

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.М. Блянкинштейн
«__» _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«Совершенствование логистической системы «ООО Новоангарский
обоганительный комбинат»**
Пояснительная записка

Руководитель

доцент, к.т.н Е.В Фомин

Выпускник

И.Е Даровских

Красноярск 2019

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.М. Блянкинштейн
« ____ » _____ 2019 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студенту: Даровских Игорю Евгеньевичу
Группа ЗФТ 14 – 08Б Направление (специальность): 23.03.01
Технология транспортных процессов
Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование логистической системы ООО «Новоангарский обогатительный комбинат»
Утверждена приказом по университету № 8803/с от 14 июня 2019 года
Руководитель ВКР: кандидат технических наук Е. В. Фомин, СФУ ПИ
кафедра «Транспорт».

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

- 1 Анализ работы и характеристика производственных мощностей ООО «Новоангарский обогатительный комбинат».
- 2 Анализ парка подвижного состава автотранспортного цеха ООО «Новоангарский обогатительный комбинат».
- 3 Анализ существующей технологии доставки сборных грузов.
- 4 Анализ технологии доставки грузов с использованием сменных полуприцепов.
- 5 Расчет необходимого количества сменных полуприцепов и выбор площадок для их замены.
- 6 Выбор подвижного состава и организация развозочного маршрута между цехами предприятия.

Руководителю ВКР

Е.В Фомин

Задание принял к исполнению

И.Е Даровских

« ___ » _____ 2019 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование логистической системы ООО «Новоангарский обогатительный комбинат» содержит 73 страницы текстового документа, в который входят 31 страница приложения, 10 использованных источников.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ, ГРУЗОПОТОК, ТАРНО-ШТУЧНЫЕ ГРУЗЫ, СБОРНЫЕ ГРУЗЫ, СМЕННЫЕ ПОЛУПРИЦЕПЫ, РАЗВОЗОЧНЫЙ МАРШРУТ, ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.

Цель ВКР: Разработка мероприятий по совершенствованию логистической системы доставки сборных тарно-штучных грузов снабжения ООО «Новоангарский обогатительный комбинат».

В разделе «Анализ существующего состояния и технико-экономическое обоснование направлений совершенствования логистической системы» приведена характеристика предприятия ООО «Новоангарский обогатительный комбинат», его краткая структура, анализ производственных мощностей, анализ парка подвижного состава предприятия, и технико-экономических показателей его работы, анализ грузопотоков во всех направлениях, существующая схема доставки сборных грузов снабжения, сформулированы задачи по совершенствованию логистической системы.

В технологической части предложен вариант доставки грузов снабжения с использованием сменных полуприцепов, и отправкой обратного груза с предприятия, а также разработаны развозочные маршруты между цехами предприятия для доставки грузов конечному потребителю с центрального склада, подобран подвижной состав для выполнения данной перевозки. Данная технология доставки позволяет сократить время на погрузо-разгрузочные операции, а также максимально использовать производственные возможности собственного грузового бортового подвижного состава.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Анализ существующего состояния и технико-экономическое обоснование направлений совершенствования логистической системы.....	8
1.1 Общая характеристика ООО «Новоангарский ОК».....	8
1.1.1 Горно-рудный сектор.....	9
1.1.2 Проектная деятельность.....	10
1.1.3 Социальная ответственность.....	11
1.2 Производственные мощности ООО «Новоангарский ОК».....	12
1.3 Анализ парка подвижного состава АТЦ ООО «Новоангарский ОК».....	18
1.4 Анализ основных технико-эксплуатационных показателей работы парка подвижного состава АТЦ ООО «Новоангарский ОК».....	22
1.5 Анализ грузопотоков.....	24
1.6 Выводы по разделу.....	27
2 Совершенствование логистической системы.....	29
2.1 Анализ существующей технологии доставки сборных грузов.....	29
2.2 Технология доставки грузов с использованием сменных полуприцепов.....	41
2.3 Расчёт необходимого количества сменных полуприцепов.....	45
2.4 Выбор площадки для замены полуприцепов.....	49
2.5 Выбор подвижного состава для выполнения развозочного маршрута....	51
2.6 Организация развозочного маршрута между цехами предприятия.....	58
2.7 Выводы по технологической части.....	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	66
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ А Структура АТЦ (1 лист).....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Полный список транспорта АТЦ (3 листа).....	70

ПРИЛОЖЕНИЕ В Графическая часть (5 листов).....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Презентационный материал (15 листов).....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Антиплагиат (8 листов).....	73

ВВЕДЕНИЕ

Логистика – наука, предмет которой заключается в организации рационального процесса продвижения товаров и услуг, функционирования сферы обращения продукции, товаров, услуг, управления товарно-материальными запасами.

Центральным объектом изучения логистики является логистическая система, которая включает в себя множество подсистем (снабжение, транспорт, склады, запасы, производство, распределение и другие). От эффективности функционирования логистической системы зависит общая эффективность коммерческой деятельности предприятия.

Логистическая система – это сложная организационно завершенная (структурированная) экономическая система, состоящая из звеньев, взаимосвязанных в едином процессе управления материальными и сопутствующими им потоками. Логистическая система состоит из нескольких подсистем, выполняющих логистические функции и имеющих развитые связи с рынком. Поэтому отлаженная логистическая система в области обеспечения предприятия производственными ресурсами, играет важную роль в деле поддержания конкурентоспособности предприятия.

В данной ВКР рассмотрена логистическая система снабжения предприятия ООО «Новоангарский обогатительный комбинат» товарно-материальными ценностями необходимыми в процессе основного производства и функционирования вспомогательных цехов. Произведён анализ предприятия и существующей схемы доставки грузов. Спроектирован вариант доставки грузов с использованием сменных полуприцепов, и отправкой обратного груза, разработаны развозочные маршруты от центрального склада предприятия по цехам. Данные решения призваны повысить эффективность всей логистической цепи доставки, а значит деятельности всего предприятия.

1 Анализ существующего состояния и технико-экономическое обоснование направлений совершенствования логистической системы

1.1 Общая характеристика ООО «Новоангарский ОК»

Наименование предприятия: «Новоангарский обогатительный комбинат» (ООО «Новоангарский ОК»; ООО «НОК»).

Юридический адрес: 663412, Россия, Красноярский край, Мотыгинский район, посёлок Новоангарск, улица Просвещения, дом 19.

Организационно-правовая форма: Общество с ограниченной ответственностью.

Зарегистрирована: 15 августа 2003 года.

ОГРН: 1032401345547

ИНН: 2426003607

Генеральный директор: Гуриев Владимир Валерьевич

Исполнительный директор: Дзгоев Тамерлан Петрович

Уставной капитал: 5 млн. рублей

Численность работников: 1516 человек

Группа компаний - Новоангарский обогатительный комбинат, Горевский ГОК осуществляют свою деятельность на территории Красноярского края и Амурской области. Основной профиль деятельности - создание горно-металлургических производств. Группа компаний имеет активы разной степени развития от Greenfield (нулевая стадия) до действующего производства.

Основное производство – добыча открытым способом и переработка, путём селективной флотации, свинцово-цинковых руд Горевского месторождения,

Группа компаний владеет лицензиями на право отработки Удерейского (золото, сурьма), Моготинского (серебро, золото) месторождений, которые находятся на начальной стадии освоения.

1.1.1 Горно-рудный сектор

Горевское месторождение (Pb, Zn). Горевский горно-обогатительный комбинат имеет права на отработку Горевского месторождения в Мотыгинском районе Красноярского края. Компания входит в пятерку мировых лидеров по добыче свинцово-цинковых руд. Объем добычи и переработки составляет 2,5 млн. тонн в год с перспективами их увеличения до 4 млн. тонн свинцово-цинковой руды. Товарной продукцией предприятия является свинцовый и цинковый концентраты. Разрабатываемое месторождение является уникальным по запасам и качеству руд. По состоянию на 1 января 2013 года запасы месторождения по категориям В+С1+С2 составляют: 114,14 млн. тонн руды, 7,42 млн. тонн свинца, 1,83 цинка, 5879,3 тонны серебра. Месторождение отрабатывается в сложных горно-технических условиях - часть рудных тел располагается под руслом реки Ангары, и их разработка ведется под защитой водозащитной дамбы

Удере́йское месторождение (Au, Sb). Удере́йское месторождение располагается в Мотыгинском районе Красноярского края. В рамках опытно-промышленного предприятия на Удере́йском месторождении добываются золото-сульфидная и золото-сурьмяная руды. На базе месторождения планируется создание гидрометаллургического производства производственной мощностью 500 тыс. тонн руды в год с выпуском химического чистого золота и сурьмы. Утвержденные запасы Удере́йского месторождения по категориям С1+С2 составляют: руда 5,4 млн. тонн, Au 14732,8 кг, Sb 38407 тонн. Ресурсный потенциал по категориям Р1+Р2 оценивается в 20 тонн Au, 10000 тонн Sb. Геологоразведочные работы планируется завершить к 2015 г, с защитой запасов в государственной комиссии по запасам. Строительство перерабатывающего комплекса намечено на 2017 год.

Моготинское месторождение (Au-Ag). Группа компаний владеет лицензией на геологическое изучение разведку и добычу запасов Моготинского месторождения золото-серебряных руд. Объект расположен в Тындинском

районе Амурской области. Площадь лицензии составляет 29,6 км². Ресурсный потенциал по категории Р2 составляет: 7 тонн золота, 1500 тонн серебра. На сегодняшний день в авторском варианте подсчета запасов локализовано 300 тонн серебра со средним содержанием 150 г/т. В 2013 году планируется утверждение запасов по временным кондициям с последующей интенсификацией геологоразведочных работ.

1.1.2 Проектная деятельность

Предприятия группы компаний имеют большой объем необходимых научно-производственных и проектных задач, которые решаются в тесной интеграции с российскими проектными организациями и институтами, такими как ОАО «ИРГИРЕДМЕТ», НПО «РИВС», ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», ОАО «Сибцветметниипроект», ЗАО «Сибирский ЭНТЦ», «Красноярскгидропроект» и др.

Свинцовый концентрат является сырьем для получения металлического свинца и его соединений, которые используются в электротехнике, при производстве взрывчатых веществ, для изготовления аккумуляторных батарей, красок, лаков, защиты от радиации, добавок к топливу, изготовления пуль, дроби и др.

Цинковый концентрат – это сырье для изготовления металлического цинка и его соединений. Они используются для восстановления благородных металлов, оцинковки стали, в металлургии, медицине, электротехнике и др.

Сурьма и ее соединения необходимы для производства батарей, антифрикционных и типографских сплавов, стрелкового оружия и трассирующих пуль, оболочек кабелей, спичек, лекарств.

Реализуется продукция группы компаний преимущественно в Китай и Казахстан.

1.1.3 Социальная ответственность

Группа компаний один из крупнейших налогоплательщиков Красноярского края: отчисления в краевой бюджет составляют более миллиарда рублей.

Горевский горно-обогатительный комбинат и Новоангарский обогатительный комбинат – являются градообразующими предприятиями. Подавляющее большинство жителей прилегающих населенных пунктов и всего Мотыгинского района работают в ГОКе и НОКе, получая стабильную и достойную заработную плату. Активно развивая собственное производство, комбинат заботится и о социальной сфере поселка Новоангарск: строится новое жилье, реконструируется школа, инженерные сети, строятся социальные объекты. Одним из приоритетных направлений работы ГОК и НОК также является минимизация негативного воздействия на окружающую среду: в структуре компании действует специализированный экологический отдел [1].

Кроме основного вида деятельности, ООО «НОК» осуществляет дополнительные виды деятельности, среди которых:

- деятельность автомобильного грузового транспорта и услуги по перевозкам;
- перевозка грузов специализированными автотранспортными средствами;
- деятельность внутреннего водного пассажирского транспорта;
- деятельность внутреннего водного грузового транспорта;
- деятельность вспомогательная прочая, связанная с перевозками.

ООО «Новоангарский ОК» является полноценно действующим предприятием, в связи с этим, помимо основной производственной задачи, требуется решение вспомогательных задач, охватывающих сферу функционирования предприятия. Географическое положение, объем производства, размер и качество требуемых услуг, ресурсов и материалов

обуславливает наличие ряда подразделений, их функциональную нагрузку и порядок взаимодействия.

1.2 Производственные мощности ООО «Новоангарский ОК»

В состав предприятия входят следующие цеха и подразделения:

- аппарат управления (АУП) – административные функции, общее руководство предприятием;
- обогатительная фабрика (ОФ) – основное производство, выпуск готовой продукции;
- автотранспортный цех (АТЦ) – выполняет задачи по транспортному обеспечению основного производства и хозяйственных работ, ведущихся на территории группы компаний ГГОК, НОК, а так же обеспечивает доставку грузов снабжения и персонала компании к месту работы и обратно;
- обособленное подразделение Флот (Флот) – транспортировка готовой продукции, до места погрузки на ЖД-транспорт, перемещение грузов снабжения (в основном негабаритного), перевозка водным путем техники и оборудования, в удаленные подразделения;
- ремонтно-строительный цех (РСЦ) – строительство и ремонт, в том числе капитальный, зданий и сооружений на территории комбинатов, строительство и содержание технологических дорог;
- складское хозяйство (СХ) – приём и хранение грузов, в том числе готовой продукции, перенаправление материальных потоков;
- обособленное подразделение – отдел материально-технического снабжения (ОМТС) территориально расположен в г. Красноярске, имеет собственные складские помещения, занимается обработкой заявок на приобретение материалов, запасных частей, оборудования и пр., временным хранением, укрупнением и отправкой в СХ грузов снабжения;

В данной работе рассмотрен процесс организации доставки грузов снабжения с базы ОМТС в г. Красноярск, на центральный склад СХ,

находящемся на территории ООО «НОК» в п. Новоангарск. Непосредственно доставка груза осуществляется собственным транспортом АТЦ ООО «НОК».

Куратором всех направлений деятельности предприятия, не связанных с основным производством, в том числе и доставки грузов, является заместитель исполнительного директора по общим вопросам. В процессе перевозочной деятельности участвуют следующие подразделения предприятия:

- ОМТС – принимает грузы от поставщиков, укрупняет партии грузов, готовит сопроводительные документы.

- АТЦ – занимается транспортировкой груза, техническим оснащением перевозочного процесса.

- СХ – принимает и хранит грузы, перенаправляет материальные потоки.

На рисунке 1.1 наглядно представлена схема взаимодействия в процессе доставки груза от склада в Красноярске, до центрального склада предприятия.



Рисунок 1.1 – Схема взаимодействия в процессе материально-технического снабжения предприятия между отделом материально-технического снабжения, автотранспортным цехом и складским хозяйством

Отдел материально-технического снабжения имеет собственную производственную базу, со складскими помещениями и боксом для стоянки автотранспорта. Общая площадь базы составляет 8900 м².

Таблица 1.1 – Распределение площади базы ОМТС

Наименование объекта	Площадь, м ²
Склад №1	3180
Склад №2	1344
Административно-бытовой комплекс (АБК)	410
Теплый стояночный бокс (ТСБ)	990
Помещение предрейсового осмотра транспорта (ППО)	300
Открытые площадки	2676

На основании таблицы построена диаграмма распределения площади, в процентах от общей площади (Рисунок 1.2).

