основными задачами бакалаврской работы является:

- 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 Общая характеристика предприятия

Несмотря на то, что грузы перевозятся под единым брендом, договоры на месте заключаются с локальными компаниями, которые чаще всего относятся к категории малого бизнеса или микропредприятиям.

Материнская компания, зарегистрированная самой первой, начала свою деятельность в 2004 году в п. Озерный (Новосибирская область, Новосибирский р-н) и работает до настоящего момента.

Первый филиал был открыт в 2007-ом году в г. Барнауле.

Самый активный рост сеть компаний начала в 2012 году. Так, были открыты филиалы сразу в 7 крупных городах: Волгоград, Благовещенск, Ростов-на-Дону, Уфа, Иркутск, Санкт-Петербург и Екатеринбург.

В следующем году (в 2013-ом) в России было запущено подразделение только в одном городе – в Кемерово. Но, вместе с тем, началась экспансия в другие страны. Первым на очереди был Казахстан. Затем – Киргизия.

В 2014 г. открылись филиалы в городах: Симферополь (Крым), Алдан (р. Саха) и Новосибирск.

И наконец, в 2015-ом открылось первое представительство в крупнейшем городе страны – в Москве. А также в Республике Беларусь.

На 2016-ый пришёлся еще один период активности – были зарегистрированы новые офисы в следующих городах (в некоторых случаях – дополнительные): Омск, Краснодар, Благовещенск, Москва, Уфа, Тюмень, Новосибирск.

На текущий момент сеть компаний владеет автопарком более чем из 600 машин, имеет свыше 500 терминалов (по всем странам присутствия, более 300 из них расположены в России) и обслуживает 35 тыс. логистических пунктов. Представим данные ТК «Энергия» в виде диаграммы на рисунке 1.

Рисунок 1 – Данные компании «Энергия»

Страны присутствия (помимо России):

- Евросоюз (терминалы расположены преимущественно в Польше);
- Китай;
- Украина (только республики ДНР и ЛНР);
- Армения (пока только 1 терминал);
- Казахстан;
- Киргизия.

ТК «Энергия» предоставляет максимальный сервис для грузоотправителей и грузополучателей. Новые информационные инструменты позволяют сократить временные затраты на отправку, получение и отслеживание грузов.

Клиентам компании доступны следующие услуги (перечень и тарифы в каждом конкретном городе могут отличаться):

- автомобильные перевозки (есть возможность забора у клиента, круглосуточный GPS-мониторинг, оповещение различными способами о прибытии, доставка на адрес получателя или на склад компании);
- железнодорожная перевозка;

- доставка на авиатранспорте.

Перевозка грузов с помощью автомобилей позволяет достичь максимальной манёвренности, преобладает большой вариативностью при разработке маршрута.

Авиаперевозки являются самым быстрым способом доставки грузов до их конечного местоназначения. Преимущества данного способа является: скорость доставки грузов, возможность доставки в удалённые пункты назначения за меньший промежуток времени.

Транспортная компания «Энергия» одна из первых в России наладила и развивает схемы перевозки грузов железнодорожным транспортом и сейчас приводит доставку в самые отдалённые уголки России.

В качестве дополнительных услуг предлагаются:

- забор по конкретному адресу;
- страхование отправлений (есть ограничение по стоимости груза – не более 100 тыс. р.);
- упаковка (от конвертов до жёсткой обрешётки, выполняется только на складах компании);
- наложенный платёж (возможен приём различных способов оплаты);
- временное хранение груза (до 3-х дней – бесплатно);
- погрузочно-разгрузочные работы;
- отдельная машина;
- изменение маршрута (заезд на точку по согласованию);
- доставка в удалённые районы (есть ограничение по весу – не более 20 кг);
- уведомления (посредством SMS-сообщений или звонков операторов);
- мобильное предложение (поддерживаются платформы iOS и Android).

Сотрудничество с онлайн–магазинами возможно только при выполнении следующих условий:

- минимум 100 отправлений в течение месяца;
- самостоятельная маркировка грузов (данные для этого можно получить через личный кабинет);
- размещение информации о перевозчике на своём сайте.

1.2 Организационная структура управления предприятия

Организационно–производственная структура представляет собой упорядоченную совокупность подсистем управления предприятием, находящихся между собой в устойчивых отношениях. Ее цель состоит в обеспечении стоящих перед предприятием стратегических задач, установлении четких взаимосвязей между отдельными подразделениями, распределении между ними прав и ответственности.

Организационно–производственная структура ТК «Энергия» построена по линейной управления и представлена на рис. 2.

Рисунок 2 – Организационная структура ТК «Энергия»

Высшим органом управления является общее собрание учредителей общества, которому подчиняется генеральный директор и его заместитель.

Они являются исполнительным органом, к которому также относятся их подчиненные. Руководители и работники действуют на основании устава организации, а также утверждаемых внутренних документов.

Генеральный директор руководит деятельностью организации, решает вопросы текущей хозяйственной и организационной деятельности, за исключением вопросов, относящихся к исключительной компетенции общего собрания. Оно анализирует и представляет руководителю основные направления деятельности организации на перспективу и текущий год, вносит предложения о материально-техническом оснащении организации, организует выполнение решений общего собрания. В пределах своей компетенции он имеет право:

- распоряжаться делами, имуществом и денежными средствами организации;
- издавать приказы и распоряжения, обязательные для исполнения всеми работниками организации;
- принимать и увольнять работников организации в соответствии с утвержденными должностными окладами, штатным расписанием и сметами расходов организации;
- устанавливать размеры премиальных вознаграждений работникам организации в пределах, определяемых положением о премировании;
- подписывать договоры с поставщиками и другие платежные документы;
- представлять организацию и осуществлять в установленном законом порядке действия от имени организации без особой на то доверенности.

Бухгалтерия осуществляет бухгалтерский учет в соответствии с законодательством. Производит проверку расчета стоимости для заказа, осуществляет контроль за оплатой услуг по договору, занимается подписанием актов на выполнение услуг по договору.

Коммерческий директор предприятия осуществляет планирование показателей деятельности предприятия, анализирует соответствие фактических и плановых показателей.

Заместитель директора по перевозкам занимается решением всех технических вопросов, связанных с производством и оказанием услуг на предприятии: контроль за 6 исполнением планов по оказанию услуг, вносит предложения о техническом перевооружении предприятия.

Диспетчер осуществляет связь с клиентами. Принимает заказы на грузоперевозки. Осуществляет все необходимые контакты с клиентами.

Водители в рамках бизнес-процесса по выполнению заказов осуществляют перевозку грузов, занимаясь выполнением работ по договору.

Отдел продаж занимается поиском клиентов и продажей услуг компании. Менеджеры по продажам работают с клиентами, консультируют по вопросам оказания услуг, заключают договора.

Существующая организационно-управленческая структура ТК «Энергия» является линейно-функциональной по принципу построения. При такой структуре каждое подразделение выполняет чётко поставленные задачи во всей цепочке производственного процесса.

Права, обязанности и ответственность работников компании регламентируются должностными инструкциями. Для развития организации необходим коммерческий отдел, который возглавляет зам. директора по коммерческим вопросам. В его подчинении находятся коммерческий агент, экономист и юрист. Немало важную роль играет бухгалтерия, которую возглавляет главный бухгалтер. Отделом снабжения руководит зам директор.

Главный недостаток предприятия отсутствие отдела кадров, который занимался бы подбором персонала, проводил социологические исследования для расширения структуры рабочей силы. Транспортный отдел, отдел охраны и технической безопасности, склады и гаражи так же играют немало важную роль.

Оптимальная численность и качественный состав персонала обеспечивают выполнение стратегических задач организации. Нехватка такого персонала ставит под угрозу выполнение указанных задач; избыток влечет излишние расходы. Цель данного этапа – определить оптимальную потребность в персонале в численном плане и в разрезе специальностей, необходимых для выполнения организацией своих функций в полном объеме.

Организационная структура и особенности технологии определяют численность персонала, его квалификацию и структуру. Среднесписочная численность персонала – показатель, характеризующий количество человек, работающих в организации, необходимых для осуществления финансовых и организационных процессов.

1.3 Характеристика производственно-технического оснащения

Компания «Энергия» расположена на территории площадью 2904 м^2.

На ней находятся:

- один стояночный бокс на 55 автомобилей: 1089 м^2 ;
- помещения для ТО: 263 м^2 ;
- административное здание: 453 м^2 ;
- склад: 1099 м^2.

Таблица 1 – Анализ площадей территории ТК «Энергия»

Наименование	Площадь зоны, м^2	Удельный вес, %
Стояночный бокс	1089	38
ТО	263	9
Административное здание	453	16
Склад	1099	37
Производственная площадь	2904	100

На основании таблицы 1 построим диаграмму площади – рисунок 3.

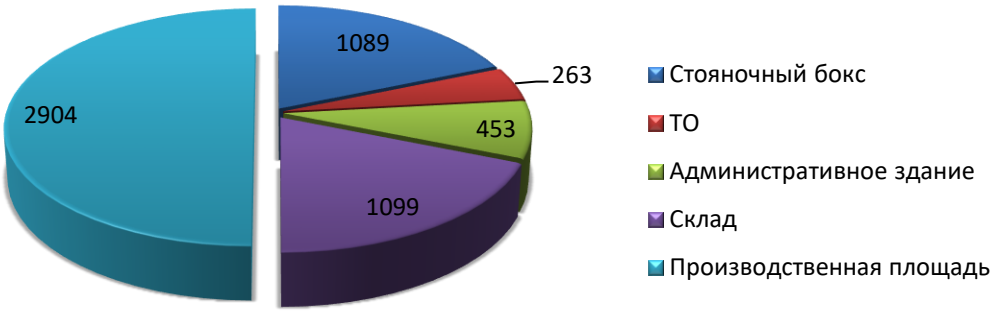

Рисунок 3 – Структура площади ТК «Энергия»

В состав предприятия входят электрический, инструментальный, аккумуляторный, вулканизаторный цеха. Каждый из них имеет свое оборудование. Электрический: стенд для проверки генераторов Инструментальный: вулканизатор.

Смотря на площади предприятия можно прийти к выводу, что территория используется эффективно. Остальная часть территории используется, как открытая площадка – открытая стоянка для автомобилей.

1.4 Характеристика парка подвижного состава

Структуру парка представим в таблице 2: по типу подвижного состава, количеству ПС и рассчитаем процент к общему итогу автомобилей.

Таблица 2 – Структура парка ТК «Энергия»

Вид ПС	Количество, ед.	Удельный вес, %
Грузовые	9	75
Легковые	1	8

Погрузчики	2	17
Итого	12	100

На основании таблицы 2 построим диаграмму распределения по видам ПС – рисунок 4.

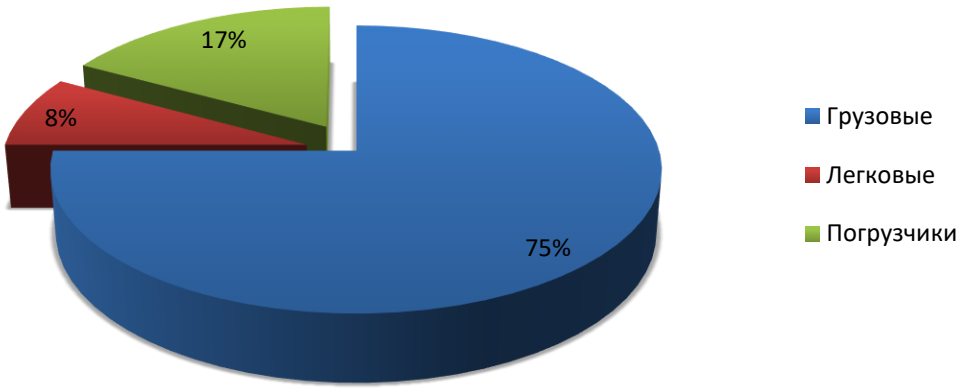

Рисунок 4 – Структура парка по виду ПС

Из диаграммы видно, что основная часть парка подвижного состава компании «Энергия» – это грузовые автомобили 75%, данный вид подвижного состава выполняет основную часть перевозок. Погрузчики составляют 17%, они выполняют складские операции, которые связаны с перемещением груза на складе. Небольшая доля, от всего подвижного состава составляет один легковой автомобиль – 8%, который компания использует для пассажирских перевозок, собственных нужд.

Таблица 3 – Парк подвижного состава

Грузовой ПС	
Марка	Грузоподъемность, т
ГАЗ-3310	3,4-3,8
ГАЗ-3302	1,5
Hino 300	5
Renault Master	1,5
ГАЗель NEXT	1
FOTON AUMARK BJ 1039	1
NISSAN ATLAS	2,2
ISUZU	4,5
ГАЗ-2705	1,8
Легковой ПС	
Hyundai Solaris	

Чтобы сравнить грузовые автомобили по грузоподъемности, сведем их данные в таблицу 4.

Для анализа разделим грузовой подвижной состав на классы.

1 – особо малый класс грузоподъемности (до 1 т);

2 – малой грузоподъемности (1–2т);

3 – средней грузоподъемности (2–5т);

4 – большой грузоподъемности (свыше 5т);

5 – особо большой грузоподъемности – свыше предела, установленного дорожными габаритами и весовыми ограничениями.

Таблица 4 – Структура парка грузовых автомобилей ТК «Энергия» по грузоподъемности

Класс грузоподъемности	Количество единиц	Удельный вес, %
1	2	23

2	3	33
3	3	33
4	1	11
5	0	0
Итого	9	100

Следуя из данных таблицы 4, построим диаграмму структуры парка грузовых автомобилей по грузоподъемности.

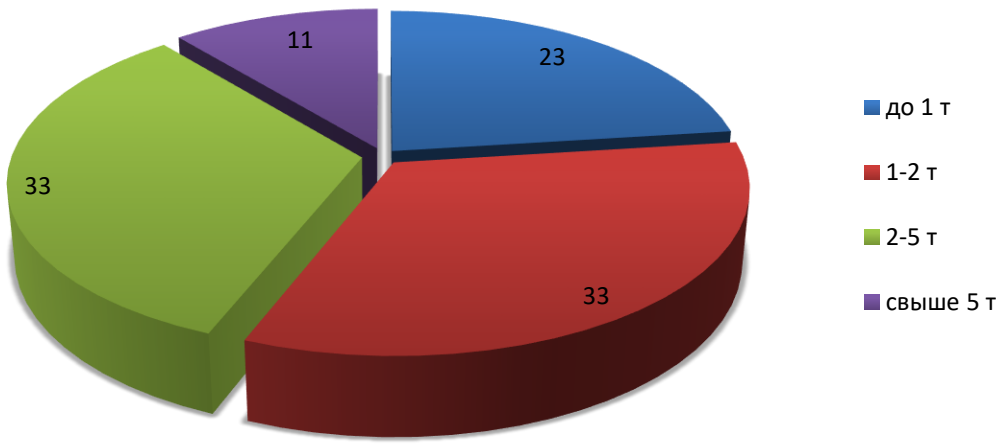

Рисунок 5 – Структура парка грузовых автомобилей по грузоподъемности

Из рисунка 5 видно, что парк подвижного состава составляют автомобили грузоподъемностью 2 и 3 класса – 33% из всего количества автомобилей.

Срок эксплуатации автомобилей представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Срок эксплуатации автомобилей

Срок эксплуатации, а/т	Количество а/т, ед	%
До 5 лет	3	34
До 10 лет	4	44
До 15 лет	1	11
До 20 лет	1	11
Итого	9	100

Из таблицы 5 видно, что у 78% ПС срок эксплуатации не превышает 10 лет.

Подведя итог, можно сказать, что у ТК «Энергия» достаточное количество подвижного состава. Автомобили разной грузоподъемности, срок эксплуатации в среднем составляет до 10 лет. Также имеется достаточное количество погрузчиков, что дает преимущество, т.к. не занимает много времени по операции разгрузки и погрузки.

1.5 Анализ технико-эксплуатационных показателей

Эффективность работы предприятия во многом зависит от уровня технико-эксплуатационных показателей, характеризующих интенсивность использования подвижного состава.

Анализ технико–эксплуатационных показателей поможет выявить резервы повышения эффективности деятельности транспорта. Он заключается в сравнении фактических значений с плановыми, с полученными в предыдущие периоды, в установлении зависимости между различными показателями и их влияния на выполнение плана по объему и грузообороту.

Все изменения, происходящие в организации перевозок, обязательно сказываются в той или иной степени на значениях технико-

эксплуатационных показателей. Анализ результатов деятельности предприятия по технико-эксплуатационным показателям представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Технико-эксплуатационные показатели

Наименование	2018	2019	2020
Списочный состав автомобилей	9	9	9
Коэффициент технической готовности	0,889	0,854	0,821
Коэффициент выпуска ПС на линию	0,881	0,847	0,814
Средняя грузоподъемность ТС, т	6,7	6,7	6,7
Коэффициент использования пробега	0,69	0,7	0,72
Средняя длина ездки, тысяч км	0,1	0,14	0,15
Время в наряде, ч	9	9	9
Средняя эксплуатационная скорость движения, км/ч	29,9	30,1	31,2
Объем перевозок, т	33270	34186	35241
Коэффициент использования грузоподъемности	0,67	0,68	0,67

По результатом таблицы 6 построим графики изменения показателей (рис. 7–8).

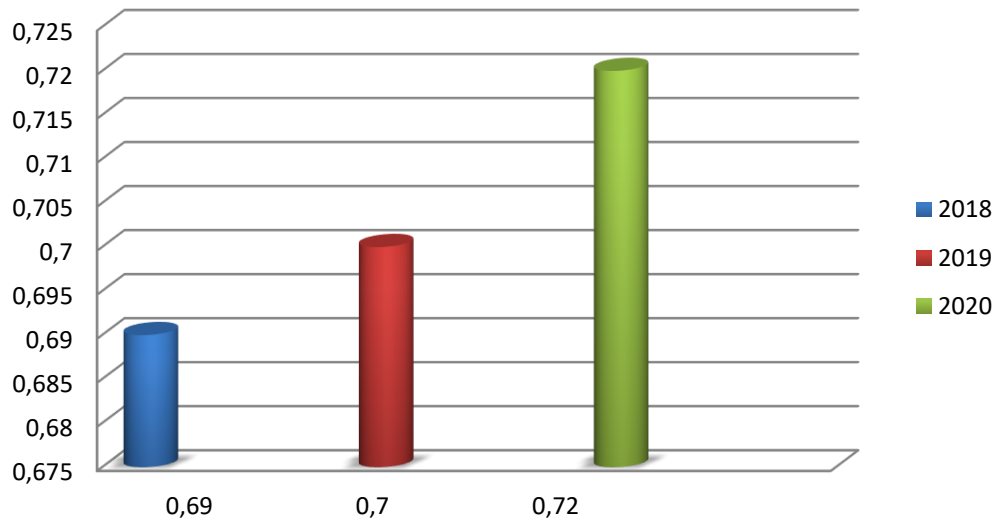

Рисунок 7 – Изменение коэффициента использования пробега

Коэффициент использования пробега имеет огромную значимость в повышение работы автомобиля. По рисунку 6 можно сделать вывод, что коэффициент использования пробега меняется каждый год.

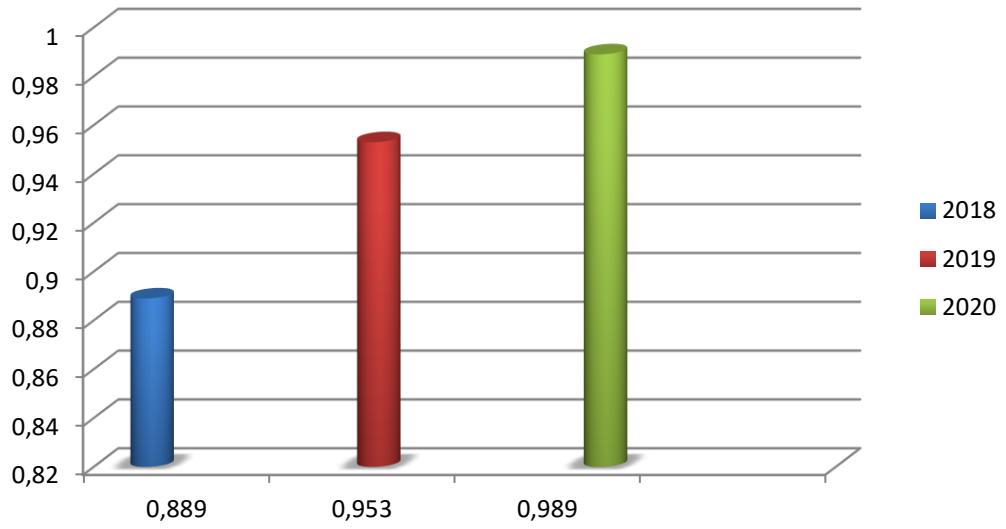

Рисунок 8 – Изменение коэффициента технической готовности по годам

Коэффициент технической готовности является основным показателем, характеризующим готовность подвижного состава к транспортной работе и может исчисляться как за один день работы автотранспортного предприятия, так и за какой-либо другой период (неделю, месяц, квартал, год). Данный коэффициент напрямую зависит от уровня организации, качества выполнения технического обслуживания и ремонта автомобилей, что позволяет автотранспортному предприятию быстро и качественно выполнять грузоперевозки. Поддержание исправности автомобиля, а следовательно и повышение коэффициента технической готовности автомобильного парка в значительной мере зависит от водителей. Обнаружение и своевременное устранение замеченных неисправностей, соблюдение правил технической эксплуатации наряду с умелым вождением существенно сказываются на повышении коэффициента технической готовности.