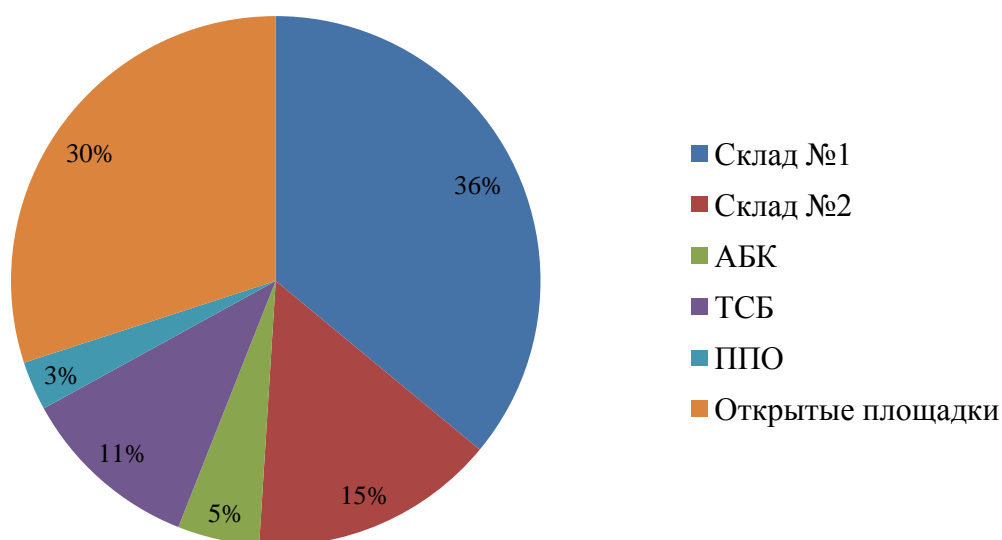
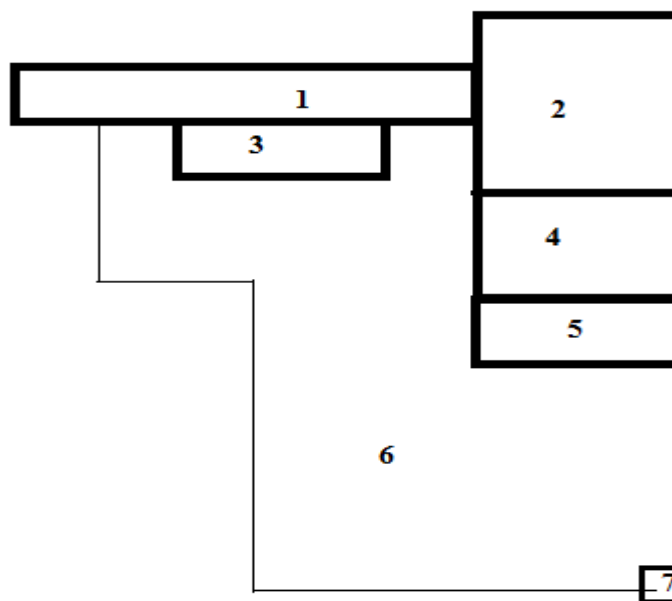


Рисунок 1.2 – Распределение площади производственной базы ОМТС, в процентах от общей площади

Находящиеся на территории производственной базы объекты, позволяют обеспечивать бесперебойную работу ОМТС по приёму, переработке, временному хранению и отправке груза грузовым подвижным составом, в различной таре непосредственно на территорию комбината в п. Новоангарск. Схема размещения объектов, представлена на рисунке 1.3.



1 – склад №1, 2 – склад №2, 3 – АБК, 4 – ТСБ, 5 – ППО, 6 – открытые площадки,
7 - КПП

Рисунок 1.3 – Схема размещения объектов на площади базы ОМТС

Доставка груза на базу ОМТС, за редким исключением осуществляется транспортом поставщиков. В данной логистической цепочке база ОМТС является перевалочным пунктом, чтобы иметь возможность укрупнить партии груза, а затем направить грузопоток конечному потребителю.

Центральный склад складского хозяйства представляет собой огороженную территорию, с расположенными на ней зданиями и сооружениями. Общая площадь центрального склада составляет 14933 м². Распределение площади склада представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Распределение площади центрального склада СХ

Наименование объекта	Площадь, м ²
Склад электрики	1400
Кислородный склад	1000
АБК	265
Склад ГСМ (масел и смазок)	1600
Склад ТМЦ	3200
Навес для хранения металла	2100
Открытые площадки	5368

Помимо центрального склада в состав складского хозяйства так же входят: причал со складом готовой продукции, склад металла, склад реагентов, склад оборотных материалов, склад бутилированной питьевой воды, топливозаправочный участок, склад металлолома, площадка для хранения контейнеров. На основании таблицы построена диаграмма распределения площади, в процентах от общей площади (Рисунок 1.5).

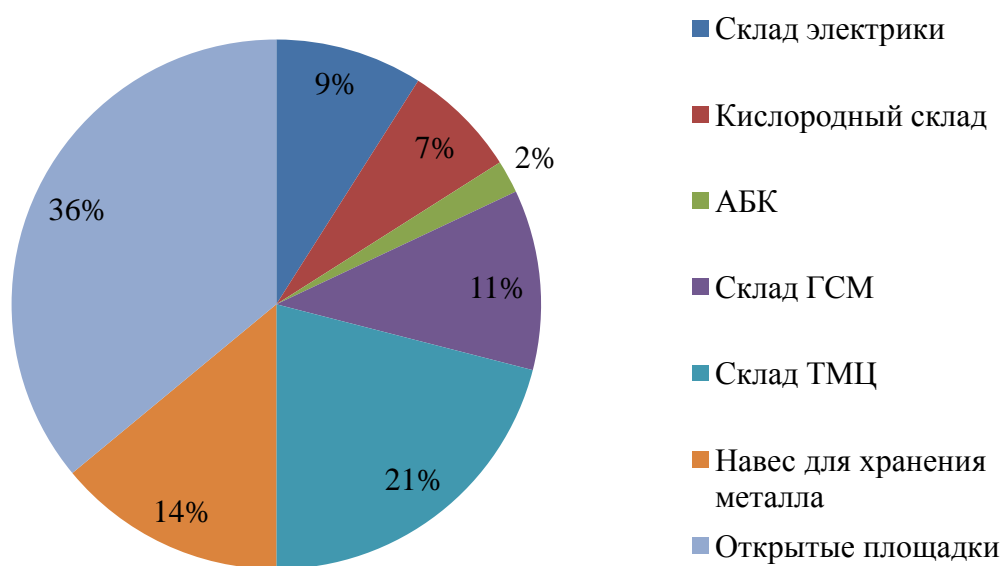
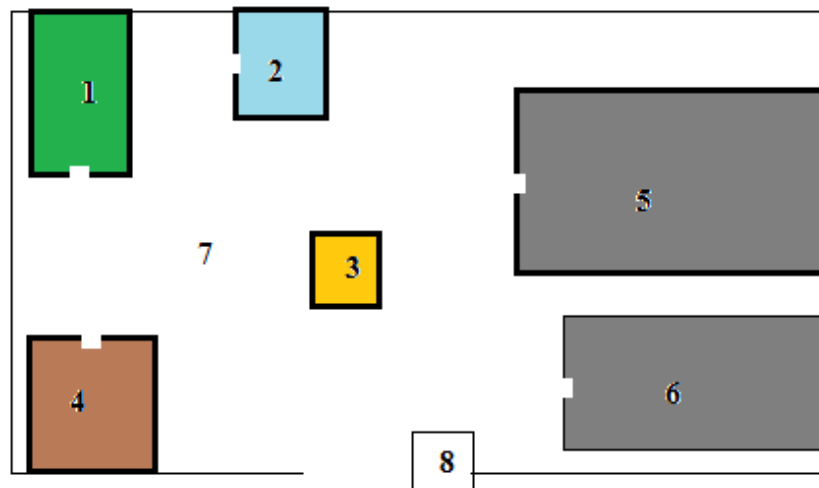


Рисунок 1.4 – Распределение площади центрального склада, в процентах от общей площади

Из рисунка 1.4 видно, что самым большим по площади является склад товарно-материальных ценностей, отсюда следует, что основной вид груза доставляемый на центральный склад, это товарно-материальные ценности, к которым относятся: запасные части, оборудование, спецодежда, оргтехника и прочее. Склад горюче-смазочных материалов второй по площади, в нём хранятся масла, жидкие и пластичные смазки в бочках, вёдрах и банках. Также на складе ГСМ временно хранятся отработанные масла готовые к отправке на утилизацию.

Схема размещения объектов центрального склада представлена на рисунке 1.5.



1 – склад электрики, 2 – кислородный склад, 3 – АБК, 4 – склад ГСМ, 5 – склад ТМЦ, 6 – навес для хранения металла, 7 – открытые площадки, 8 - КПП
Рисунок 1.5 – Схема расположения объектов центрального склада СХ

Автотранспортный цех (АТЦ) в логистической цепи по доставке грузов снабжения, исполняет роль перевозчика и полностью обеспечивает техническое оснащение перевозочного процесса.

Автотранспортный цех расположен на территории предприятия. На территории АТЦ находятся: ремонтный бокс, внутри которого расположены агрегатный цех, моторный цех, инструментальная мастерская и прочие объекты; складское помещение; диспетчерская; бокс для стоянки легкового транспорта; бокс для стоянки бензовозов; шиномонтажный цех; АБК; открытые площадки для стоянки и ремонта подвижного состава.

АТЦ в основном ориентирован на ремонт и эксплуатацию карьерных самосвалов и тяжелой техники. В состав АТЦ входят три колонны: Технологическая колонна (карьерные самосвалы); Колонна тяжелой техники (объединяет бульдозера, трактора, грейдера, фронтальные и вилочные погрузчики); Колонна вспомогательного транспорта (включает в себя автокраны, автобусы, специальный, легковой и коммерческий транспорт).

Общее руководство цехом осуществляет начальник цеха, техническое руководство лежит на главном инженере через службу главного механика и

службу эксплуатации цеха. Структура управления АТЦ представлена в приложении А.

АТЦ выполняет основные задачи: по транспортировке горной массы из карьера АО «Горевский ГОК» на рудные склады и дробильное отделение обогатительной фабрики ООО «НОК»; по транспортировке пустой породы из карьера, на отвалы пустых пород; по перевозке рабочих от места постоянного проживания к месту работы и обратно; материально-техническое снабжение; и другие задачи по транспортному обеспечению подразделений и служб группы компаний АО «ГГОК», ООО «НОК» и ООО «Боголюбовское».

В данной работе рассмотрен логистический процесс материально-технического снабжения предприятия от грузоотправителей через ОМТС в г. Красноярск, до центрального склада складского хозяйства ООО «НОК».

1.3 Анализ парка подвижного состава АТЦ ООО «Новоангарский ОК»

Парк подвижного состава АТЦ ООО «Новоангарский ОК» обширен и многообразен, в нём представлена карьерная техника (карьерные самосвалы грузоподъёмностью от 55 до 130т), как белорусского (БелАЗ-7555В, 75131), так и японского производства (KAMATSU HD785); землевозы белорусского производства МоАЗ; тяжёлые бульдозера и дорожно-строительная техника; автомобили предназначенные для перевозки опасных грузов, специальные автомобили (коммунальные, строительные, автомобили с УKM, автовышки, автокраны, бурильно-сваебойные машины), автобусы и легковые автомобили (для перемещения работников предприятия к месту работы, служебных командировок и прочее), автомобили перевозящие грузы снабжения. Полный список транспорта указан в приложении Б.

Так как в данной работе рассматривается только процесс доставки сборных тарно-штучных грузов материально-технического снабжения, проведём подробный анализ только парка автомобилей участвующих в

логистической системе доставки таких грузов. Эти транспортные средства относятся к колонне вспомогательного транспорта.

Список транспорта АТЦ, участвующего в логистической цепочки по доставке грузов снабжения приведён в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Список и краткая характеристика транспорта АТЦ ООО «НОК» (без прицепного парка)

Марка, модель ТС, гос.номер	Тип ТС	Номинальная грузоподъёмность, т	Год ввода в эксплуатацию	Пробег общий, км	Тех.состояние
MAN TGS 33 480 6*4 у880кс	Тягач грузовой седельный	25	2013	285722	Исправен
MAN TGS 33 480 6*6 у896кс	Тягач грузовой седельный	25	2013	356616	Исправен
VOLVO FH 12 (4 x 2) о272ку	Тягач грузовой седельный	8,5	2015	210376	Исправен
VOLVO FH 12 (4 x 2) х 102хе	Тягач грузовой седельный	8,5	2014	283695	Исправен
VOLVO FH 12 (4 x 2) х175хе	Тягач грузовой седельный	8,5	2014	305167	Исправен
КАМАЗ–6460 т455ае	Тягач грузовой седельный	62	2013	116991	Исправен
КАМАЗ-53215N в780ст	Грузовой бортовой	11	2008	586657	Исправен
КАМАЗ-53215N в790ст	Грузовой бортовой	11	2008	573394	Исправен
КАМАЗ-53229 а199ру	Грузовой бортовой	25	2005	525671	Не исправен
КАМАЗ-53229 а293ру	Грузовой бортовой	25	2006	412776	Исправен
КАМАЗ-53229 х160се	Грузовой бортовой	25	2006	517290	Не исправен
АФ-47415Е (КАМАЗ -4308) к349ву	Фургон изотермический	5,5	2012	520800	Исправен

Парк автомобилей представлен в основном седельными тягачами иностранного производства и бортовыми грузовыми автомобилями отечественного производства. Бортовые автомобили, в случаи необходимости двигаются в сцепке с бортовыми прицепами, или без них.

Среди прочих автомобилей есть и изотермический фургон на базе автомобиля КАМАЗ, не большой грузоподъёмности.

Структура парка подвижного состава по типу транспортных средств представлена на рисунке 1.6.

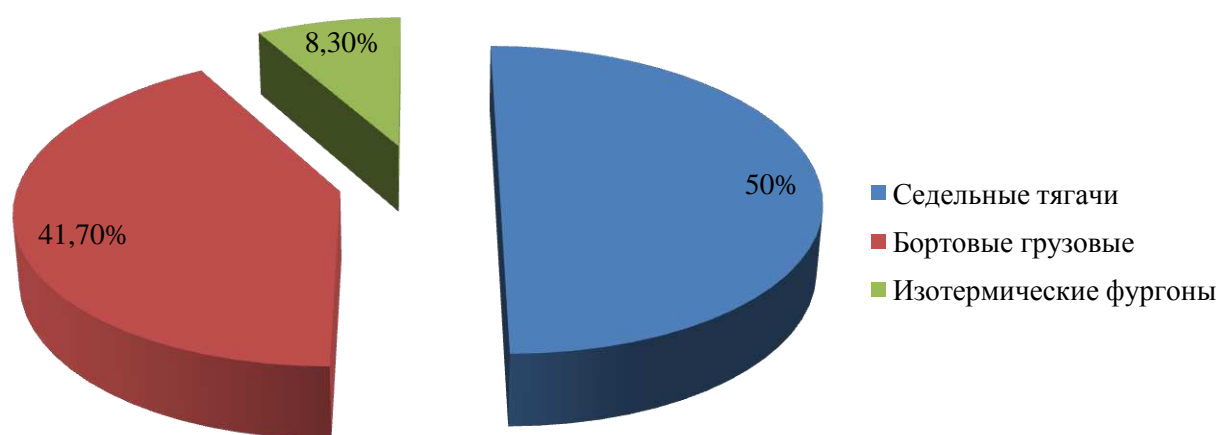


Рисунок 1.6 – Структура парка по типу ТС

Из таблицы 1.3 следует, что парк подвижного состава неоднороден по сроку эксплуатации и пробегу ТС, это наглядно видно из диаграмм на рисунках 1.7 и 1.8.