По данным из таблицы 6 постоим график об изменении коэффициента выпуска ПС на линию – рисунок 9.

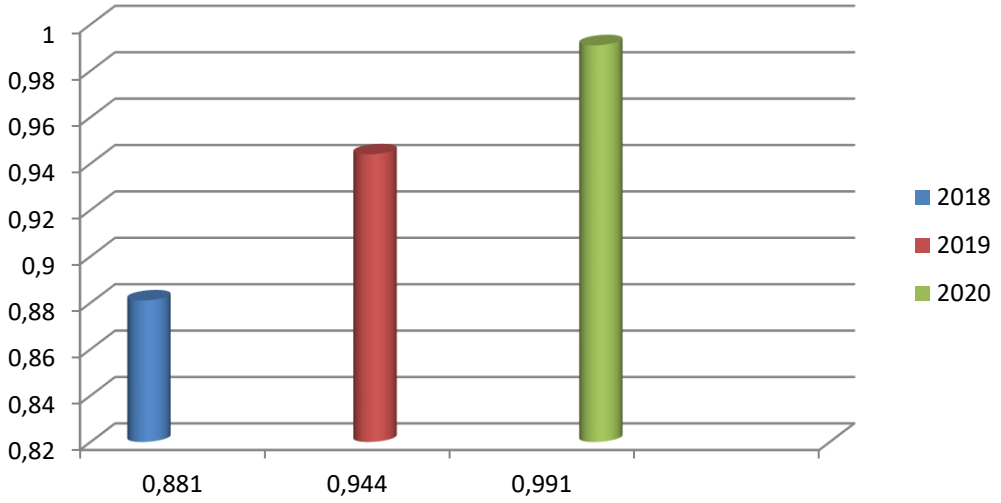

Рисунок 9 – Изменение коэффициента выпуска ПС на линию по годам

На рисунке 9 видно изменение коэффициента выпуска подвижного состава по годам. Данный коэффициент определяется отношением количества дней фактически отработанных автомобилем к количеству дней работы АТП.

Подводя итог по технико-эксплуатационным показателям, можно сделать вывод о том, что все технико-эксплуатационные показатели за три года изменились не значительно и некоторые в лучшую сторону, такие как коэффициент грузоподъемности, а также коэффициент использования пробега. Это обусловлено тем, что с каждым годом растет объем перевозок, за два года стало больше региональных маршрутов, таких, что обратно автомобиль едет не порожним, а загружается товаром либо другим грузом. Коэффициент технической готовности, а также выпуска ПС на линию высокие. Это связано с регулярной закупкой новых автомобилей, своевременной диагностикой, ТО и ремонтом.

1.6 Анализ существующей логистической системы перевозки грузов

Правильно выстроенная логистика и продуманная система складского хранения – залог успешной работы транспортной компания. Внутренняя и внешняя эффективность предприятия складывается из факторов, в число которых входит и логистика снабжения и распределения.

В транспортную логистику входит несколько видов деятельности, например, прогноз и организация доставки груза, оформление необходимых документов, расчет за услуги перевозки, предоставление услуг погрузки и разгрузки, а также дополнительных услуг, как упаковка и страхование груза, оптимизация всего процесса и информационное сопровождение клиента.

Логистика должна быть четко выстроена и сбалансирована, чтобы избежать убытков. От транспортной логистики зависит своевременность и бесперебойность грузоперевозок [1].

ТК «Энергия» постоянно осуществляет деятельность по улучшению логистики и отличается клиентоориентированностью. Компетентные менеджеры «Энергии» подберут наиболее выгодный вариант работы с клиентом в индивидуальном порядке, внесут предложения по корректировке маршрута для сокращения сроков и стоимости перевозки и представят коммерческие предложения для организаций.

Транспортная логистика связана со всеми представленными отраслями и объединяет их в одну слаженно функционирующую систему. От того, насколько эффективно будет функционировать эта система, зависит деятельность каждого конкретного сотрудника на предприятии.

Транспортная логистика – перемещение требуемого количества товара в нужную точку, оптимальным маршрутом за требуемое время и с наименьшими издержками. Транспорт – связующее звено между элементами логистических систем, осуществляющий передвижение.

Под технологией процесса перевозки груза понимается способ реализации людьми конкретного перевозочного процесса путем расчленения (разделения) на систему последовательных и обязательно взаимосвязанных этапов и операций, которые выполняются более или менее однозначно и имеют своей целью достижение высокой эффективности перевозок. Одним из ключевых достоинств автомобильных перевозок является то, что с помощью автомобиля можно доставить груз от производителя прямиком любому клиенту. Достигается это благодаря большой мобильности автомобильного транспорта, что является одной из главных частей любой системы товародвижения.

В процесс доставки грузов входит много операций. Не все из них включаются в каждую технологию доставки, но большинство входят в любую такую технологию. При организации доставки груза происходят следующие основные операции:

- комплектование;
- упаковка и пакетирование;
- складирование;
- учет;
- перевозка;
- складские операции;
- сбыт.

Процесс доставки грузов оказывает огромное влияние на основные характеристики товара в процессе его реализации у конечного потребителя, а именно срок реализации товара, конечная отпускная цена и так далее. Под «системой доставки» обычно принято понимать некую совокупность инструментов или принципов, с помощью которых происходит регулирование таких процессов как перемещение и хранение грузов в рамках одной и той же системы товародвижения. Так, отличительной чертой системы доставки от транспортной системы является то, что система доставки обладает не только транспортными возможностями, но и

складскими возможностями, а так же погрузоразгрузочными механизмами. Продукция доставляется до каждого конкретного потребителя. Товары развозятся из города Красноярск до клиента. На рисунке 10 представлена логистическая схема перевозки грузов.

Рисунок 10 – Логистическая схема ТК «Энергия»

ТК «Энергия» начинает свою систему доставки со склада, расположенного в городе Красноярск, на котором происходит распределение товара, а затем погрузка товара в транспортные средства, для дальнейшей транспортировки.

1.6.1 Анализ грузовых потоков

Общий объем перевозок и грузооборот автотранспортного предприятия распределяются по группам грузов в соответствии с принятой номенклатурой.

Это распределение называется структурой перевозок и грузооборота.

Структура дает количественную и качественную характеристику грузоперевозок, показывая удельный вес каждого груза в общем объеме перевозок и грузообороте.

Грузопотоки рассчитываются на основании:

- видов перемещаемых грузов;

- пунктов отправления и доставки;
- расстояний между пунктами;
- объемов перемещаемых грузов;
- частоты и регулярности перевозок.

Грузооборот – общее количество грузов, перемещаемых на территории завода, цеха, склада в единицу времени в течение учетного периода. Грузооборот складывается из отдельных грузовых потоков. Грузовым потоком называется количество грузов, транспортируемых в единицу времени между двумя смежными пунктами [1].

Доставка грузов ТК «Энергия» в междугороднем сообщении осуществляется по заранее разработанным графикам. Отдел логистики составляет графики доставки, учитывая при этом периодичность и объем доставки грузов на распределительный склад, продолжительность работы склада (грузополучателя), продолжительность рейса.

Отдел по автомобильным перевозкам занимается организацией перевозок грузов в городских и междугородних сообщениях автомобильным транспортом [2].

Объем междугородних перевозок за 2018 – 2020 годы представлен на рисунке 11.

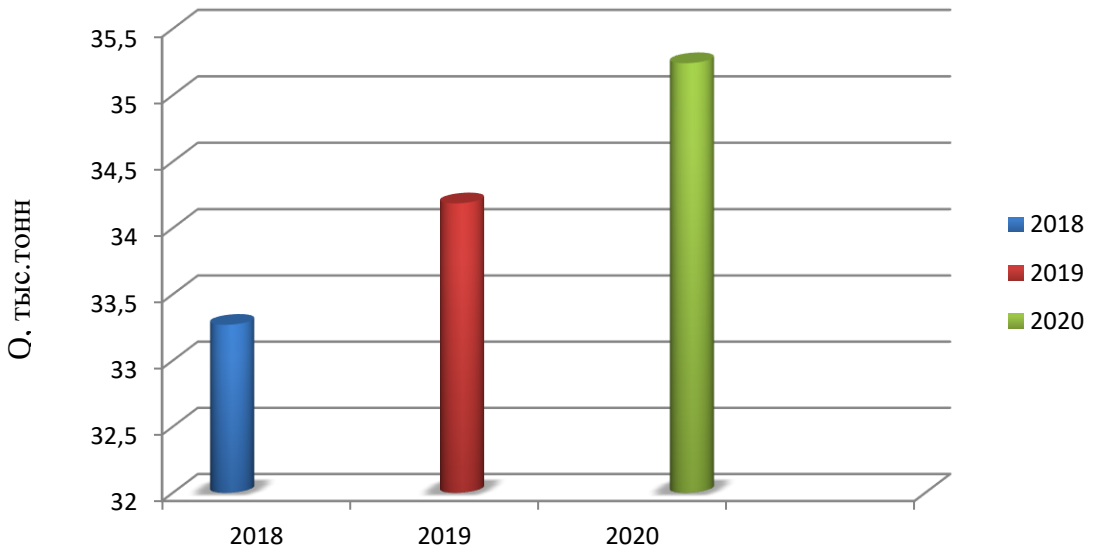

Рисунок 11 – Объем междугородних автомобильных перевозок

Основную часть перевозимых грузов составляют:

- строительные товары – 10% (сухие смеси, обои, утеплитель, строительная плитка и др);
- товары народного потребления – 38% (обувь, одежда, косметика, товары для детей, канцелярия, хозяйственные товары, бытовая техника, бытовая химия и др.);
- изделия из металла – 14% (металл, металлопрокат);
- оборудование и запчасти – 15% (автомобильные запчасти, промышленное оборудование);
- мототехника – 19% (снегоходы, квадроциклы, мотоциклы);
- прочие товары – 4%.