Таблица 1.4 – Анализ парка по сроку эксплуатации

Срок эксплуатации	Кол-во единиц	Удельный вес, %
До 4 лет	1	8,3
До 8 лет	6	50
Свыше 8 лет	5	41,7
Итого:	12	100

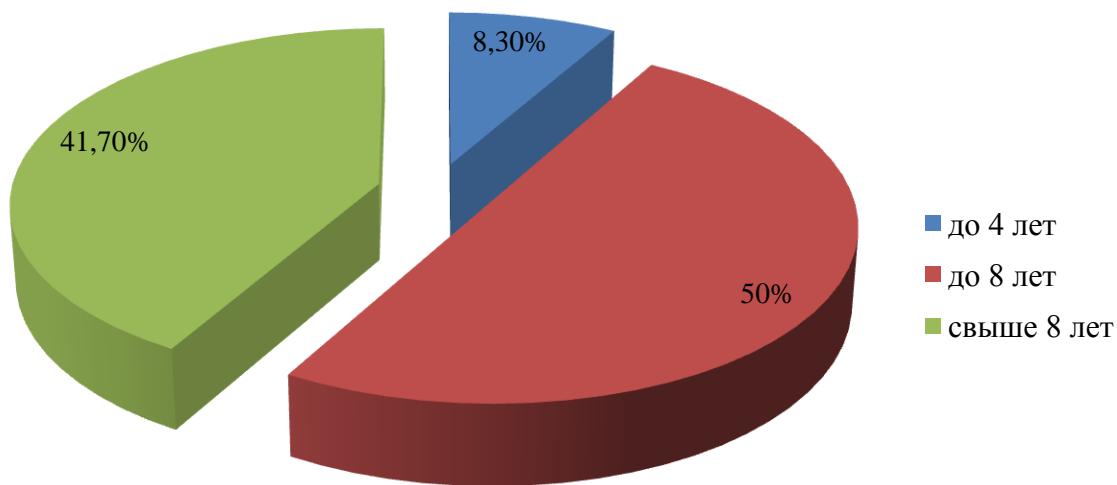


Рисунок 1.7 – Анализ парка по сроку эксплуатации

Из рисунка 1.7 видно, что лишь 8,3% парка эксплуатируются менее 4 лет, половина менее 8 лет, а свыше 40% более 8 лет.

Анализ парка подвижного состава по пробегу представлен в таблице 1.5 и на рисунке 1.8.

Таблица 1.5 – Анализ парка по пробегу

Пробег, тыс. км	Кол-во единиц	Удельный вес, %
До 150	1	8,3
150-350	4	33,3
Свыше 350	7	58,4
Итого:	12	100

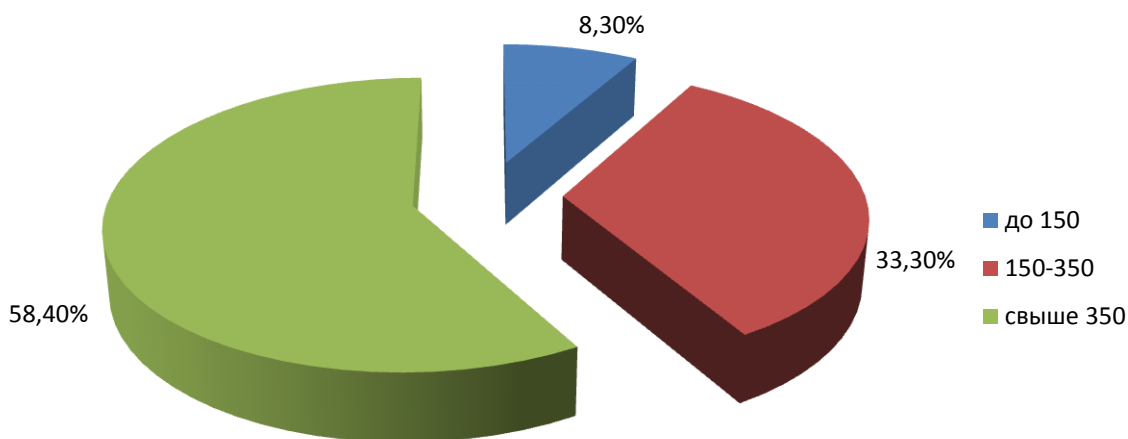


Рисунок 1.8 – Анализ парка по пробегу

Из рисунка 1.8 следует, что почти у 60 % парка пробег свыше 350 тысяч километров.

Парк прицепного подвижного состава представлен большей частью бортовыми полуприцепами – 9 единиц, а также полуприцеп-трал – 1 единица, полуприцеп-рефрижератор – 1 единица, полуприцеп-цистерна – 1 единица, бортовые прицепы – 3 единицы.

Анализ парка подвижного состава АТЦ ООО «НОК» показал, что для выполнения задач по перевозке грузов снабжения у предприятия есть автомобили и прицепы различных модификаций и грузоподъёмности.

1.4 Анализ основных технико-эксплуатационных показателей работы парка подвижного состава АТЦ ООО «Новоангарский ОК»

Технико-эксплуатационные показатели работы автомобильного транспорта характеризуют техническую готовность подвижного состава, выпуск его на линию и использование на перевозках, продолжительность его работы. Они необходимы для планирования и анализа работы

автотранспортного предприятия, учета работы подвижного состава, отчетности и оценки деятельности предприятия.

Для пребывания автомобиля на автотранспортном предприятии (календарные дни) складываются из дней нахождения автомобиля в эксплуатации, ремонте и простое. Готовность автомобилей к выполнению перевозок и выпуск их на линию характеризуются коэффициентами технической готовности и выпуска[3]. Основные показатели работы транспорта сведены в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 – Основные технико-эксплуатационные показатели работы парка

ТЭП	Обозначение	Значение
Среднесписочное количество подвижного состава, ед	A_{cc}	24
Коэффициент выпуска	α_v	0,7
Коэффициент технической готовности	$\alpha_{тг}$	0,86
Коэффициент использования грузоподъёмности	γ	0,72
Коэффициент использования пробега	β	0,5

Из таблицы 1.6 видно, что среднесписочное количество подвижного состава составляет 15 единиц. Коэффициент выпуска не достигает 1, так как число прицепного парка превышает число тягачей, прицепной парк используется по мере необходимости, в зависимости от вида груза. Коэффициент технической готовности достаточно велик, что на прямую указывает на высокий уровень организации технического обслуживания и ремонта транспортных средств. Неполное использование грузоподъёмности можно объяснить неоднородностью груза, не высокой удельной плотностью и разными габаритными размерами перевозимого груза. Коэффициент использования пробега равный 0,5 указывает на то, что рассматриваемая схема доставки является простым маятниковым маршрутом, с обратным холостым пробегом.

1.5 Анализ грузопотоков

Грузопоток – это объем грузов, который движется в данном направлении за некоторое время между грузообразующими и грузопоглощающими пунктами. Прямым условно считается направление грузопотоков, который имеет большую величину.

Объем перевозок, грузооборот и грузопоток характеризуются:

- величиной (Рисунок 1.9);
- структурой грузов (определяется их видами) Рисунок 2.2;
- временами освоения (включает дату начала, истечение и темпа перевозки);
- неравномерностью (определяется как отношение максимального значения показателя к его среднему значению) Рисунок 1.11.

Грузопотоки классифицируются в зависимости от существования во времени: постоянные, временные, сезонные, а также в зависимости от дальности: местные и транзитные.

Местный грузопоток – это корреспонденция груза между сопредельными пунктами, транзитный – с одного пункта в другого через несколько промежуточных.

Неравномерность грузопотоков ухудшает использование подвижного состава, производственных помещений и оборудование автотранспортных предприятий. Однако она может быть смещена путем совершенствования планирования, образование запасов, рационального размещения составов, своевременной переработки грузов [6].

Грузопоток, тыс. т.

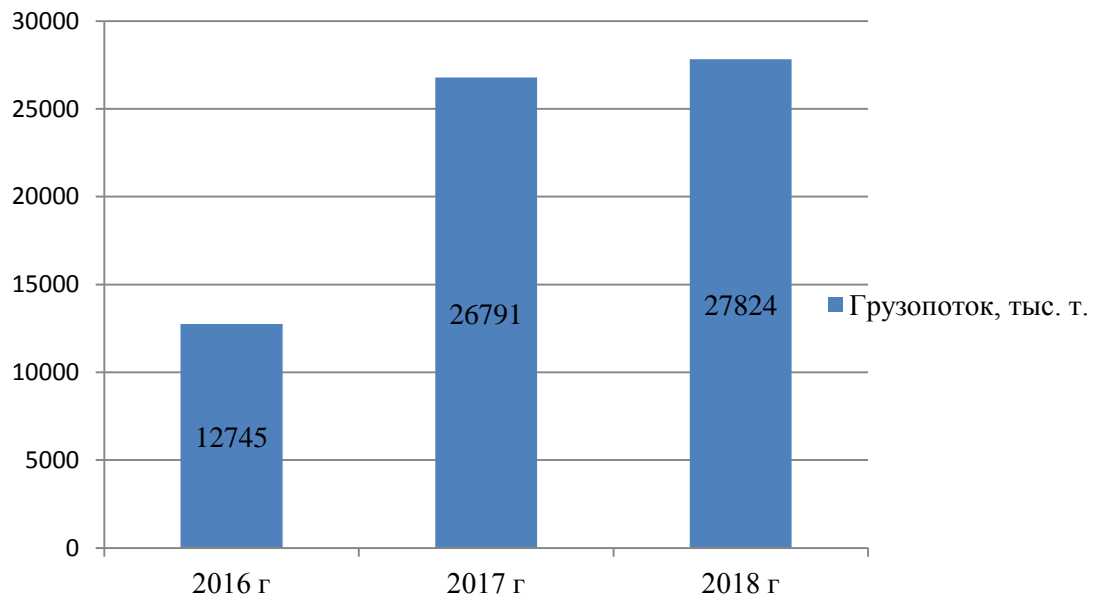
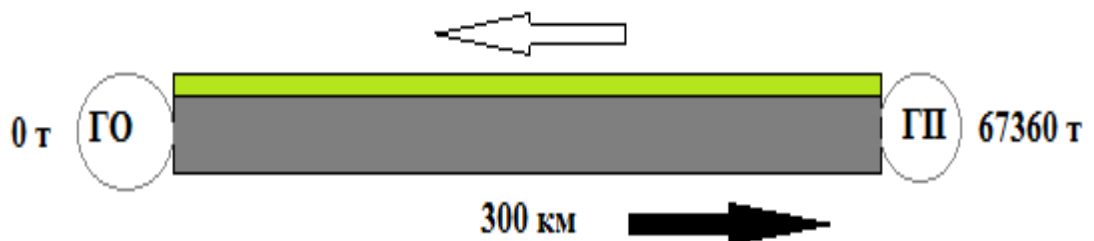


Рисунок 1.9 – Значение грузопотока в прямом направлении за 2016-2018 гг

Из рисунка 1.9, можно заметить, резкий рост объёма перевезённого груза транспортом АТЦ ООО «НОК», участвующем в процессе снабжения предприятия в прямом направлении, с 2017 года, что объясняется увеличением объёма производства в связи с вводом в эксплуатацию дамбы 2 очереди карьера АО «ГТОК».

На рисунке 1.10 приведена схема грузопотока, с указанием направлений и длиной маршрута за 2016-2018 гг



ГО – База ОМТС, ГП – Центральный склад СХ

Рисунок 1.10 – Схема грузопотока

Из схемы грузопотока видно, что грузопоток в прямом направлении за три года составил 67360 тонн, в обратном направлении отправка грузов на транспорте АТЦ ООО «НОК», выделенном для материально-технического снабжения предприятия, не производится. В данной схеме грузоотправителем является склад ОМТС, грузополучателем – центральный склад СХ. Расстояние между ГО и ГП составляет 300 километров.

Главная характеристика грузопотока – это неравномерность. Неравномерность характеризуется Коэффициентом неравномерности грузопотоков, который зависит от типа и характера производства грузоотправителя, технологии работ, рода груза, способа и условий перевозки, характера и технологии работ на участках и т. д. и может колебаться в широких пределах от 1,1 до 8,0. На практике этот коэффициент нередко задают произвольно, без должных исследований закономерностей грузопотока. При этом руководствуются известным положением: с увеличением грузопотока его неравномерность снижается.

Грузопоток в течении года неравномерен. Это связано с географическим положением грузополучателя относительно грузоотправителя. На маршруте доставки г. Красноярск – п. Новоангарск присутствует паромная переправа через р. Енисей на участке п. Крутой Лог – п. Стрелка. Неравномерность грузопотока по кварталам представлена на рисунке 1.11.

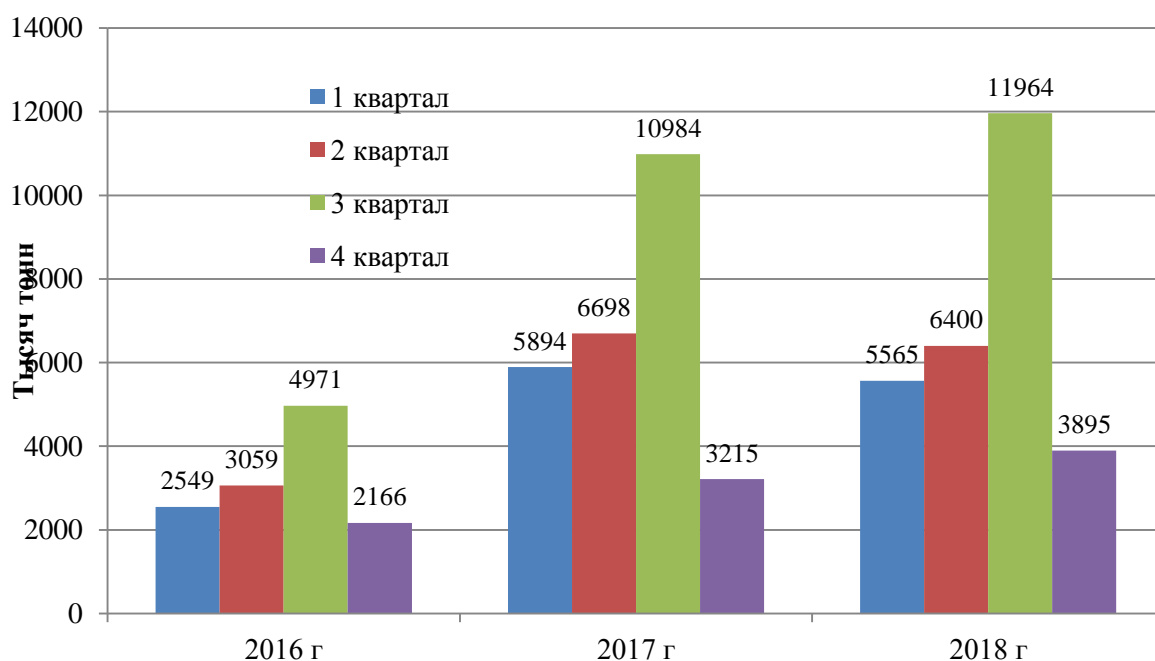


Рисунок 1.11 – Неравномерность грузопотока по кварталам за 2016-2018 г

На 4 квартал года приходится распутица (период года когда навигация на реке уже окончена, а ледовая обстановка не позволяет доставку грузов) на реке Енисей, доставка грузов в этот период невозможна, отсюда и минимальные значения грузопотока. Максимальное значение грузопотока достигается летом, и приходится на 3 квартал года, что объясняется максимальными показателями производства готовой продукции, ремонта и строительства производственных и бытовых объектов на предприятии выпадающих на летние месяцы.

1.6 Выводы по разделу

По результатам проведённого анализа предприятия Общество с ограниченной ответственностью «Новоангарский обогатительный комбинат», можно сделать следующие выводы о текущем состоянии: производственные мощности и техническая оснащённость предприятия позволяют наладить эффективную логистическую схему доставки сборных грузов снабжения; высокий коэффициент технической готовности парка подвижного состава,

указывает на своевременный ремонт и техническое обслуживание транспортных средств приводящихся, на достаточно высоком уровне; низкие показатели коэффициента использования пробега и коэффициента использования грузоподъёмности указывают на несовершенство логистической системы материально-технического снабжения. Основным препятствием на пути следования материальных потоков по маршруту Красноярск – Новоангарск, является паромная переправа через реку Енисей в 247 километрах севернее Красноярска в районе посёлка Стрелка. В некоторые периоды года отсутствует физическая возможность преодолеть реку Енисей в этом районе. Из-за невозможности беспрепятственно преодолеть данный участок дороги возникают трудности, в частности увеличивается время работы автомобиля в наряде и на маршруте.

В целях совершенствования логистической системы предприятия и повышения эффективности использования собственного подвижного состава в выпускной квалификационной работе предлагается решить следующие задачи:

1. Провести анализ существующей технологии доставки грузов.
2. Рассмотреть технологию доставки грузов с использованием сменных полуприцепов.
3. Рассчитать количество сменных полуприцепов.
4. Выбрать площадку для замены полуприцепов.
5. Выбрать подвижной состав для развозочного маршрута.
6. Организовать развозочный маршрут между цехами предприятия.

2 Совершенствование логистической системы

2.1 Анализ существующей технологии доставки сборных грузов

В данной работе рассматривается процесс материально-технического снабжения предприятия.

Грузы снабжения – это разноплановые категории товарных групп, обеспечивающие производственное обеспечение производства и другие вспомогательные процессы. Номенклатура груза принимаемого к перевозке обширна, это и товары народного потребления, и реагенты и комплектующие к технологическому оборудованию.

По способу упаковки все грузы снабжения делятся на три группы:

1. Перевозимые в контейнерах;
2. Тарно-штучные грузы;
3. негабаритные грузы, требующие специальных условий перевозки. [4]

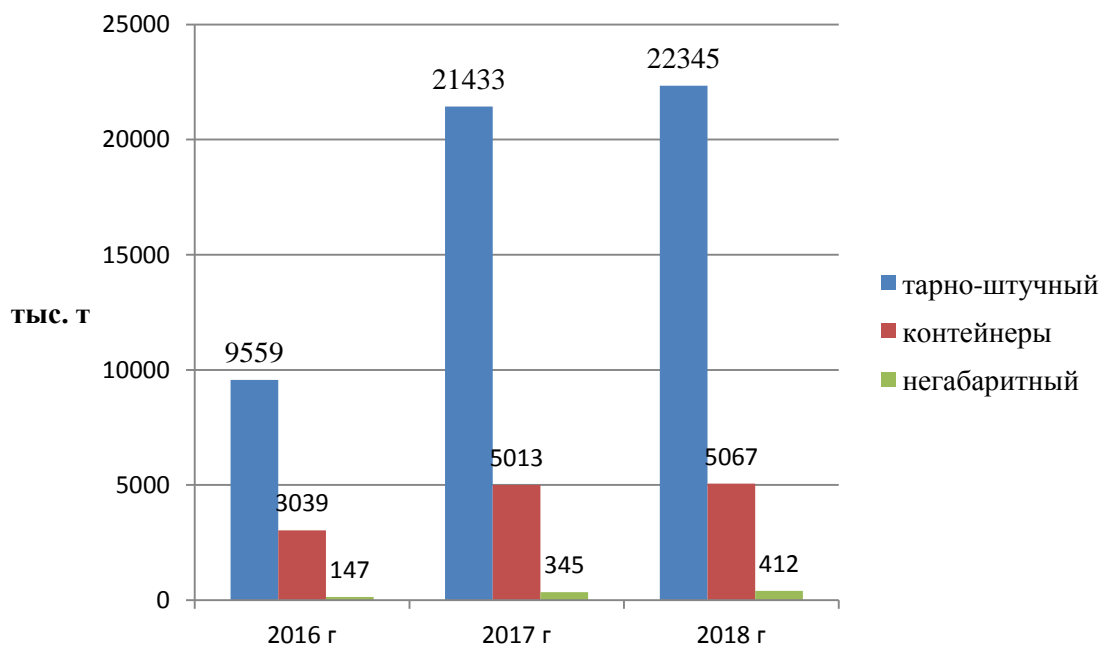


Рисунок 2.1 – Количество перевезённого груза, (т) по видам упаковки 2016-2018 г

Из диаграммы на рисунке 2.1 видно, что основным видом груза принятого к перевозке является тарно-штучный груз.

Увеличение количества перевезённого груза, с течением времени связано с наращиванием объёмов производства в 2017 году, в связи с вводом в эксплуатацию нового оборудования. Не высокая доля негабаритных грузов перевезённых транспортом АТЦ, связана с тем, что негабаритный груз, как правило, поступает железнодорожным транспортом в речной порт г. Лесосибирска, а от туда, в свою очередь, речным флотом комбината по реке Енисей, а затем по реке Ангара транспортируется до причала ООО «НОК». Не высока доля и контейнерных перевозок, так как на сегодняшний день на предприятии не созданы условия для полноценной работы транспортных терминалов, для приёма и отправки крупнотоннажных контейнеров.

Остановимся подробнее, на транспортной характеристике тарно-штучных грузов. Поддон – является укрупнённой единицей тарно-штучных грузов, доставка происходит по средствам грузовых бортовых автомобилей.

Тарно-упаковочные и штучные грузы включают обширную номенклатуру наиболее ценных промышленных изделий и товаров народного потребления. Они отличаются большим разнообразием специфических свойств, необходимостью защиты от внешних агрессивных факторов и воздействий, объемно-массовыми характеристиками, тарой и упаковкой и другими показателями, объединенными понятием, транспортная характеристика грузов. В соответствии с транспортной характеристикой тарно-упаковочные и штучные грузы могут перевозиться в упаковке, в частичной упаковке и без упаковки.

Штучные грузы могут быть классифицированы по следующим признакам:

- по способам транспортировки (перевозимые в крытом и открытом подвижном составе);
- по назначению и отраслям народного хозяйства (металлы, оборудование и приборы, электротехнические товары, бумага и целлюлоза, строительные материалы, каучук и резинотехнические изделия, пластмассы и

химматериалы, тарные нефтепродукты, пенько-джутовые изделия, изделия легкой промышленности, промышленные товары широкого потребления и т.д.);

- по способам складирования и переработки: грузы открытого и закрытого хранения, тарно-штучные (генеральные – по терминологии морского транспорта), длинномерные, крупногабаритные и тяжеловесные, самоходные машины;

- по типу и параметрам упаковки и транспортной тары: без упаковки и тары; в жесткой, мягкой, полужесткой упаковке; в ящиках, обрешетке, картонных коробках, мешках, бочках, флягах, бидонах и т.д.;

- по типу и параметрам грузовых транспортных единиц: в связках, пачках, отдельными штучными местами в транспортной таре, в транспортных пакетах на поддонах 1200x800 мм или 1200x1000 мм.

Штучные грузы характеризуются следующими основными параметрами:

- размеры отдельных мест грузов (длина, ширина, высота), мм;

- масса отдельных мест грузов, кг;

- объемная масса грузов, т/м³;

- форма грузов (наиболее часто встречающиеся – прямоугольный параллелепипед, цилиндр, кольцо, лист, сложная или неправильная форма);

- характер и свойства тары и упаковки (жесткая, твердая или мягкая, упругая, податливая, сминающаяся и т.д.);

- число наименований грузов (в упаковке, грузовой транспортной единице, транспортной партии);

- число мест в транспортной партии и общая ее масса, кг.

Следует отметить, что сыпучие, жидкие и газообразные грузы, затаренные в некоторую тару (мешки, бочки, барабаны, баллоны и т.д.), рассматриваются как тарно-штучные грузы с позиций их транспортирования, перегрузок и складирования.

Вопросы упаковки тарно-штучных грузов регламентируют примерно 100 государственных стандартов. Согласно ГОСТ 17527-86 «Упаковка. Термины и определения», упаковка – это комплекс защитных мер и

материальных средств по подготовке товаров к транспортированию, хранению и использованию. Упаковка – это более широкое понятие, чем тара и включает в себя потребительскую и транспортную тару, средства пакетирования и контейнеры, прокладочные, амортизирующие и вспомогательные упаковочные материалы [5]. Невозможно точно определить все физические свойства перевозимого груза, так как его наименования весьма обширны.

Номенклатура перевозимых грузов представлена в таблице 2.1 и на рисунке 2.2.

Таблица 2.1 – Номенклатура перевозимого тарно-штучного груза

Наименование груза	Удельный вес, %
Производственные материалы	36
Товары народного потребления	22
Запчасти, оборудование	30
Продовольственные товары	10
Прочее	2

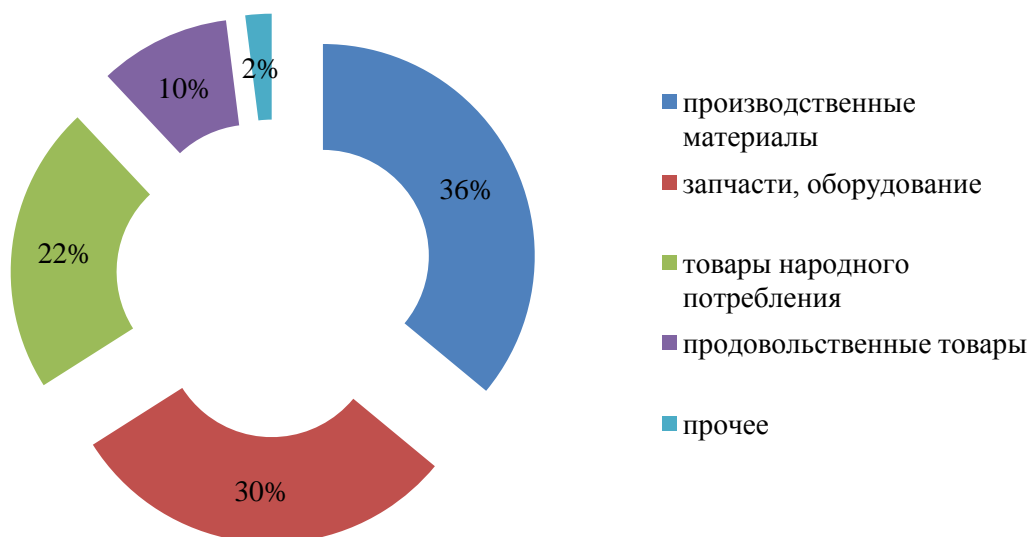


Рисунок 2.2 – Номенклатура перевозимого тарно-штучного груза

Грузы, отправляемые по маршруту: склад ОМТС г. Красноярск – Центральный склад СХ ООО «НОК» п. Новоангарск являются сборными, то есть собранными из мелких партий грузов одного или нескольких поставщиков.

Поставщиками ООО «НОК» являются такие компании как:

- ООО «Красноярск-БелазСервис»;
- ООО «ЕнисейЭкоПром»;
- ООО «ТехСнаб24»;
- ООО «АвтоСибЗапчасть»;
- ООО «ТД запчасть-логистика»;
- ООО «СДМ-деталь»;
- ООО «Технологический сервис майнинг»;
- ООО «ЧТЗ-Енисей»;
- ООО «Агропромцентр»;
- ООО «Техноавиа»;
- ООО «Меланжист»;
- ООО «Промышленное сибирское снабжение» и др.

Единственным заказчиком перевозок всех видов груза, является ООО «Новоангарский обогатительный комбинат», а в частности цеха и структурные подразделения предприятия, которые формируют плановые и срочные заявки для отдела материально-технического снабжения, на материалы, оборудование и прочее. После согласования и утверждения исполнительным директором, заявки поступают в ОМТС, для поиска и анализа предложений на рынке, с последующим приобретением товара. Затем силами поставщиков производится доставка груза на базу ОМТС, для промежуточной грузообработки. Поставщики поставляют товар на склады ОМТС мелкими партиями, в зависимости от конкретной заявки, обычно это 1,5 – 3 тонны.

Для доставки грузов поставщики используют собственный или наёмный автомобильный транспорт. В зависимости от вида груза это могут быть автомобили фургоны или бортовые грузовые автомобили. Если груз поступает в ящиках, коробках или пакетах, то он разгружается в ручную, и размещается

на складе, если груз находится на поддонах, то применяется механизированный способ разгрузки с помощью вилочного погрузчика, после чего, груз также размещается на складе. База ОМТС в г. Красноярске, на ряду со складским хозяйством, является грузоперерабатывающим узлом предприятия.

Рассмотрим схему доставки груза со складов поставщиков до склада ОМТС, а за тем до склада в Новоангарск, рисунок 2.3.

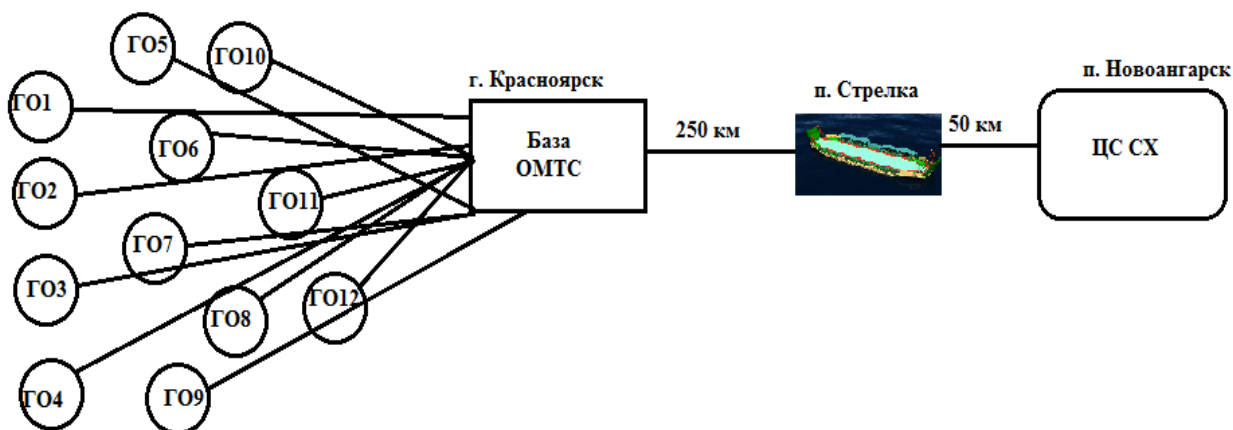


Рисунок 2.3 – Схема доставки груза

После поступления на склад ОМТС партий груза происходит процесс формирования грузовых единиц для магистральной перевозки. Близкие по характеристикам товары объединяются и далее перемещаются как единое целое. Груз на складе базы ОМТС принимает кладовщик. На складе ОМТС груз хранится, до того момента пока не сформируется партия груза достаточная для отправки заказчику, обычно от одного дня до недели. Со склада ОМТС в день отправляется в среднем 105 тонн груза.