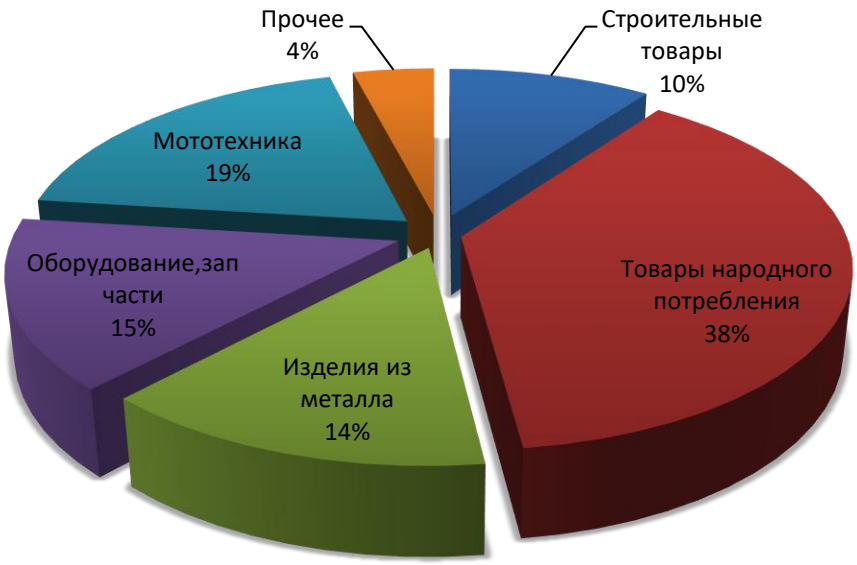

Рисунок 12 – Номенклатура грузов, перевозимых ТК «Энергия»

Номенклатура перевозимых грузов за 2020 год представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Номенклатура перевозимых грузов за 2020 год

Группа товаров	Количество, тонн	% из общего числа
Строительные товары	3524,1	10
Товары народного потребления	13391,58	38

Изделия из металла	4933,74	14
Оборудование, запчасти	5286,15	15
Мототехника	6695,79	19
Прочее	1409,64	4
Итого	35241	100

Междугородние автомобильные перевозки осуществляются в обеих направлениях как в Красноярск так и из Красноярска. В таблице 8 представлены основные направления автоперевозок и их доля в общем объеме за 2020 год.

Таблица 8 – Доля междугородних перевозок по направлениям 2020 года

Направление перевозок	Количество рейсов за 2020 год	Доля перевозок от общего объема, %
Западные регионы РФ	209	50
Западная Сибирь	118	28
Восточная Сибирь	38	8
Дальний Восток	68	14
Итог	416	100

На рисунке 13 можно увидеть доли объемов перевозок по направления междугородних перевозок, по отношению к общему объему междугородных перевозок ТК «Энергия».

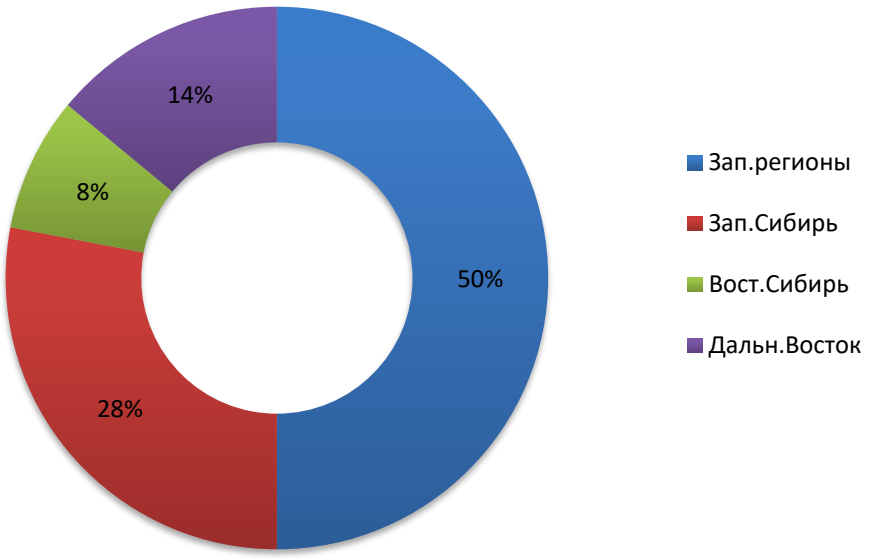

Рисунок 13 – Доля междугородных перевозок автомобильных перевозок по направлениям за 2020 год

Проведя анализ, можно сделать вывод, что наиболее востребованными автомобильными перевозками являются перевозки из города в западные регионы РФ, такие города как Екатеринбург, Москва, Санкт-Петербург и т.д.

1.6.2 Анализ клиентской базы

Клиентами автотранспортных услуг выступают промышленные предприятия, предприятия торговли, сферы услуг и бытового обслуживания, предприятия сельского хозяйства, государственные организации и учреждения, индивидуальные потребители.

В основном потребителями услуг по доставке грузов ТК «Энергия» являются предприятии малого и среднего бизнеса, как Красноярского края, так и других регионов.

В большинстве это торговые или производственные компании, магазины, продающие мототехнику, металлопрокат, строительные материалы, товары народного потребления и многое другое, кроме продуктов

питания и повторяющихся товаров.

ТК «Энергия» осуществляет доставку груза до конечного потребителя в городе Ачинск. Постоянно компания начинает работу с новыми точками данного города, что оказывает огромное влияние на увеличение объема перевозок грузов.

Таблица 9 – Перечень основных клиентов ТК «Энергия»

Наименование организации	Населенный пункт	Наименование товара
«Автотрейд»	г.Ачинск, ул. Гагарина, 3Б	Оборудование и запчасти
«Промкомплект»	г.Ачинск, ул.Южная Промзона, 6 ст1	Стройматериалы
«Emex»	г. Канск, ул. 40 лет Октября, 48	Оборудование и запчасти
«Строймастер»	г. Канск, ул. Горького, 41	Стройматериалы
«Стройбаза»	г. Назарово, мкр-н Берёзовая Роща, 5 ст1	Стройматериалы
«TRIO-AVTO»	г.Ужур, ул, Строителей, 1	Оборудование и запчасти
«Славянка»	г. Ачинск, Квартал 7Б	Товары народного хозяйства
«Металлсервис»	г. Саяногорск, ул. Советская, 180	Изделия из металла
«Л-Строй»	г. Лесосибирск, ул. Гоголя, 1, стр. 10	Стройматериалы
«Техномир»	г. Уяр, ул. Советская, 169А	Стройматериалы

Из анализа и классификации потребителей ТК «Энергия» можно сделать вывод о том, что основными потребителями являются индивидуальные предприниматели.

1.7 Оценка финансового состояния предприятия ТК «Энергия»

Анализ финансового состояния предприятия стал неотъемлемой частью современного бизнеса. Именно от анализа и диагностики экономического состояния предприятия и определения стратегии развития

бизнеса зависит успех деятельности предприятия, поэтому вопросам анализа и оценки финансового состояния компаний уделяется столько внимания. На основе анализа и оценки эффективности работы может быть разработана стратегия развития бизнеса, которая позволит не только контролировать будущее компании, но и сделает его более предсказуемым и успешным.

Финансовое состояние предприятия зависит от результатов его производственной, коммерческой и финансовой деятельности. Если производственный и финансовый планы успешно выполняются, то это положительно влияет на финансовое положение предприятия. И наоборот, в результате недовыполнения по производству и реализации продукции происходит повышение ее себестоимость, уменьшение выручки и суммы прибыли и как следствие – ухудшение финансового состояния предприятия и его платежеспособность.

Финансовое состояние определяет конкурентоспособность предприятия, а так же оценивает, в какой степени гарантированы интересы как самого предприятия так и его партнеров по финансовым и другим отношениям.

Для более лучшего представления о затратах предприятия составим таблицу калькуляции транспортных затрат за период с 2018-2020 год (таблица 10).

Таблица 10 – Калькуляция транспортных затрат

Элементы затрат	2018	2019	2020
1.Материальные затраты (тыс. руб.), в том числе:	58067,7	60390,4	62806
– ГСМ	49539,1	51520,7	53581,5
– Запасные части	5320,8	5533,6	5754,9
– Тех. обслуживание и тех. осмотр	1445,7	1503,5	1563,7
– Ремонт сторонними организациями	1421,5	1478,4	1537,5
– Водоснабжение	138,4	143,9	149,7
– Теплоснабжение	40,5	42,12	43,8

– Освещение	162,0	168,5	175,2
2. ФОТ (тыс. руб.)	9014,6	9375,2	9750,2
3. Транспортные налоги (тыс. руб.)	379,9	395,1	410,9
4. Амортизация (тыс. руб.)	5706,8	5935,1	6172,5
5. Прочие затраты (тыс. руб.), в т.ч.:	719,2	747,9	777,8
– Системы слежения	126	126	126
– Амортизация спецодежды	168	171,7	174,1
– Охрана	21,6	21,6	21,6
– Страхование (ТС)	265,3	275,9	286,9

Исходя из таблицы, можно прийти к выводу, что больше всего транспортных затрат представляется на горюче-смазочные материалы.

1.8 Вывод по технико-экономическому обоснованию

Основной вид деятельности международной ТК «Энергия» являются грузовые перевозки. Компания имеет регулярно обновляющий парк автомобилей, также имеет зону для ремонта транспортных средств, существует собственная площадка для стоянки. Нужно отметить эффективное использование территории компании. Часть открытой территории используется как открытая стоянка для транспортных средств. В автопарке предприятия имеются автомобили разной грузоподъемности.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд следующих задач:

1. Выбор месторасположения в Ачинске транспортно-складского комплекса.
2. Расчет параметров транспортно-складского комплекса.
3. Выбор погрузочно-разгрузочных механизмов.
4. Организация развозочных маршрутов, расчет предлагаемой схемы маршрутов.
5. Выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов.

2 Технологическая часть

2.1 Проектируемая логистическая система перевозки грузов

Логистическая система – совокупность объектов и субъектов транспортной и логистической инфраструктуры вместе с материальными, финансовыми и информационными потоками между ними, выполняющая функции транспортировки, хранения, распределения товаров, а также информационного и правового сопровождения товарных потоков.

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 [3].

На сегодняшний день доставка грузов компанией осуществляется с главного склада в Красноярске до потребителей в город Ачинск. В компании 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 Ачинск.

Склад – это важная составляющая процесса реализации любой продукции. Сравнительно недавно никто не мог предположить, что при грамотном оснащении рутинное складское хозяйство может играть ключевую роль в бизнесе и приносить прибыль. Основное назначение склада – концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного выполнения заказов [4].