Формирование грузовой единицы представляет собой подготовку товара к перевозке. Формированием укрупненной грузовой единицы занимаются грузчики, которые входят в штат ОМТС, под руководством кладовщика. В данной технологии укрупненной единицей тарно-штучного груза является европоддон, размером 1200*800 мм.

Масса груза в транспортной единице определяется по формуле:

$$M=l*b*h*\varphi*\rho, \quad (2.1)$$

где, l – длина поддона, 1,2 м,

b – ширина поддона, 0,8 м,

h – высота укладки груза на поддоне, 1,2 м,

φ – коэффициент заполнения объема поддона, 0,9

ρ – плотность груза, для тарно-штучного от 0,6 до 2,5 т/м³

$$M_{\text{мин}} = 1,2*0,8*1,2*0,9*0,6 = 0,67 \text{ т}$$

$$M_{\text{макс}} = 1,2*0,8*1,2*0,9*2,5 = 2,6 \text{ т}$$

Поддон изготавливается из дерева. Груз на поддоне дополнительно оборачивается термоусадочной пленкой или ремнями. Общий вид поддона представлен на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 – Европоддон

К моменту подачи транспортного средства под погрузку, грузовые единицы уже сформированы, так как формирование поддонов относится к внутрескладским операциям и не зависит от наличия транспортных средств.

Процесс погрузки грузов на складе ОМТС, в транспортные средства АТЦ ООО «НОК», выделенное для транспортировки грузов снабжения (Таблица 1.3) и процесс выгрузки на центральном складе СХ, осуществляется при помощи погрузо-разгрузочных механизмов:

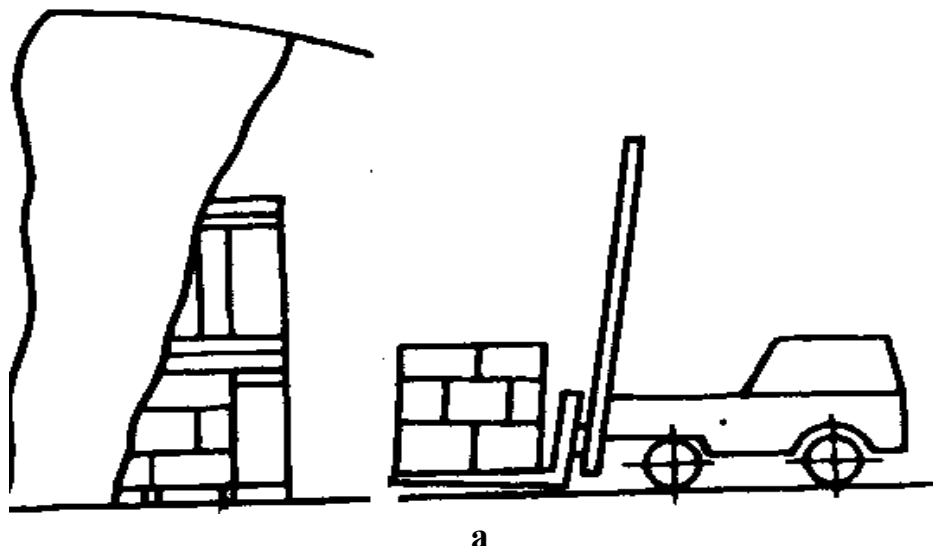
- вилочного погрузчика, с заездом в кузов транспортного средства, или с верхней погрузкой;
- козлового крана.

При использовании крана, используется траверс для поддонов, грузоподъемностью 3 тонны (Рисунок 2.5).



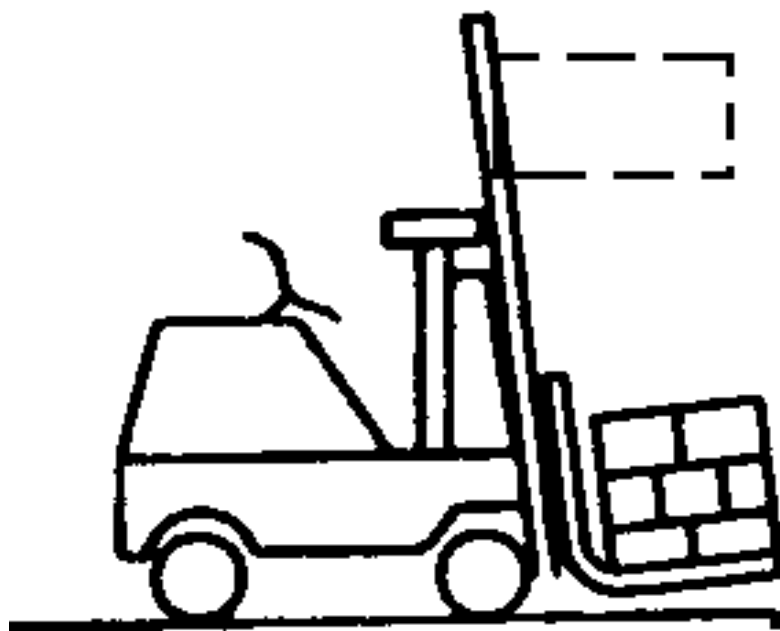
Рисунок 2.5 – Траверса для подъема европоддона

Согласно формуле 1.1 максимальная масса поддона 2,5 тонны, а грузоподъемность козлового крана в десять раз больше, поэтому для погрузки поддонов чаще используется вилочный погрузчик. Цикл работы погрузчика представлен на рисунке 2.6.

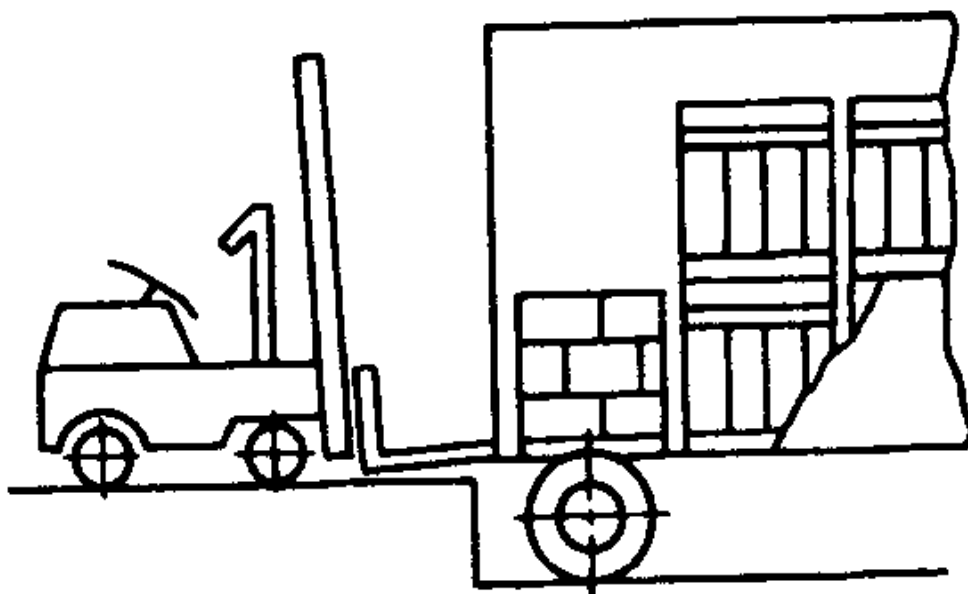


а – захват поддона со склада временного хранения, б – транспортировка поддона до транспортного средства, в – загрузка поддона в кузов транспортного средства

Рисунок 2.6 – Цикл погрузки, лист 1



б



в

Рисунок 2.6, лист 2

Время погрузочного цикла зависит от площади склада, расположения поддонов, расстояние от склада до места погрузки, технических характеристик погрузчика.

Учитывая нормы времени на проведения погрузо-разгрузочных операций, в таблицу 2.2 приведено время одного цикла погрузки.

Таблица 2.2 – Время погрузочного цикла

Операция	Время, с
Захват поддона	5
Подъём груза на высоту	28
Наклон рамы подъёмника назад	5
Передвижение с грузом	60
Наклон рамы подъёмника вперёд	5
Опускание груза	28
Освобождение от захвата поддона	5
Подъём вил	20
Наклон рамы подъёмника назад	5
Перемещение без груза	60
Наклон рамы подъёмника вперёд	5
Опускание вил	20
Итого	246

Время одного погрузочного цикла составляет 4 минуты, количество циклов соответствует числу поддонов, которые необходимо загрузить в транспортное средство.

Загруженные транспортные средства, после оформления необходимых документов отправляются по маршруту база ОМТС Красноярск – Центральный склад СХ ООО «НОК» п. Новоангарск, расстояние перевозки 300 км. Обычно в неделю происходит отправка около 500 тонн груза.

В зависимости от вида груза на центральном складе СХ автомобили разгружаются либо козловым краном, либо вилочным погрузчиком. Силами работников центрального склада груз размещается на стеллажах таким образом, чтобы весь товар из одной заявки находился в одном месте. С центрального склада складского хозяйства товар выдаётся конечному потребителю по специальному требованию. Для доставки грузов с центрального склада на склад цеха, или к месту проведения работ используется дежурный транспорт цеха.

После разгрузки, порожние транспортные средства возвращаются на базу ОМТС.

Из Новоангарска в Красноярск, грузы, за редким исключением, доставляются транспортом сторонних организаций. Это обусловлено тем, что

собственный транспорт предприятия задействованный на снабжении базируется в Красноярске, следовательно после разгрузки в Новоангарске, ему нужно вернуться к месту постоянного базирования, и просто не хватает времени чтобы загрузить обратный груз, оформить необходимые документы, преодолеть паромную переправу и вернуться обратно.

С предприятия вывозятся грузы:

- готовая продукция – свинцовый и цинковый концентрат, в специальной таре – Мягкий Контейнер Разовый (МКР)
- металлолом, образованный в процессе производства;
- отработанные масла и смазки;
- отработанные автомобильные шины;
- неисправные агрегаты, требующие специальных условий ремонта, вне территории предприятия

Готовая продукция отправляется в речной порт г. Лесосибирск тремя различными схемами, в зависимости от сезона. Независимо от схем доставки до речного порта, дальше готовая продукция перегружается в вагоны и по железной дороге отправляется к конечному потребителю в Китай.

Схема №1: готовая продукция грузится на причале комбината на баржи собственного флота по средствам порталного крана и следует по реке Ангара, до устья, затем по реке Енисей до порта г. Лесосибирска.

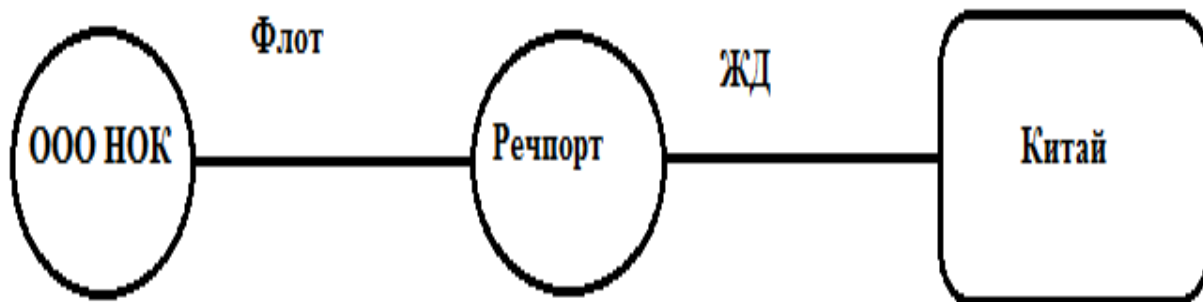


Рисунок 2.7 – 3 Схемы доставки готовой продукции, лист 1

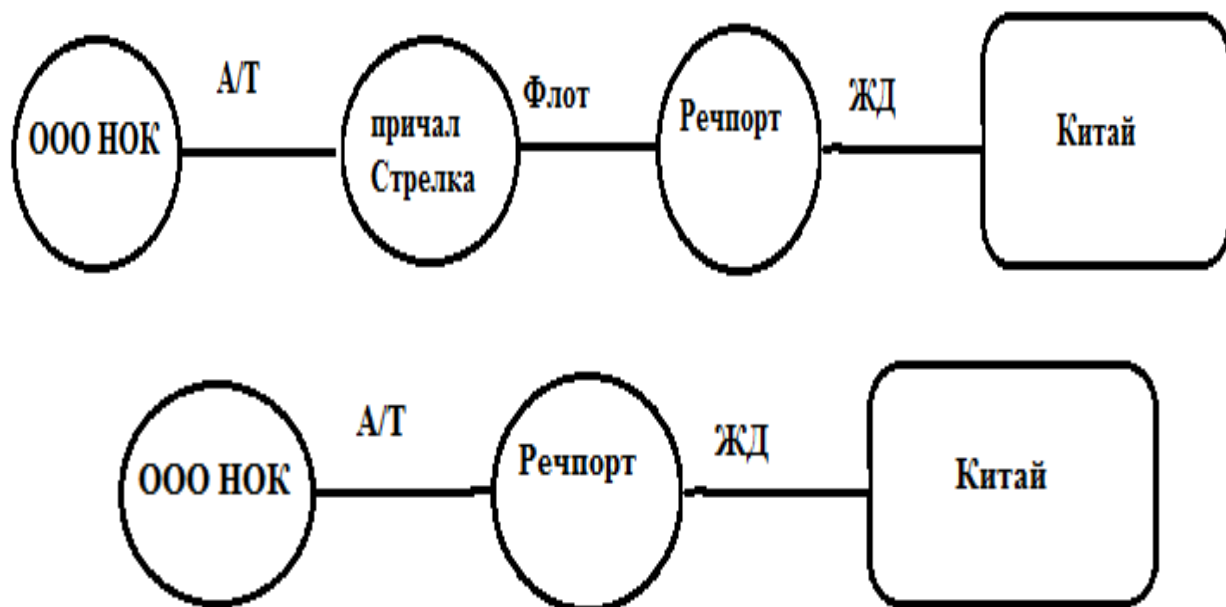


Рисунок 2.7, лист 2

Схема №2: Используется в период, когда навигация на реке Ангара закрыта, на реке Енисей открыта. Готовая продукция наёмным автомобильным транспортом доставляется до причала ООО «НОК» в п. Стрелка, далее перегружается на баржи и доставляется в речной порт г. Лесосибирск.

Схема №3: Используется в период закрытия навигации на обеих реках. Готовая продукция наёмным автомобильным транспортом доставляется до речпорта г. Лесосибирска. Все схемы доставки представлены на рисунке 2.7.

Отходы, полученные в процессе производства (металлолом, отработанные автошины и автомасла), а так же неисправные агрегаты, требующие специальных условий ремонта, вне территории предприятия, отправляются в г. Красноярск. При этой схеме отправки грузоотправителем является складское хозяйство ООО «НОК», грузополучателем в зависимости от вида груза, является – ООО «СибВторРесурс» - металлолом отработанные автошины и автомасла, либо организации занимающиеся ремонтом соответствующего оборудования.

2.2 Технология доставки груза с использованием сменных полуприцепов

Под технологией процесса перевозки груза понимается способ реализации конкретного перевозочного процесса путем разделения его на систему последовательных взаимосвязанных этапов и операций, которые выполняются более или менее однозначно и имеют целью достижение высокой эффективности перевозок.

Основная задача технологии – исключить из процесса перевозки ненужные операции, сделать его целенаправленнее. Сущность технологии перевозки грузов выявляется через два основных понятия – этап и операция. Этап – это набор операций, с помощью которых осуществляется тот или иной процесс. Операция – однородная, логистически неделимая часть процесса перевозки, направленная на достижение определенной цели, выполняемая одним или несколькими исполнителями.

Технологию процесса перевозки груза характеризуют такие признаки, как разделение процесса перевозки, координация и поэтапность, однозначность действий. Любая операция означает приближение объекта управления к поставленной цели и обеспечивает переход от одной операции в другую. Последняя операция этапа должна быть своеобразным введением к первой операции следующего этапа. Чем точнее описание процесса перевозки грузов соответствует его субъективной логике, тем большая вероятность повышения эффективности деятельности людей, занятых в нем. Координация и поэтапность действий, направленных на достижение поставленной конкретной цели, должны базироваться на внутренней логике функционирования и развития определенного перевозочного процесса. Каждая технология должна предусматривать однозначность действий при выполнении включенных в нее этапов и операций. Отклонение выполнения одной операции отражается на всей технологической цепочке. Чем значительнее отклонение параметров от

запроектированных технологий, тем больше опасность нарушить весь процесс перевозки груза и получить результат, не соответствующий проекту.

Вначале определяется общая технология процесса перевозки грузов, а потом уже отдельных этапов. Далее после разработки технологии этапов, результаты необходимо рассмотреть с позиции технологического единства.

Перевозочный процесс можно представить в виде определенной подсети. Политика контроля и управления в такой системе моделируется синхронизацией позиций на каждой стадии (в каждом звене). В свою очередь, составляющие элементы перевозки характеризуются определенными, присущими только им закономерностями. Операции, из которых складывается процесс перевозки, неоднородны и весьма отличаются своей продолжительностью. Совокупность некоторых операций образует определенные этапы этого процесса, на каждом из которых решаются те или иные задачи. Как отдельные операции, так и этапы процесса перевозки находятся в зависимости друг от друга (прежде чем транспортировать груз, его надо погрузить и т.д.). Таким образом, процесс транспортировки является многоэтапным и многооперационным. Отдельные его этапы часто можно характеризовать как самостоятельные [7].

В технологической части рассматривается процесс перевозки грузов снабжения со склада базы отдела материально-технического снабжения ООО «Новоангарский ОК» в г. Красноярск на центральный склад складского хозяйства предприятия в п. Новоангарск, с использованием сменных полуприцепов и доставкой обратного груза в г. Красноярск. После доставки груза на центральный склад, предлагается организация развозочных маршрутов между цехами предприятия.

Перевозки грузов сменными полуприцепами и кузовами используются в случае невозможности применения контейнерных технологий из-за характеристик груза или условий перевозки. В этом случае для выполнения ПРР от автомобиля отцепляется полуприцеп или отсоединяется съемный кузов. Если на маршруте работает один автомобиль с перецепкой в пунктах погрузки

и разгрузки, то число полуприцепов должно быть не менее трех: первый — под погрузкой, второй — под разгрузкой и третий — в пути вместе с тягачом.

В течение одного оборота выполняются следующие операции:

- отцепка порожнего полуприцепа и прицепка загруженного к этому моменту полуприцепа в пункте погрузки;
- движение автотягача с грузным полуприцепом;
- отцепка грузного полуприцепа и прицепка разгруженного к этому моменту полуприцепа в пункте разгрузки;
- движение автотягача с порожним полуприцепом от пункта разгрузки к пункту погрузки [8].

В данной работе предлагается вариант погрузо-разгрузочных операций путём замены полуприцепа в пункте разгрузки. В этом случае в начале смены грузный автопоезд в составе седельного тягача и полуприцепа отправляется к месту доставки груза, где происходит замена полуприцепов, и автопоезд с обратным грузом возвращается в Красноярск. Схематично процесс доставки грузов со сменой полуприцепа представлен на рисунке 2.8.

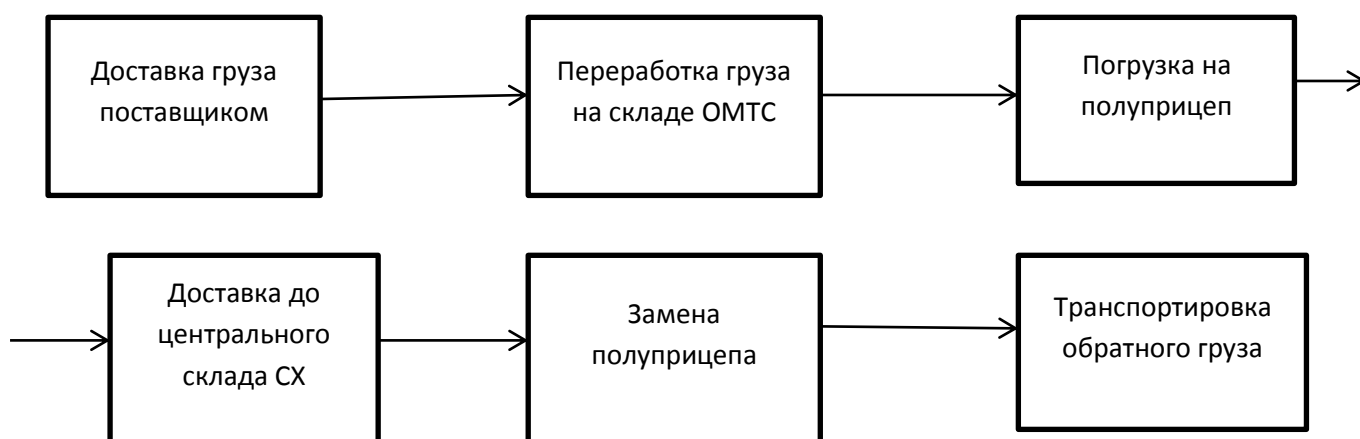


Рисунок 2.8 – Схема доставки груза со сменой полуприцепа

Процесс замены полуприцепов, занимает определённое время, при определении которого необходимо отталкиваться от нормативных затрат времени на смену полуприцепа в представленных в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – нормы времени на прицепку (отцепку) полуприцепа от тягача

Грузоподъёмность полуприцепа, т	Нормы времени, мин	
	На зацепку	На отцепку
До 10	12	8
10-20	16	10
Свыше 20	18	12

На основании таблицы 2.3, с учётом грузоподъёмности полуприцепов, на рисунке 2.9 отображено время, затрачиваемое на операции по замене полуприцепа.

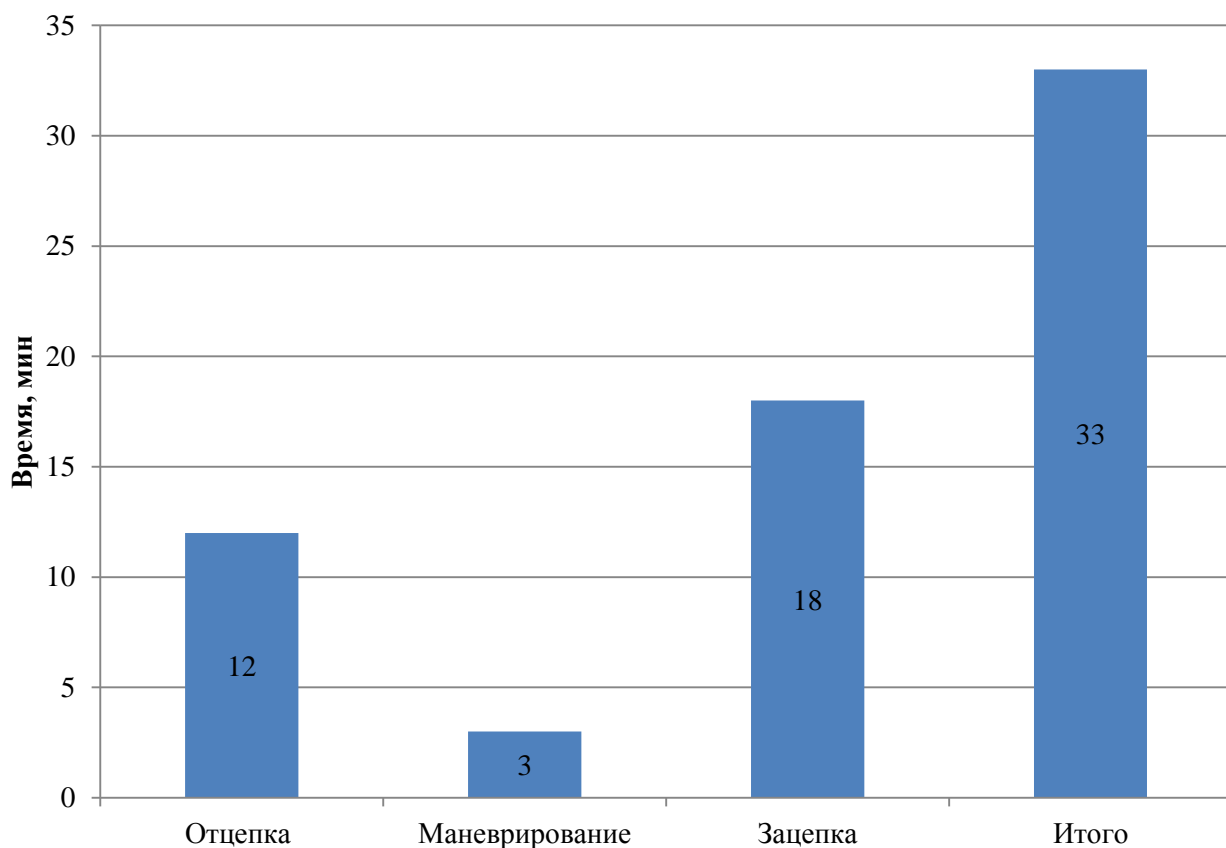


Рисунок 2.9 – Время затрачиваемое на операции по смене полуприцепа

Таким образом, для повышения эффективности логистической системы, вместо существующей технологии доставки грузов, предлагается использовать технологию описанную выше. А после переработке груза на центральном складе, централизованно развезить его по конечным потребителям.

2.3 Расчёт количества сменных полуприцепов

Исходные данные для расчёта необходимого количества полуприцепов представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Исходные данные

Показатель	Единицы измерения	Обозначение	Значение
Длина маршрута	Км	L_m	300
Техническая скорость	км/ч	V_T	67
Время погрузки-разгрузки	Ч	$t_{п-р}$	0,5
Время отдыха водителей	Ч	$t_{отд}$	1,5
Задержки в пути	Ч	$t_{др}$	1
Номинальная грузоподъёмность автопоезда	Т	q_n	24
Статический коэффициент использования грузоподъёмности	-	γ_n	0,72
Количество календарных дней	Дни	D_k	30
Количество рабочих дней	Дни	D_p	22
Коэффициент выпуска	-	α_b	0,7
Месячный объём перевозок	Т	$Q_{мес}$	4638
Нулевой пробег	Км	l_n	0
Время в наряде	Ч	T_n	12
Коэффициент использования пробега	-	β	1

Для определения количества полуприцепов, произведём расчёт маятникового маршрута с обратным гружёным пробегом:

Время оборота на маршруте, определяется по формуле:

$$t_{об} = (2l_{ег}/V_T) + t_{п-р} + t_{отд} + t_{др}, \quad (2.2)$$

$$t_{об} = (300*2/67) + 0,5 + 1,5 + 1 = 11,9 \text{ (ч)}$$

где: $l_{ег}$ – длина груженой ездки, км;
 V_T – техническая скорость, км/ч;
 $t_{п-р}$ – время погрузки-разгрузки;
 $t_{отд}$ – время отдыха водителя;
 $t_{др}$ – другие задержки в пути.

Время работы на маршруте, определяется по формуле:

$$T_M = T_H - t_H, \quad (2.3)$$

$$T_M = 12 - 0 = 12 \text{ (ч)}$$

где: T_H – время нахождения автомобиля в наряде;
 t_H – время затрачиваемое на нулевые пробеги.

Количество оборотов, выполняемых автомобилем на маршруте, определяется по формуле:

$$Z_{об} = T_M / t_{об} \quad (2.4)$$

$$Z_{об} = 12 / 11,9 = 1$$

Производительность автомобиля в тоннах за оборот определяется по формуле:

$$U_{об} = q_H \cdot (\gamma_{c1} + \gamma_{c2}) \quad (2.5)$$

$$U_{об} = 24(0,72 + 0,72) = 34,56 \text{ (т)},$$

где: q_H – номинальная грузоподъемность автомобиля;
 γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициент использования грузоподъемности.

Производительность автомобиля в тоннах за смену определяется по формуле:

$$U = Z_{об} \cdot U_{об} \quad (2.6)$$

$$U = 1 \cdot 34,56 = 34,56 \text{ (т)}$$

Производительность автомобиля в тонно-километрах за оборот определяется по формуле:

$$W_{об} = U_{об} \cdot l_{ег} \quad (2.7)$$

$$W_{об} = 34,56 \cdot 600 = 20736 \text{ (ткм)}$$

Производительность автомобиля в тонно-километрах за смену определяется по формуле:

$$W = Z_{об} \cdot W_{об} \quad (2.8)$$

$$W = 1 \cdot 20736 = 20736 \text{ (ткм)}$$

Общий пробег автомобиля по маршруту за смену определяется по формуле:

$$L_{сут} = 2l_n + L_{гр} \quad (2.9)$$

$$L_{сут} = 0 + 600 = 600 \text{ (км)},$$

где: $L_{гр}$ – пробег с грузом за смену.

Коэффициент использования пробега на маршруте за смену определяется по формуле:

$$\beta = L_{\text{гр}} / L_{\text{сут}} \quad (2.10)$$

$$\beta = 600 / 600 = 1$$

Количество автомобилей-тягачей необходимых для перевозки груза, предъявляемого к перевозке, определяется по формуле:

$$A_{\text{T}} = Q_{\text{сут}} / U \quad (2.11)$$

$$A_{\text{T}} = 211 / 34,56 = 6 \text{ (ед)}$$

Для определения количества полуприцепов находящихся под погрузкой или разгрузкой, определим интервал движения автопоездов по формуле:

$$I = t_{\text{об}} / A_{\text{T}} \quad (2.12)$$

$$I = 11,9 / 6 = 1,98 \text{ (ч)}$$

Определим количество полуприцепов находящихся под погрузкой или разгрузкой по формуле:

$$\Pi_{\text{п-р}} = t_{\text{п-р}} + t_{\text{поп}} / I \quad (2.13)$$

$$\Pi_{\text{п-р}} = 0,5 + 0,55 / 1,98 = 0,53 \approx 1$$

Необходимое количество полуприцепов для выполнения заданного объёма перевозок вычислим по формуле:

$$\Pi = A_{\Gamma} + \Pi_{\Pi} + \Pi_{\rho} \quad (2.14)$$

$$\Pi = 6 + 1 + 1 = 8 \text{ (ед).}$$

Результаты расчётов показали, что для выполнения заданного объёма перевозок тарно-штучных грузов необходимо иметь 6 автомобилей-тягачей и 8 полуприцепов. Согласно таблице 1.3, автотранспортный цех ООО «НОК» располагает необходимым количеством автомобилей-тягачей, а из приложения А, следует, что количество подходящих полуприцепов равно 5.