Цель складирования – оказывать поддержку более широким логистическим функциям, обеспечивая комбинацию высокого уровня обслуживания потребителей и низких затрат. Выбор оптимального местоположения склада обусловлен множеством факторов. Одним из

наиболее важных является его назначение: склад производственной или торговой компании, коммерческий или перевалочный. Так, к примеру, склады организаций, осуществляющих розничную или мелкооптовую торговлю самовывозом со склада, должны обеспечить удобство подъезда к нему, как на автомобиле, так и городским транспортом. Такие склады оптимально размещать в черте города.

В настоящее время, к примеру, довольно широко используется практика сдачи в аренду подскладские помещения бывших производственных зданий старых заводов и фабрик, расположенных в городе.

В настоящее время склад находится в городе Красноярск и именно на нем хранятся и распределяются товары для дальнейшей отправки.

Поставка грузов в город Ачинск увеличилась и обслуживать их становится все труднее.

В данной работе предлагается построить склад в городе Ачинск, для хранения и распределения товаров, которые доставляются из Красноярска.

Именно проектирование склада в логистической системе предприятия «Энергия» поможет доставлять грузы намного быстрее, по той причине, что не нужно будет ждать, пока накопится нужное количество заказов, для того чтобы отправить машину в город Ачинск.

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 14 представлена проектируемая схема логистического процесса.

Рисунок 14 – Проектируемая логистическая система

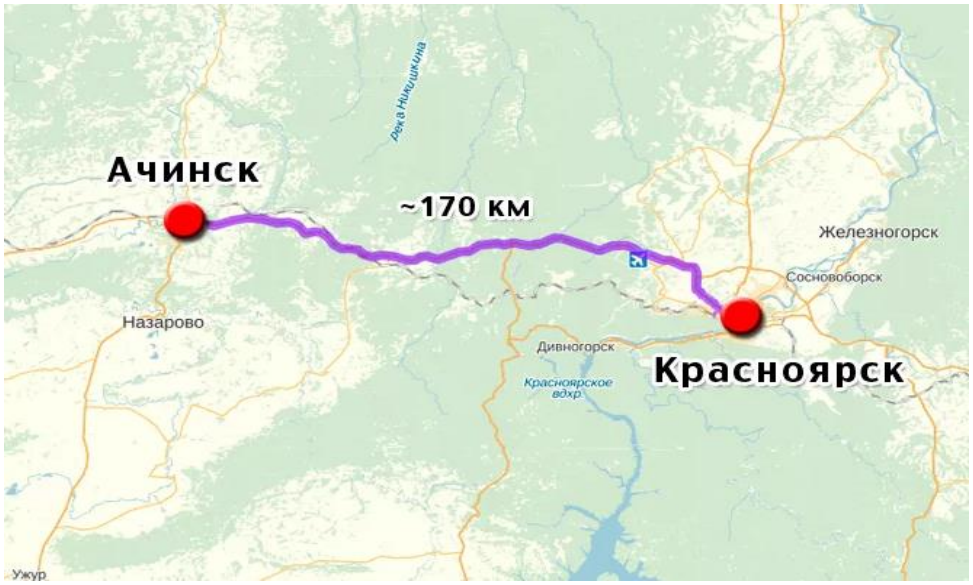

Рисунок 15 – Схема доставки грузов в рассматриваемом направлении

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 Ачинск.

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 16, 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.

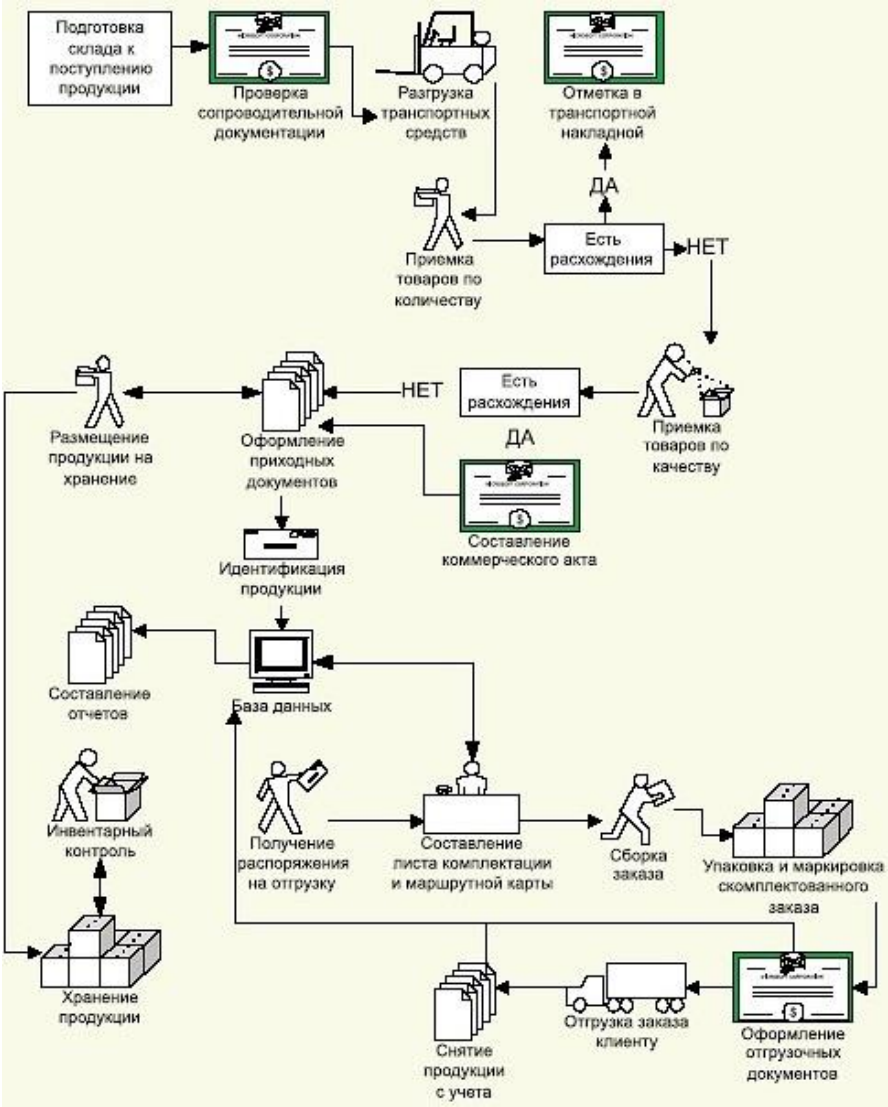

Рисунок 16 – Типовой технологический процесс на транспортно–складском комплексе

Транспортно–логистическим системам присущи следующие цели функционирования:

- финансовые цели, которые выражаются в форме прибыли при рентабельности и ликвидности;
- производственно-технические цели, которые выражаются общей производительностью и производительностью отдельных подразделений, минимизацией отдельных периодов времени в процессе производства;
- техническая эффективность, т. е. технические параметры и ресурсоемкость производства, и др.

Оптимальная транспортно-логистическая система – система, обеспечивающая максимальный экономический эффект при достаточном уровне надежности и качества услуг в рамках имеющихся ресурсных ограничений [3].

Развитие системы – управляемый и эффективный рост как количественных, так и качественных показателей системы, приближающей ее к оптимальному состоянию.

В условиях развития рыночных отношений для транспортных предприятий основной целью деятельности является качественное обслуживание грузовладельцев (потребителей транспортной продукции). В условиях сокращения объема перевозок и роста конкуренции со стороны других видов транспорта (прежде всего автомобильного) любому виду транспорта для получения прибыли необходимо применять новые технологии.

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;

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 [4].

2.2 Выбор месторасположения транспортно-складского комплекса

Для расчета выбора местоположения транспортно–складского комплекса в городе Ачинск мы будем учитывать 8 торговых точек, расположенных в городе.

Клиентов ТК «Энергия» располагаем на координатном поле размером 15×12 (рисунок 17).

Данные о клиентах ТК «Энергия» внесем в таблицу 11, а также укажем в ней их расположение на координатном поле и объем поставок за месяц.

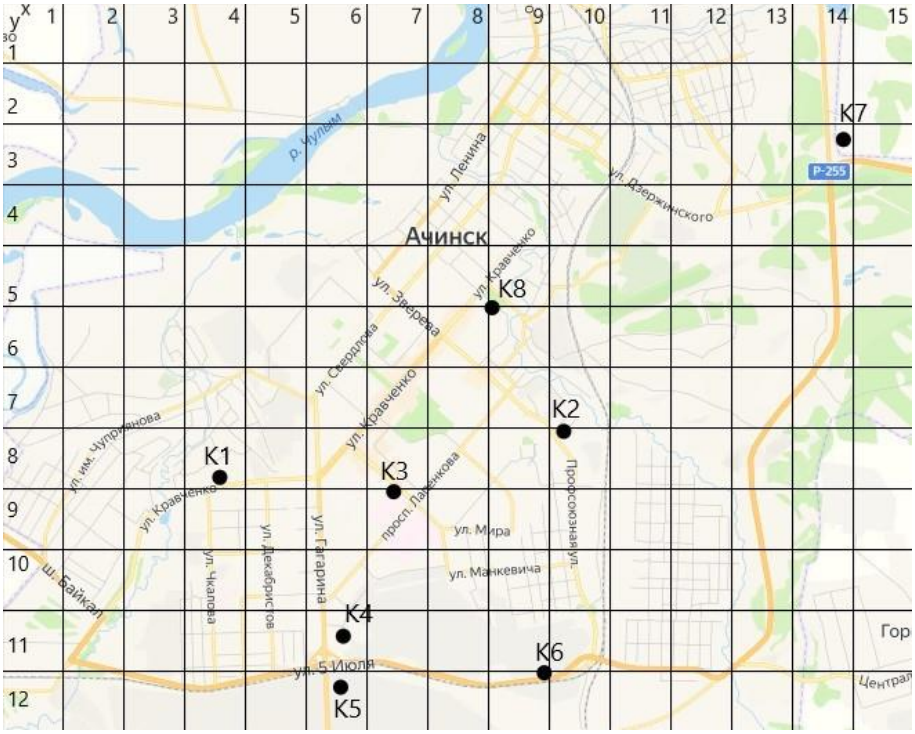

Рисунок 17 – Координатное поле с картой города Ачинск с расположением клиентов

Таблица 11 – Определение координат склада

Клиенты		Исходные данные			По формулам для центра тяжести	
№	Наименование	X_i	Y_i	Q_i	X_iQ_i	Y_iQ_i
К1	«Новатор»	3,6	7,9	4,2	15,12	33,18
К2	«Умелец»	9,3	7,1	3,6	33,48	25,56
К3	«Самоделкин»	6,4	8,1	5,6	35,84	45,36
К4	«Автотрейд»	5,7	10,4	4,1	23,37	42,64
К5	«Промкомплекс»	5,6	11,3	10,3	57,68	116,39
К6	« Neimid »	8,9	11,1	2,1	18,69	23,31
К7	«ГЛАВторг»	13,8	2,3	2,5	34,5	5,75
К8	«Decoroff »	8,1	5,1	7,9	63,99	40,29
Итого				40,3	282,67	332,48

Месторасположение транспортно – складского комплекса ТК «Энергия» 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:

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

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

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.

$$A_x = \frac{282{,}67}{40{,}3} = 7$$

$$A_y = \frac{332{,}48}{40{,}3} = 8{,}3$$

Найденные координаты X = 7 и Y = 8,3 равны оптимальному расположению склада. Для наглядности, на рисунке 18 представлено оптимальное местоположение склада по методу определения центра тяжести грузопотоков.