Для организации маршрута необходимо приобретение 3 бортовых полуприцепов. В связи с наработанным опытом эксплуатации и накопленным фондом запасных частей, в данной работе рекомендуется приобретение полуприцепов марки МАЗ-938660-044.

2.4 Выбор площадки для замены полуприцепов

Для организации маятникового маршрута с обратным гружённым пробегом по предлагаемой технологии – с заменой полуприцепов в пунктах погрузки-разгрузки, необходимо учесть, что для выполнения операций по прицепки отцепки полуприцепов потребуется специальная площадка. Перецепка и кратковременное хранение полуприцепов осуществляются на специальных площадках, которые должны иметь размеры, обеспечивающие свободное маневрирование автомобилей-тягачей, твердое и ровное покрытие. Такая площадка должна быть оборудована как на базе ОМТС в г. Красноярск, так и в районе центрального склада складского хозяйства ООО «Новоангарский ОК» в п. Новоангарск.

Для того чтобы правильно организовать площадку для замены полуприцепов, необходимо знать характеристики выбранного прицепного подвижного состава. Как указано выше, полуприцепы выбраны марки МАЗ-938660-044.



Рисунок 2.10 – Общий вид полуприцепа МАЗ 938660-044

Полуприцеп бортовой МАЗ-938660-044: 2-х осный., двухскатный., подвеска рессорная., Г/п-27,5 тн., АБС., внутренние размеры 12230x2365x700мм., шины 11,00R20. Пол деревянный., борта металлические., откидные. Соответствует требованиям ТИР для перевозки различных грузов в системе транзитных перевозок МДП в составе автопоезда. Дополнительные характеристики приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – дополнительные характеристики полуприцепа МАЗ-938660-044

Показатель	Значение
Колесная база	6575 мм
Межосевое расстояние	2050 мм
Расстояние между рессорами	900 мм
Колея колес внутренних	1440 мм
Колея колес наружных	2160 мм
Габаритная длина	max 12500 мм
Габаритная ширина	max 2500 мм
Габаритная высота	max 2150 мм
Внутренняя высота бортов	700 мм
Высота платформы по центру оси в ненагруженном состоянии	1450 мм
Высота платформы по центру оси в нагруженном состоянии	1405 мм
Передний свес	max 1745 мм
Радиус переднего свеса	2040 мм
Задний радиус поворота	2300 мм

Если вернуться к таблицам 1.1 и 1.2, а так же к рисункам 1.3 и 1.5, то мы увидим, что производственные мощности базы отдела материально-технического снабжения и центрального склада позволяют на своей территории

организовать площадки для замены, маневрирования и временного хранения полуприцепов. Так, исходя из таблицы 1.1, площадь открытых площадок базы ОМТС составляет 2676 м², а исходя из таблицы 1.2 площадь открытых площадок центрального склада составляет 5368 м². Таким образом открытые площади базы отдела материально-технического отдела и центрального склада складского хозяйства позволяют организовать на их территории площадки для замены полуприцепов.

2.5 Выбор подвижного состава для выполнения развозочного маршрута

Вопросы эффективности использования подвижного состава важны для предприятий всех форм собственности, и на разных этапах планирования работы подвижного состава от сменно-суточного задания до перспективного планирования.

Для перевозки грузов используется подвижной состав различных типов и моделей, отличающихся друг от друга по конструкции, техническим, эксплуатационным и экономическим показателям. От правильного выбора подвижного состава зависит своевременность, срочность и сохранность доставки груза, выполнение плана перевозок, снижение себестоимости перевозок и повышение рентабельности.

От правильного выбора подвижного состава (от грузоподъемности и типа кузова) зависит примерно 70% экономического результата (дохода, прибыли) от эксплуатации автомобиля, остальные 30% определяют технико-эксплуатационные показатели его использования.

Выбор типа подвижного состава для перевозки груза сводится в основном к выбору кузова, соответствующего перевозимому грузу, размещению его в кузове, способу погрузки и выгрузки из ТС [9].

Системная связь факторов, определяющих выбор оптимальной разновидности транспортного средства, представлена на рисунке 2.11.

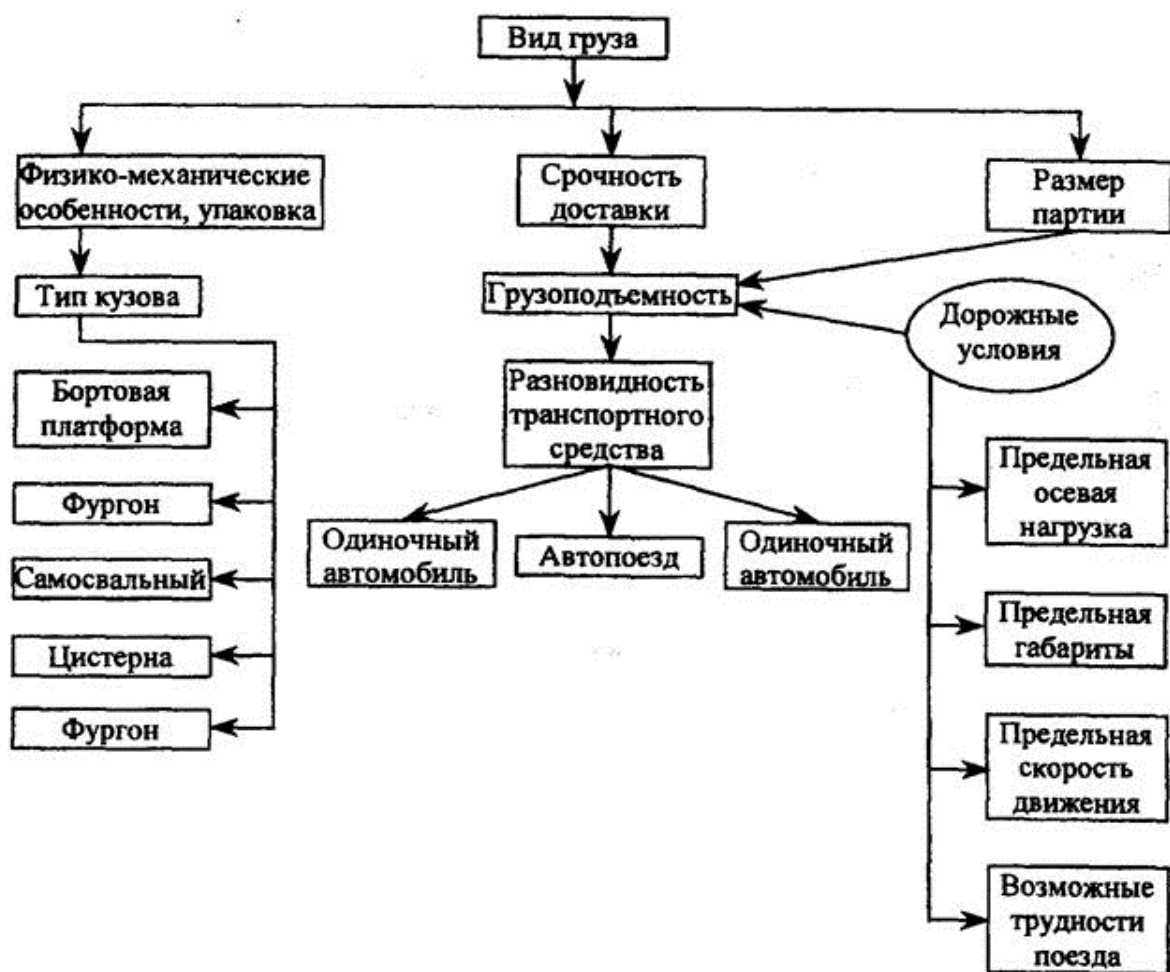


Рисунок 2.11 – Системная связь факторов выбора транспортного средства

Для перевозки определенного вида груза в конкретных дорожных условиях может быть установлена одна или несколько разновидностей транспортных средств. Во втором случае для окончательного выбора оптимальной разновидности используются критерии, по которым оценивается эффективность автомобиля, т.е. минимум затрат на перевозки, максимальная производительность транспортного средства, минимальная трудоемкость его использования и т.п.

В данной работе предлагается после переработки на центральном складе складского хозяйства тарно-штучный груз перевозить по конечным потребителям (цеха и службы предприятия) не большими партиями в зависимости от потребностей грузополучателя. В связи с тем, что партии груза не большие, предлагается использовать не механизированный способ погрузки

и разгрузки. При этом способе развозки, подойдёт грузовой бортовой автомобиль.

Бортовые грузовые автомобили широко представлены на рынке. Для проведения анализа выбора используем автомобили различных марок и стран производителей имеющихся в автотранспортном цехе предприятия: МАЗ 6312В9 470 005 (-015); КАМАЗ 65117; Daewoo Novus. Сравнительная характеристика данных автомобилей представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – сравнительная характеристика подвижного состава

Автомобиль	Грузоподъёмность, т	Колёсная формула	Тип двигателя	Расход топлива, л/100км	Размер автошин
МАЗ 6312В9 470 005	14,75	6х4	Дизельный	25,4	12х20
КАМАЗ 65117	14	6х4	Дизельный	26,9	11х20
Daewoo Novus	14,5	6х4	Дизельный	24	385/65х22,5

Как видно из таблицы 2.6, типы двигателя и колёсная формула всех трёх автомобилей совпадают, грузоподъёмность варьируется от 14 до 15 тонн, расход топлива различен.

Произведём расчёт эксплуатационных затрат на содержание представленных автомобилей, таких как затраты на топливо, затраты на приобретение автомобильных шины, затраты на техническое обслуживание (ТО). Затраты на зарплату водителям, затраты на оформление полиса обязательной гражданской ответственности, и транспортный налог у данных автомобилей примерно равны, и составляют суммарно 18 рублей/1км пробега в год поэтому при выборе ТС учитываться не будут.

Для сравнения автомобилей на предмет затрат на периодическое техническое обслуживание построим диаграмму средней стоимости ТО, интервал прохождения ТО рисунок 2.12.

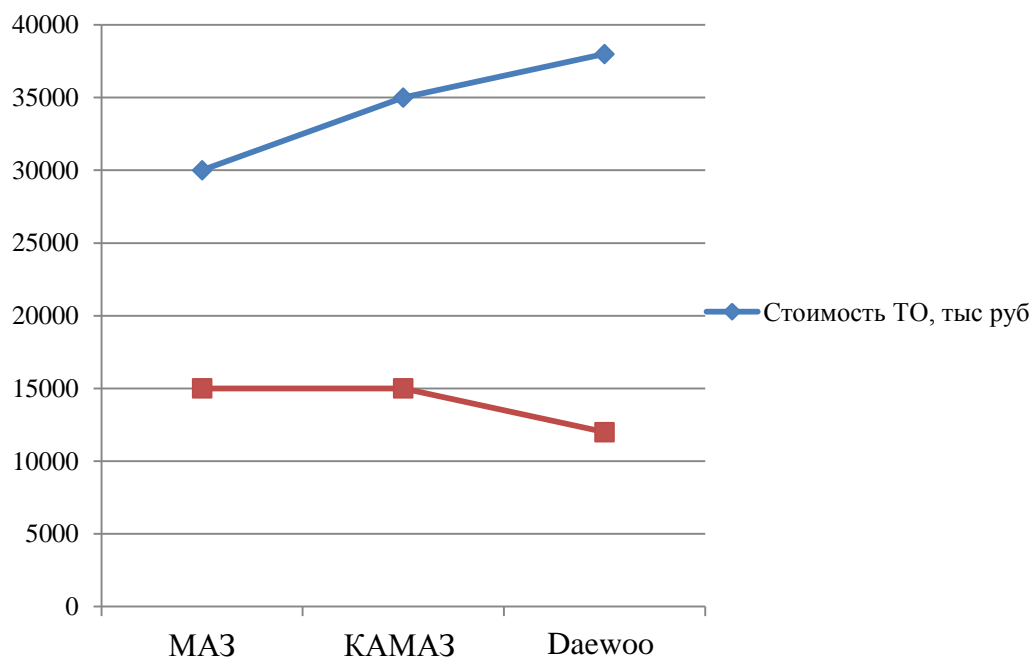


Рисунок 2.12 – Затраты на среднюю стоимость ТО, интервал прохождения ТО

Затраты на топливо включают в себя расход топлива на 1 км., расход топлива в зимний период на 1 км., надбавки будут составлять 5%.

Построим диаграмму затрат на топливо в пересчёте на 1 км. пробега, рисунок 2.13.

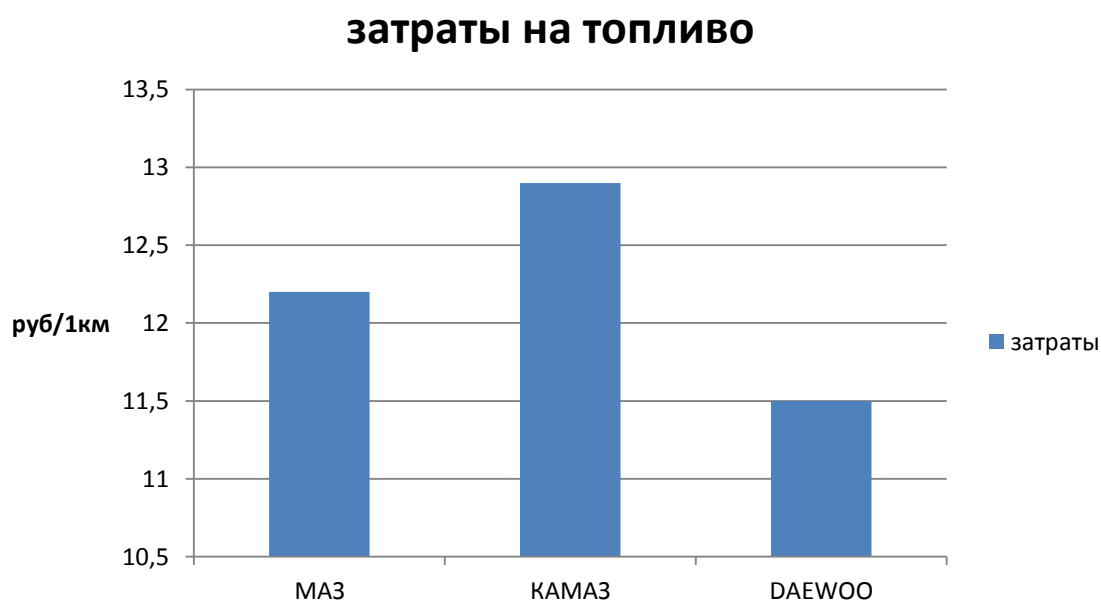


Рисунок 2.13 – Затраты на топливо

Норма пробега для автошины на данном предприятии составляет 60 000 км. За год автомобили проходят в среднем 57 000 км, следовательно, одного комплекта шин хватает на год эксплуатации. На автомобилях МАЗ используются шины марки Белшина ($\approx 18\,000$ руб), КАМАЗе марки КАМА ($\approx 20\,000$ руб), на Daewoo марки Hankook ($\approx 27\,000$ руб). Затраты по приобретению автошин в расчёте на 1 км. пробега представлены на рисунке 2.14.