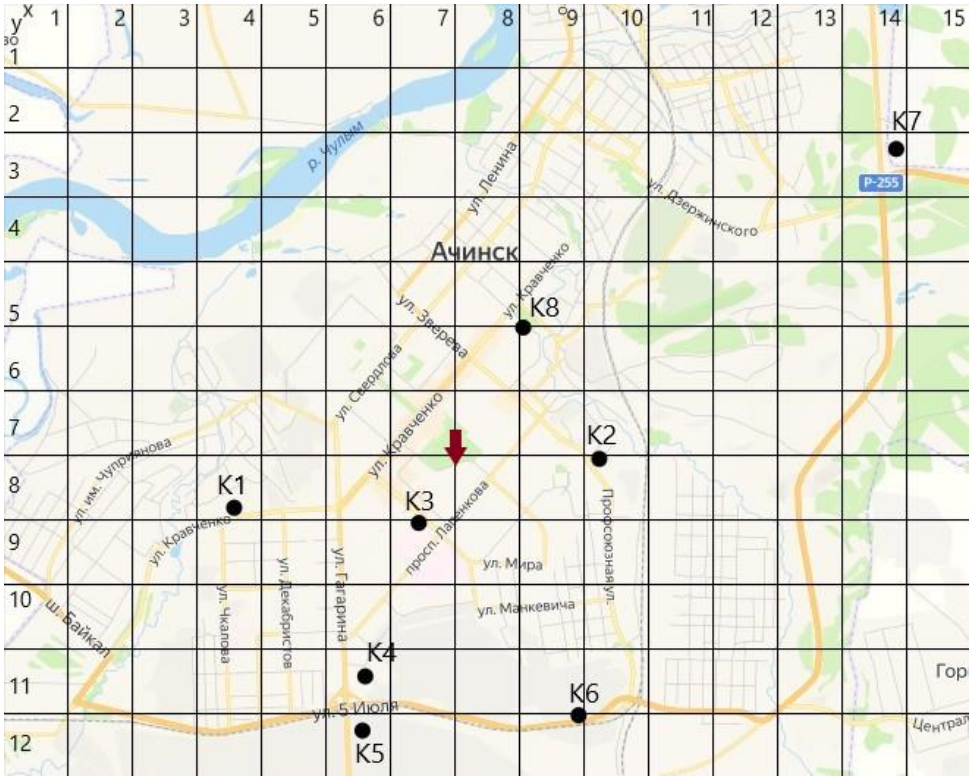

Рисунок 18 – Местоположение транспортно – складского комплекса на карте города Ачинск

Из рисунка 18 видно, что транспортно – складской комплекс будет располагаться в районе ул. Стасовой, 24. 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.

2.2.1 Структура складского комплекса

Складское хозяйство является необходимым элементом общественного производства, оно присуще всем отраслям народного хозяйства и имеет сложную структуру. Основные задачи складского хозяйства заключаются в сохранении потребительских качеств продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления, рациональном размещении запасов материальных ресурсов, выполнения всех необходимых операций грузопереработки продукции на различных этапах ее продвижения. Складское хозяйство – это материально-техническая база системы снабжения и сбыта, от нее зависит качество и эффективность обеспечения потребителей материальными ресурсами.

Специфической особенностью складского хозяйства является наличие в нем больших резервов совершенствования, которые при полной реализации будут оказывать эффект на другие направления деятельности организации.

Складской комплекс – это специально-оборудованный комплекс сооружений, персонала, технических и технологических устройств, организационно взаимоувязанных 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 [5].

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 объемной массой с учетом длительности и способов хранения. В одноэтажных складах, где практикуется многоярусная пакетная укладка грузов, нагрузка на пол может достигать 3,5 т/м^2. В многоэтажных складах на верхних этажах

нагрузка, как правило, уменьшается: на втором этаже она не превышает 2 т/м^2, на третьем - 1,2 т/м^2.

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 разукомплектования 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 площадь склада – площадь 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.) [6].

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:

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

где $S_{пол}$ – полезная площадь. Это суммарное значение для всех участков, занятых стеллажами, поддонами и другими приспособлениями для хранения продукции, м^2;

$S_{компл}$ – площадь зоны комплектования и упаковки заказов, м^2;

$S_{пр}$ – площадь для участка приемки, м^2;

$S_{рм}$ – площадь, занятая под рабочие места, м^2;

$S_{пэ}$ – участок приемочной экспедиции, м^2;

$S_{оэ}$ – участок отправочной экспедиции, м^2.

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

где $Q_{макс}$ – максимальное количество хранящейся продукции, на которое рассчитан склад, т; $Q_{макс} = 380$ т;

$q_{доп}$ – максимально допустимая нагрузка хранения, отнесенная к единице площади, т/м^2; $q_{доп} = 0{,}45$ т/м^2.

$$S_{пол} = \frac{380}{0{,}45} = 844$$

$$S_{компл} = \frac{Q_г \cdot К_н \cdot А_з \cdot t_{км}}{254 \cdot q_{доп} \cdot 100} \quad (2.5)$$

где $Q_г$ – количество товара, поступающих в течение года, т; $Q_г = 423{,}1$ т;

$К_н$ – коэффициент неравномерности загрузки склада, $К_н$ = 1,5;

$А_3$- доля продукции, проходящей через участок комплектования склада, %; $А_3$ = 100;

$t_{км}$ - число дней нахождения продукции на участке комплектования; $t_{км}$ = 2;

254 – количество рабочих дней в году;

$$S_{компл} = \frac{423{,}1 \cdot 1{,}5 \cdot 100 \cdot 2}{254 \cdot 0{,}45 \cdot 100} = 11{,}1$$

$$S_{пр} = \frac{Q_r \cdot К_н \cdot А_2 \cdot t_{пр}}{365 \cdot q_{доп} \cdot 100} \qquad (2.6)$$

где $А_2$- доля продукции, проходящей через участок приемки склада, %, $А_2$= 100;

$t_{пр}$ - число дней нахождения продукции на участке приемки; $t_{пр}$=2;

365 – продолжительность календарного года.

$$S_{пр} = \frac{423{,}1 \cdot 1{,}5 \cdot 100 \cdot 2}{365 \cdot 0{,}45 \cdot 100} = 7{,}73$$

$$S_{пэ} = \frac{Q_r \cdot t_{пэ} \cdot К_н}{365 \cdot q_э} \qquad (2.7)$$

где $t_{пэ}$ – число дней, в течение которых продукция будет приемочной экспедиции; $t_{пэ} = 2$;

365 – количество дней в году;

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

$$S_{пэ} = \frac{423{,}1 \cdot 2 \cdot 1{,}5}{365 \cdot 0{,}6} = 5{,}8$$

$$S_{оэ} = \frac{Q_r \cdot t_{оэ} \cdot К_н \cdot А_4}{254 \cdot q_э \cdot 100} \quad (2.8)$$

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

$А_4$ – доля продукции, проходящей через участок отправочной экспедиции, %, $А_4$= 100;

$$S_{оэ} = \frac{423{,}1 \cdot 2 \cdot 1{,}5 \cdot 100}{254 \cdot 0{,}6 \cdot 100} = 8{,}33$$

$S_{общ}$ = 844+11,1+7,73+5,8+8,33=876,96 м^2

Создание склада в городе Ачинск позволит поставлять на него большое количество товара одной партией, а далее по мере необходимости развозить товар уже по району, избегая времени ожидания набора клиентов. Так же появление склада уменьшит транспортные расходы, связанные с транспортировкой груза. Так как компания доставляет груз, по большей части постоянным клиентам, т.е объемы и время доставки, практически, постоянное, то до склада товары будут доставляться в большем количестве, для того чтобы не было перебоев с поставкой товара клиентам. Поэтому, например, не будет необходимости одному клиенту доставлять товар каждую неделю, можно будет завезти одну большую партию на склад, откуда клиент сможет забрать груз в назначенное время [7].

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 $В_{скл}$ принимается равно 18, 24, 30 м.

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

где $L_{скл}$ – длина склада;

$S_{общ}$ – общая площадь склада, $S_{общ} = 876{,}96$ м^2;

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

$$L_{скл} = \frac{876{,}96}{24} = 36{,}54 \text{ м}$$

Определение числа грузчиков определяем по формуле 2.10:

$$n_{гр} = \frac{Q_г \cdot \alpha(1-k_m)t_{cm}}{Ф_э \cdot q_{гр}} \quad (2.10)$$

где $Q_г$ – суммарный годовой объём переработки грузов;

α – коэффициент неравномерности поступления грузов α = 1,5;

$K_м$ – коэффициент механизации погрузо-разгрузочных работ $k_м$ = 0,8;

t_{cm} – продолжительность одной смены t_{cm} = 8;

$Ф_э$ – эффективный годовой фонд рабочего времени грузчика Ф = 1500ч;

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

$$n_{гр} = \frac{423{,}1 \cdot 1{,}5 \cdot (1 - 0{,}8) \cdot 8}{1500 \cdot 3} = 2$$

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

2.2.3 Выбор погрузо – разгрузочного механизма

Погрузочно-разгрузочные работы - комплекс мер, направленных на поднятие разнообразных грузов с целью их погрузки или выгрузки (как вручную, так и при помощи специализированной техники, например, грузоподъёмного крана или погрузчика).

Так как процесс погрузки-разгрузки, даже в небольших количествах все равно является трудоемким, то для облегчения работы людей и ускорения выполнения погрузо-разгрузочных работ необходимо использовать различные средства механизации [5].

Ниже рассмотрим возможные варианты механизации погрузоразгрузочных работ при перевозке тарно-штучных грузов, чтобы уменьшить использование ручного труда.

1. Погрузчики

Погрузчик - машина самоходного типа, предназначенная для поднятия, транспортировки и укладки различных грузов. Это могут быть сыпучие материалы, грунт и горные породы, зерно, снег и мелкоштучные объекты. Погрузчики широко используются в организации склада.

Автопогрузчики. Автопогрузчики оснащены ДВС и работают на дизельном топливе, бензине или газе. Они универсальны - их можно использовать как на улице, так и в закрытых помещениях. К недостаткам можно отнести высокий уровень издаваемого при работе шума, наличие выхлопных газов, быстрый нагрев.

Вилочный погрузчик. Используется в складских условиях для поднятия, перемещения, разгрузки, погрузки и штабелирования грузов в виде палет и поддонов. Все работы выполняются автопогрузчиком посредством приведения в действие навесного оборудования: устройства бокового смещения, вилочного захвата, позиционера, захвата для бочек и рулонов. Вилочный погрузчик представлен на рисунке 19.

Рисунок 19 – Вилочный погрузчик

2. Тележки

Складские тележки являются незаменимыми приспособлениями, позволяющими оптимизировать работу на складе, увеличить её скорость и результативность.

Наиболее простыми в эксплуатации являются тележки двухколесные, управляемые вручную. С помощью этих устройств осуществляется перемещение грузов весом не более 300 кг. Конструкция таких тележек предусматривает наличие двух колёс, эргономичной ручки, а также функциональной металлической площадки для размещения груза. Размеры площадки могут регулироваться при помощи специальных креплений сообразно габаритов транспортируемых грузов.

Тележки платформенные (грузовые) оснащаются четырьмя колёсами. Конструкция таких тележек может быть самой разной. Пользуются спросом устройства, имеющие сетчатые или трубчатые борта. Востребованы как одноярусные, так и многоярусные тележки, оснащённые стационарными или складными ручками.

Тележки с гидравлическим механизмом используются в условиях складов, когда требуется выполнение перемещений грузов, расположенных на поддонах, палетах. За счёт применения в конструкции гидравлического домкрата, регулировка высоты вил выполняется быстро и удобно. Такие тележки очень просты в управлении, долговечны и надёжны. Применение этого типа тележек обоснованно в складских помещениях, ориентированных на хранение крупногабаритных грузов [5].

Рисунок 20 – Двухколесная тележка

Рисунок 21 – Гидравлическая тележка

Для загрузки товара со склада и его перемещения к автомобилю, либо до тары-оборудования можно воспользоваться погрузчиком и гидравлической тележкой, которые имеются на складе в городе Ачинск.

В качестве механизма для выполнения погрузочно-разгрузочных работ были выбраны вилочные погрузчики BULL FB20, HELI CPD20-G, Toyota 7FB20, Komatsu FB20A-12, Hyundai 20B-9 [7].

Характеристики вилочных погрузчиков представлены в таблице 12.

Таблица 12 – 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
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

Из таблицы 12 видно, что наилучшими показателями обладает погрузчик HELI CPD20-G и BULL FB20, но наименьшей стоимостью обладает Hyundai 20B-9, поэтому выбор вилочного погрузчика будет производиться с помощью комплексного критерия по лучшему показателю наиболее весомых параметров, представленных в таблице 13.

Далее воспользуемся комплексным критерием, формула 2.11:

$$K_{ki} = \sum_{i=1}^{n} x_i \cdot \frac{1}{n} \qquad (2.11)$$

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:

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

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:

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

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

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

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

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

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

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

Результаты расчетов сводятся в таблицу 13:

Таблица 13 – 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 22).

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):

$$y = bx - a \tag{2.14}$$

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 22.

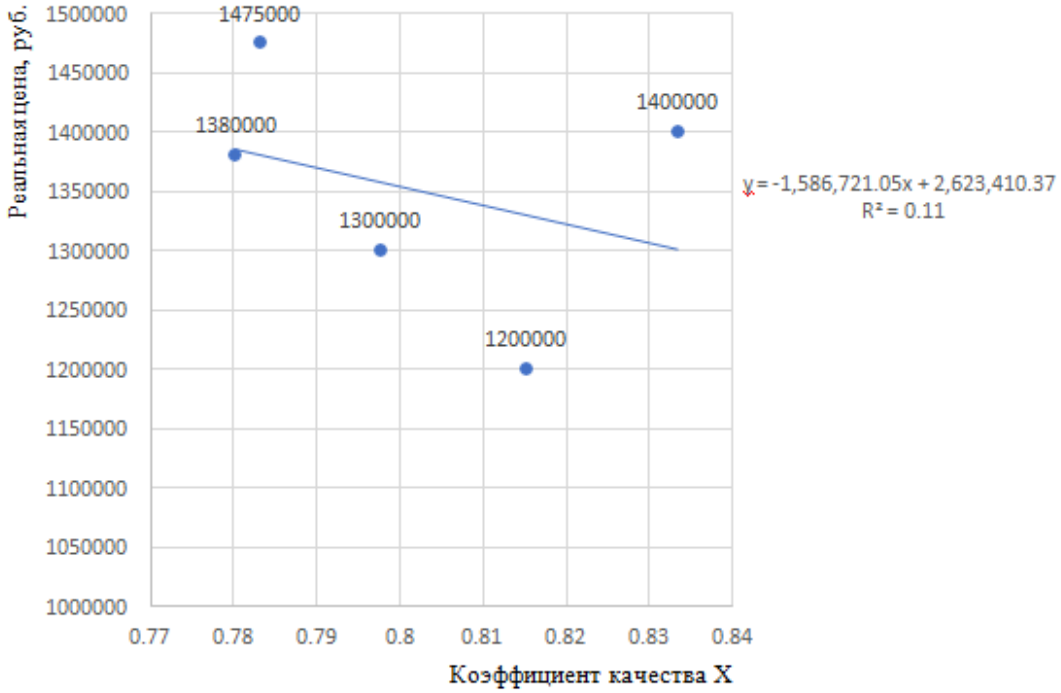

Рисунок 22 – Зависимость реальной цены от коэффициента качества

Расчет красной цены представлен по формуле 2.15:

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

где k – коэффициент качества;

$Р_{кр}$ – красная цена.

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

Расчет запаса конкурентоспособности рассчитаем по формуле 2.16:

$$Z_{кс} = Р_р - Р_{кр}, \qquad (2.16)$$

где $Р_р$ – реальная цена.

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

Расчет коэффициента конкурентоспособности представлен в формуле 2.17:

$$К_{кс} = \frac{Р_{кр}}{Р_р} \qquad (2.17)$$

$$К_{кс} = \frac{1380613{,}746}{1475000} = 0{,}936$$

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

Результаты вышеуказанного расчета сводим в таблицу 14.

Таблица 14 – 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.

$$n = \sum_1^i \frac{Q_{\text{сут}}{}^{n(\text{от})}}{T \cdot \text{П}_{\text{п}} \cdot \text{К}_{\text{вр}}} \qquad (2.18)$$

где $Q^{n(от)}_{сут}$ – среднесуточная переработка, т;

Т – время работы машины, ч;

$П_ц$ – производительность машины;

$К_{вр}$ – коэффициент использования машины во времени;

i – количество видов работ.

Производительность машин циклического действия, т/ч:

$$\text{П}_{\text{ц}} = \frac{3600 \cdot M_{\text{г}}}{\text{Т}_{\text{Ц}}} \qquad (2.19)$$

Время цикла работы электропогрузчика, с:

$$\text{Т}_{\text{ц}} = t_1 + \frac{2 \cdot l}{V_{\text{л}}} + \frac{2 \cdot H_1 + 2 \cdot H_2}{V_{\text{п}}} + t_2 \qquad (2.20)$$

где l – среднее расстояние транспортировки груза, м;

t_1 – время захвата груза в начале чикла, 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;

$V_п$ – скорость подъёма, м/с;

$V_д$ – скорость передвижения, м/с.

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

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

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

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

Также на складе будут использоваться 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 единицы.

2.3 ПС для доставки грузов клиентам в городе Ачинск

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 непроизводственных 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.

В Ачинске основными клиентами являются крупные магазины, которые забирают груз самостоятельно. Лишь 20% клиентов готовы воспользоваться услугой “доставка до двери”. В связи с этим не целесообразно держать свой ПС в городе, т.к. будут возникать большие простои и более логичнее арендовать ТС для доставки грузов в городе Ачинск.

2.4 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 непроизводственных 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. [9].

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).

2.4.1 Обзор методов организации маршрутов

Процесс маршрутизации представляет собой процесс решения многокритериальной задачи оптимизации. Существует несколько теоретических подходов к выполнению маршрутизации. Рассмотрим их более подробно.

Метод Кларка-Райта.

Метод Кларка-Райта был разработан двумя британскими учеными Г. Кларком и Дж.В. Райтом. Несмотря на давность разработки, он до сих пор остается одним из самых популярных методов для решения данной задачи, о чем свидетельствует практика его применения. Метод Кларка-Райта относится к числу приближенных, итерационных методов и предназначен для компьютерного решения задачи развозки. Этот алгоритм использует понятие выигрышей, чтобы оценить операции слияния между маршрутами. Выигрыш – мера сокращения стоимости, полученная комбинированием двух маленьких маршрутов, в один больше маршрут. Достоинством метода является его простота, надежность и гибкость

Погрешность решений не превосходит в среднем 5-10%. Однако, учитывая жадный характер алгоритма Кларка-Райта, полученные решения имеют часто недостаточное качество относительно более сложных подходов. Необходимо также учесть, что после первых нескольких итераций задачах со многими ограничениями вероятность слиянии маршрутов может решительно уменьшится, мы не имеем возможности контролировать количество маршрутов.

Эвристические методы вставок. Наилучшее решение для конкретных исходных данных может быть найдено путем последовательного применения различных эвристических методов, используют для сравнительной оценки количества приближения длину полученного маршрута. Рассмотрим 4 наиболее популярных эвристических алгоритма: - метод ближайшего соседа (NearestNeighbor); - метод ближайшего города (NearestTown); - метод самого

дешевого включения (VostCheapInclusion) – метод минимального остовного дерева (MinimumSpanningTree). 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 19 маршрут по текущему подмножество пунктов уже включенных маршрут, добавляя к нему новый пункт из числа еще не включенных маршрут, для которого найдется ближайший сосед из числа пунктов уже принадлежащих маршруту. Метод самого дешевого включения на каждом шаге алгоритма проводит допустимы маршрут по текущему подмножеству подпунктов, уже включенных в маршрут, добавляя к нему новый пункт, включения 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 решение близкие к оптимальному.

Табу-поиск. Основоположником мета-эвристического алгоритма табупоиска является Ф. Гловер, который предложил принципиально новую схему локального поиска. Табу-поиск является мета-эвристическим алгоритмом, который ведет местный поиск, чтобы уберечь его от падением в ловушку преждевременных местных оптимумов, запрещая перемещение, которые возвращают поиск предыдущим решением и приводит к циклической работе. Основным механизмом, позволяющим алгоритмы избегать локальный оптимум, является табу список, который обновляется в конце каждой итерации. Выбор лучшего решения в окрестности происходит таким образом, что он не принимает ни одного из запрещенных атрибутов. Алгоритм табу поимка является довольно перспективным, однако введение штрафов за нарушение всех видов ограничений в целевую функцию не дает гарантий нахождения допустимых решений.

Метод ветвей и границ, метод отсечений. Метод ветвей и границ – хорошо известный вариант поиска с возвращением 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 дерево до того, как ветви обрываются, поэтому метод ветвей и границ и метод ветвей от сечениями неэффективны по времени выполнения. А тот факт, что данные методы относятся к классу точных методов, делает невозможным их применение к нашей задаче большой размерности.

Транспортная задача. Транспортная задача (классическая) – задача об оптимальном плане перевозок однородного продукта из однородных пунктов наличия в однородные пункты потребления на однородных транспортных средствах(предопределенном количестве) со статичными данными о линеарном подходе (это основные условия задачи). Для классической транспортной задачи выделяют два типа задач: критерии стоимости (достижении минимума затрат на перевозку) или расстояний и критерии 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, спец. метод решения транспортной задачи позволяют существенно упростить ее решение, поскольку транспортная задача разрабатывалась для минимизации стоимости перевозок. В данной работе будем использовать метод Кларка-Райта, так как он больше и ближе подходит для вычисления маршрутизации доставки сборных грузов.

2.4.2 Описание предлагаемой схемы маршрутов

Для создания оптимального маршрута объединим клиентов в один маршрут, исходя из потребностей и распределения груза в кузове автомобиля.

Так как на данный период времени у нас имеется 8 клиентов, то будет 1 маршрут.

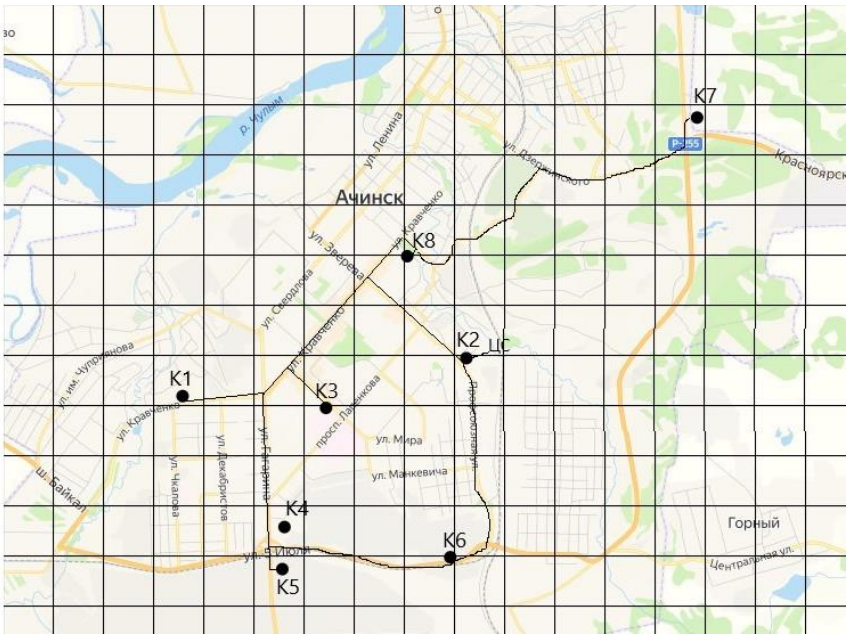

Рисунок 23 – Модель проезда маршрута по городу Ачинск

где ЦС – центральный склад, г. Ачинск;

К1 – «Новатор», г. Ачинск, ул. Кравченко, 40 «А»;

К2 – «Умелец», г. Ачинск, ул. Профсоюзная, 7;

К3 – «Самоделкин», г. Ачинск, пр. Мира, стр. 51;

К4 – «Автотрейд», г. Ачинск, ул. Гагарина, 3 «В»;

К5 – «Промкомплекс», г. Ачинск, Южная Промзона, 6 стр.1;

К6 – «Neimid», г. Ачинск, ул. 5 июля, 17 «А»;

К7 – «ГЛАВторг», г. Ачинск, ул. Дзержинского, 73;

К8 – «Decoroff», г. Ачинск, 6-й микрорайон, пом. 81-82.

Рассчитаем пробег автотранспорта

$L_{общ}$=1,29+7,2+4,3+1,03+2,4+2+2,1+3,9=24,22 км

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

2.5 Обзор программного обеспечения

Для формирования маршрутов движения ТС широко используется специализированное программное обеспечение ГИС-класса.

«ArcLogistics Route» – программное обеспечение для планирования, создания и оптимизации транспортных маршрутов. ArcLogistics Route позволяет создавать динамические транспортные маршруты и расписания грузовых и пассажирских перевозок, экономя время, снижая затраты на ГСМ и повышая уровень обслуживания клиентов – т.е. решать на обычном персональном компьютере такие задачи, которые раньше были под силу только мощным рабочим станциям.

Программа «TopPlan GPS Monitoring» автоматически собирает и обрабатывает данные, приходящие от бортового контроллера, формирует отчеты, производит архивацию информации. Диспетчер видит местоположение транспортных средств на электронной карте, анализирует информацию и в случае необходимости оперативно реагирует на ситуацию.

«TopLogistic» – единственный в России «коробочный продукт», предназначенный для решения задач транспортной логистики. Система позволяет оптимизировать деятельность по доставке грузов в крупном городе или регионе, осуществлять планирование, учет и контроль процессов, связанных с отгрузкой и доставкой, сократить издержки на доставку, повысить качество обслуживания клиентов, обеспечить надежность работы всего логистического комплекса.

«1С:Торговля и склад 8.0» – предназначена для учета любых видов торговых операций. Благодаря гибкости и настраиваемости, система способна выполнять все функции учета - от ведения справочников и ввода первичных документов до получения различных ведомостей и аналитических отчетов.

Программа «Умная Логистика» закрывает полностью вопрос управления и контроля отдела логистики. Для руководителей программа показывает все процессы, осуществляемые в отделе. Благодаря таким обширным возможностям формирование отчетов, нахождение ошибки, контроль перевозок и их оплат может быть возможен без затруднений.

Приведем сравнительные характеристики ПО в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристики программного обеспечения

ПО	Система слежения за автомобилем	Автоматическое формирование маршрутов	Собственные карты	Техническая поддержка в г. Красноярске	Стоимость в тыс. руб
AcrLogistic Route	-	-	+	-	180
TopPlan GPS Monitoring	+	-	+	+	0
TopLogistic	-	+	+	+	60
1С:Торговля и склад 8.0	-	+	+	+	75
Умная логистика	+	-	+	-	100

Для ТК «Энергия» выбираем ПО на базе системы "1С: Предприятие 8.0", т.к. полностью настраиваемая система позволяет учесть все особенности ведения учета и быстро внести коррективы при изменении внешних условий.

В зависимости от набора конфигураций, система способна выполнять одновременно несколько различных функций:

- автоматизировать организационную и хозяйственную деятельность предприятия;
- вести управленческий учет и выстраивать аналитику;
- решать задачи по планированию, ведению бюджета и анализу финансов;
- регламентировать отчетность, вести бухгалтерский учет и управлять несколькими планами счетов;
- рассчитывать зарплату сотрудников и управлять персоналом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование логистической системы ТК «Энергия»» 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 Ачинск.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ТК – транспортная компания;

г. – город;

ПС – подвижной состав;

ТС – транспортное средство;

ПРМ – погрузо-разгрузочные механизмы;

$м^2$ – метр квадратный;

$м^3$ – 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. Горев. А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: Учеб, пособие для студ. вуз. / А. Э. Горев, - 5-е изд.. иенр. М.: Издательский центр «Академия». 2008. -288 с.
2. Ковалев В.А., Фадеев А.И. Организация грузовых автомобильных перевозок. Учебное пособие. Красноярск, 1991. - 464с.
3. Николайчук, В.Е. Логистика: Учебное пособие для вузов / В.Е. Николайчук. – Санкт - Петербург: , 2001. – 160 с.;
4. Склад и техника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sitmag.ru/;
5. Ширяев С.А., Гудков В.А., Миротин Л.Б.. Транспортные и погрузочно разгрузочные средства: учебник для ВУЗов: Горячая линия – Телеком, 2007.– 848 с.;
6. Волгин, В.В. Склад, организация, управление, логистика / В.В. Волгин. – М : Дашков и Ко, 2006. – 880с.;
7. Терентьев, А.В. Грузовые перевозки: учебно-методический комплекс (информационные ресурсы дисциплины: учебное пособие) / А.В. Терентьев - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2011. - 164 с..
8. Архипов С.В. Основы стандартизации и управления качеством на автомобильном транспорте: Учеб. пособие / КрПИ. - Красноярск, 1991. - 188с.
9. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта: Учеб, пособие / В.С. Лукинский. В.И. Бережной. Е. В. Бережная и др. - М.: Финансы и статистики, 2004. - 368с.
10. Кузьмина. Т.С. Складское хозяйство в логистической системе: Учебно-методическое пособие / Т.С. Кузьмина - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2000. – 76 с.
11. Миротин. Л.Б. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов / Под общей редакцией Л.Б Миротин. М.:Издательство

«Дело и Сервис»,2004. – 544с.

12. Дегтярев Г.Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте: Учеб. пособие - 2-е изд., перераб. и допол. -М.: Транспорт, 1980.- 264с.

13. Вельможин. А. В. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие А. В. Вельможин. В. А. Гудков. Л. Б, Миротин, А. В. Куликов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 560 с.

14. Зотов. Л.Л. Грузоведение: Учеб, пособие.Г Л.Л. Зотов. - СПб.; Изд-во СЗТУ. 2008. - 69.

15. Гаджинский, А.М. Выбор места расположения склада/ А.М. Гаджинский // Справочник экономиста. – 2004. – № 8;

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е. С. Воеводин

подпись

« 16 » 06 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01.04 – Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Совершенствование логистической системы ТК «Энергия»

Руководитель _____ 15.06.22 ст. преподаватель Н. В. Голуб

подпись, дата инициалы, фамилия

Выпускник _____ 15.06.2022 А. Г. Поваров

подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022