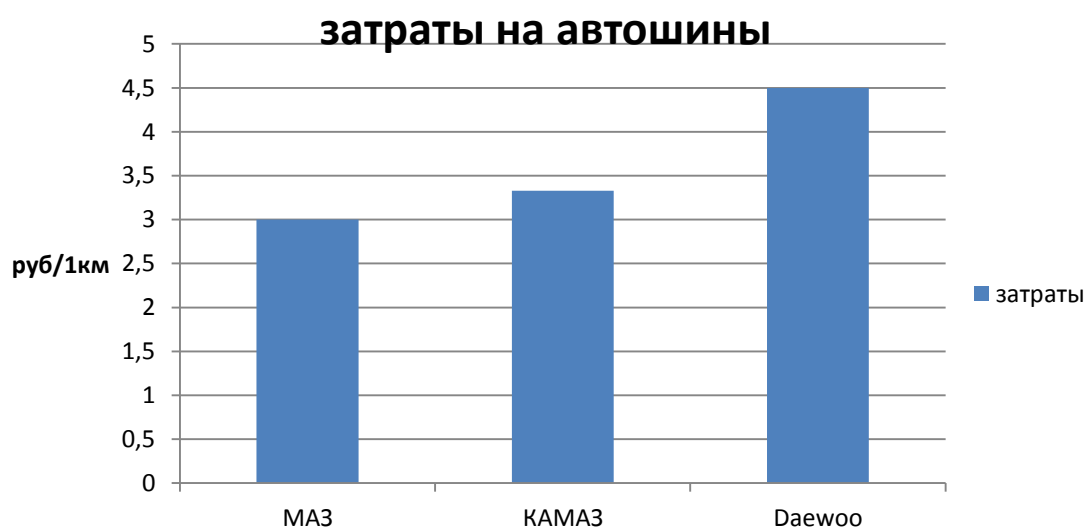


Рисунок 2.14 – Затраты на автошины

Результаты сравнения автомобилей по всем показателям сведены в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Результаты расчёта эксплуатационных затрат

ТС	Затраты, руб/1 км				
	ТО	ДТ	Автошины	ФОТ, ОСАГО, ТН	Итого
МАЗ 6312В9 470 005	2	12,2	3	18	35,2
КАМАЗ 65117	2,33	12,9	3,3	18	36,5
Daewoo Novus	3,1	11,52	4,5	18	37,1

В графическом виде результаты расчётов приведены на рисунке 2.15.

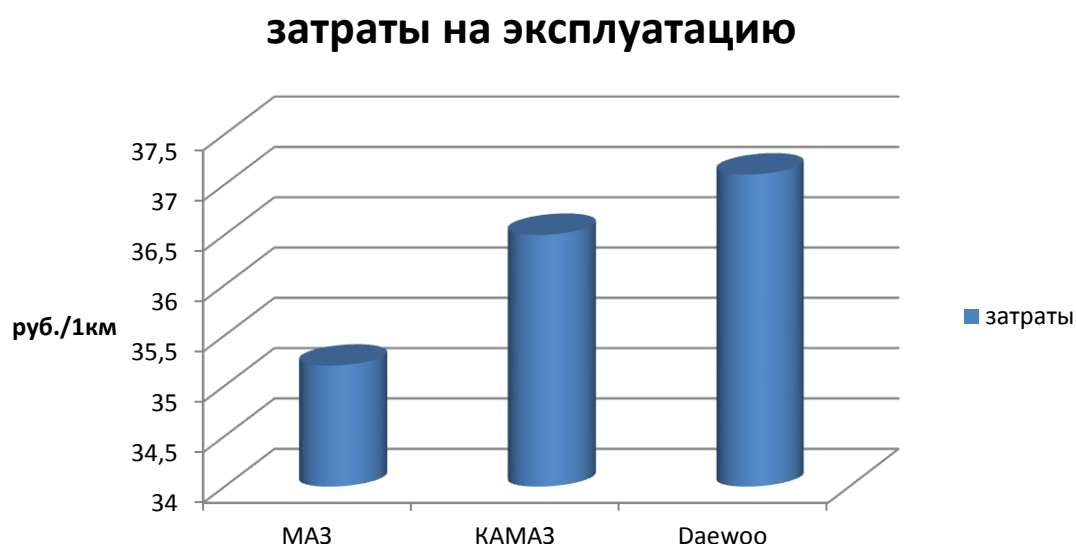


Рисунок 2.15 – Общие эксплуатационные затраты на 1 км. пробега

Результаты сравнения показали, что самым выгодным в эксплуатации, из представленных в сравнении оказался грузовой бортовой автомобиль MAZ 6312B9 470 005 (-015). В АТЦ ООО «Новоангарский обогатительный комбинат» накоплен большой опыт эксплуатации автомобилей данной марки. Имеется обученный персонал, для управления автомобилем и для его ремонта. Так же имеется оборотный фонд запасных частей и эксплуатационных жидкостей.

За время эксплуатации автомобили марки MAZ показали себя как надёжные и неприхотливые.

Рассмотрим выбранный автомобиль подробнее. Автотягач-грузовик Минского автозавода серии 6312B9 способен перевозить груз с массогабаритной характеристикой более 15 тонн, и построен на проверенной платформе 6x4. Машина имеет платформу с бортами, выполненными из металла и откидывающимися с целью улучшения погрузочных свойств. Помимо того, подобная применяемая конфигурация позволяет использовать тентовое покрытие.

Штатная силовая установка автотягача включает 412-сильный мотор-дизель 651.10 производства ЯМЗ, сочетающийся с 12-диапазонной КПП

механического типа. Ходовая часть базируется на малолистовых рессорах, благодаря которым заявляется высокий индекс грузоподъемности. Такая схема исполнения ходовой части дает возможность упростить конструктив подвески и достигнуть высоких показателей в отношении общей конструктивной надежности.

Кабина, устанавливаемая на автотягач, выполнена в трехместном исполнении и располагает спальным отделением, разместить которое удалось благодаря увеличенным в длину габаритам. Штатное оснащение включает в себя систему контроля движения (круиз-контроль), климат-установку с возможностью обогрева, а также кондиционирования, антиблокировочный модуль в дисковой тормозной системе с пневмоприводом и другие опции. Подробные технические характеристики сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Технические характеристики автомобиля МАЗ 6312В9 470 005 (-015)

Показатель	Значение
Модель	МАЗ-6312В9-470-005 (-015)
Колёсная формула	6x4
Полная масса автопоезда, кг	56500
Полная масса автомобиля, кг	26500
Распределение полной массы на переднюю ось, кг	7500
Распределение полной массы на заднюю ось, кг	19000
Масса снаряженного автомобиля, кг	11600
Грузоподъёмность, кг.	14750
Модель двигателя	ЯМЗ-651.10
Эколог. норма	Еuro-4
Тип двигателя	дизельный
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	303 (412)
Модель коробки передач	12JS200ТА
Тип коробки передач	Механическая
Передаточное число ведущего моста	4.2
Подвеска	малолистовая рессорно-балансирная
Размер шин	315/80R22,5
Топливный бак, л	500
Максимальная скорость, км/ч	85
Платформа	бортовая
Длина платформы, мм	7300
Площадь платформы, м2	15,25
Тип кабины	большая 6430

Таким образом, развозочный маршрут между цехами ООО «Новоангарский ОК», для доставки тарно-штучных грузов снабжения конечным потребителям, будет выполняться автомобилем марки MA36312B9 470 005 (-015). Это позволит:

- сэкономить средства на эксплуатацию самого автомобиля, так как стоимость содержания ниже, чем у основных конкурентов в этом сегменте грузовых автомобилей;

- сэкономить средства на обучение персонала, так как имеется опыт эксплуатации автомобилей данной марки;

- не создавать отдельный фонд запасных частей, а пользоваться наработками прошлых лет.

2.6 Организация развозочного маршрута между цехами предприятия

Работа логистической системы должна основываться на четкой организации движения подвижного состава и базироваться на маршрутизации автомобильных перевозок. Поэтому

необходимо изучить и оценить маршруты движения автомобильного транспорта, которые должны обеспечивать максимальную производительность автомобилей при минимально возможной (в конкретных условиях) себестоимости перевозок.

Перевозка грузов автомобильным транспортом осуществляется по заранее разработанным маршрутам. Маршрутом перевозки называется целенаправлен-но выработанный путь движения автомобиля от на-чального пункта до возврата в него. При перевозках грузов различают два вида маршрутов: маятниковый и кольцевой и их разновидности.

Вид маршрута выбирается в зависимости от размещения пунктов производства и потребления продукции, размеров партии грузов, грузоподъемности подвижно-го состава, размещения (местонахождения) АТП.

Кольцевым маршрутом называется путь следования подвижного состава по замкнутому контуру, соединяющему несколько пунктов погрузки и разгрузки.

Кольцевые маршруты применяются с целью увеличения коэффициента использования пробега в случае невозможности организации маятниковых маршрутов с пробегом с грузом в обоих направлениях.

Развозочные (сборные) маршруты — это особая разновидность кольцевого маршрута, на котором происходит постепенная разгрузка (погрузка) грузов. За один оборот на таком маршруте автомобиль совершает одну езду. Если количество груза, погруженного в каждом последующем пункте маршрута, постепенно увеличивается, то маршрут называется сборным, а при одновременном развозе и сборе грузов — развозочно-сборным

На развозочном маршруте автомобиль загружается в одном пункте и развозит продукцию нескольким потребителям; обслужив потребителей, порожним возвращается в первоначальный пункт маршрута [10]. Схема развозочного маршрута приведена на рисунке 2.16.

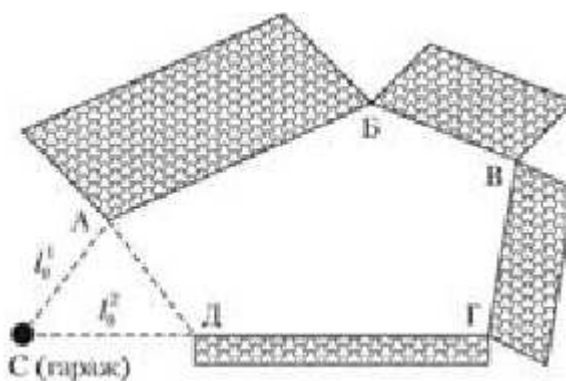


Рисунок 2.16 – Схема развозочного маршрута

Заданы пункты потребления X_i ($i = 1, 2, \dots, n$). Груз необходимо развезти из начального пункта X_0 (склад) во все остальные X_i (потребители). Потребность пунктов потребления в объеме поставки составляет $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$. В начальном пункте имеются транспортные средства в количестве d

грузоподъемностью Q_1, Q_2, \dots, Q_d . Известно также расстояние перевозки l_{ij} между потребителями. При решении задачи необходимо учитывать, что количество транспортных средств d должно быть больше, чем пунктов потребления p ($d > p$); в начальном пункте X_0 (склад) количество продукции должно быть больше или равно сумме потребностей всех потребителей $\sum X_i (X_0 \geq \sum_{i=1}^n X_i)$. Каждый пункт потребления обслуживается подвижным составом одного типа (автомобиль грузоподъемностью t); груз 2-го класса; $\gamma = 0,8$.

Для каждой пары пунктов (X_i, \dots, X_n) определяем расстояние перевозки l_{ij} . Это расстояние должно быть больше или равно нулю, т. е. $l_{ij} \geq 0$.

Требуется найти m замкнутых путей l_1, l_2, \dots, l_m из единственной общей точки X_0 так, чтобы выполнялось условие $\sum_{k=1}^m l_k \leftarrow \min$.

Схема размещения потребителей и расстояния между ними приведены на рисунке 2.17. Расшифровка потребителей приведена в таблице 2.9. Объемы поставок потребителям приведены в таблице 2.10.

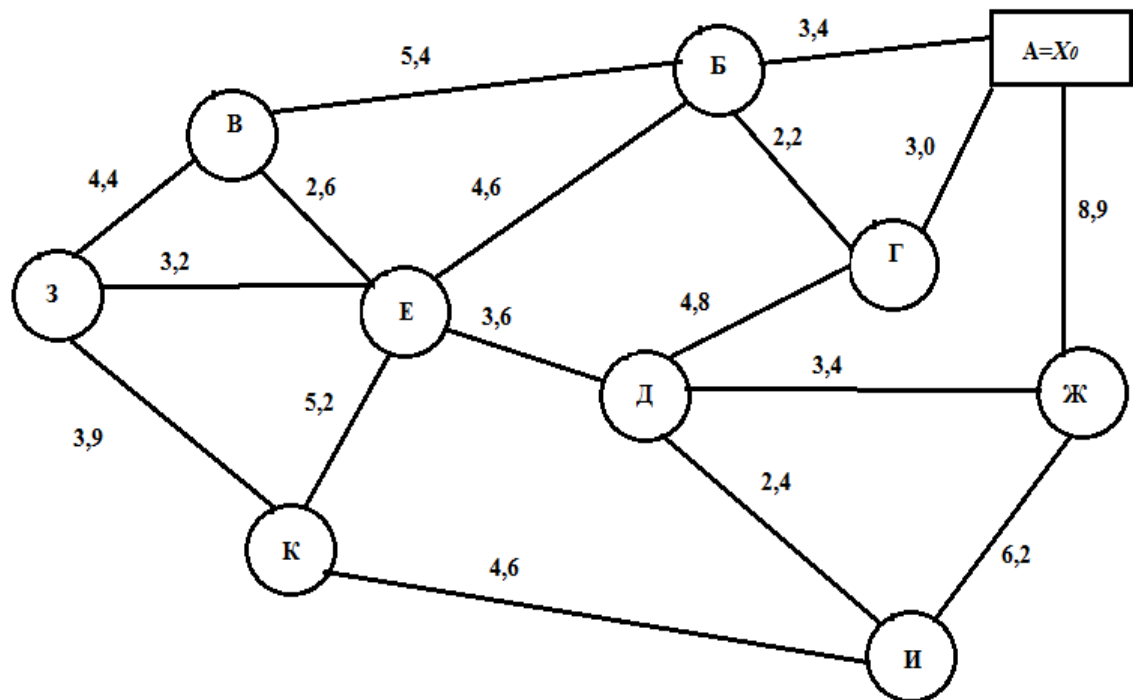


Рисунок 2.17 – Схема размещения потребителей и расстояния между ними

Таблица 2.9 – Расшифровка потребителей

Обозначение пункта	Наименование пункта
А	Центральный склад
Б	Механический цех
В	Обогащительная фабрика
Г	Общежитие №1
Д	Автотранспортный цех
Е	Причал
Ж	Ремонтно-строительный цех
З	Участок сервисного обслуживания карьера
И	Хвостовое хозяйство
К	Карьер

Таблица 2.10 – Объёмы поставок потребителям

Наличие груза на складе А, т	Грузоподъёмность автомобиля, т	Объёмы поставок потребителям, т									
		Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	
207	15	4	3,5	4	5	2,6	3,8	4,9	5,5	5,7	

Решение задачи состоит из двух этапов. Этап I. Строим кратчайшую сеть, связывающую все пункты без замкнутых контуров («минимальное дерево») рисунок 2.18.

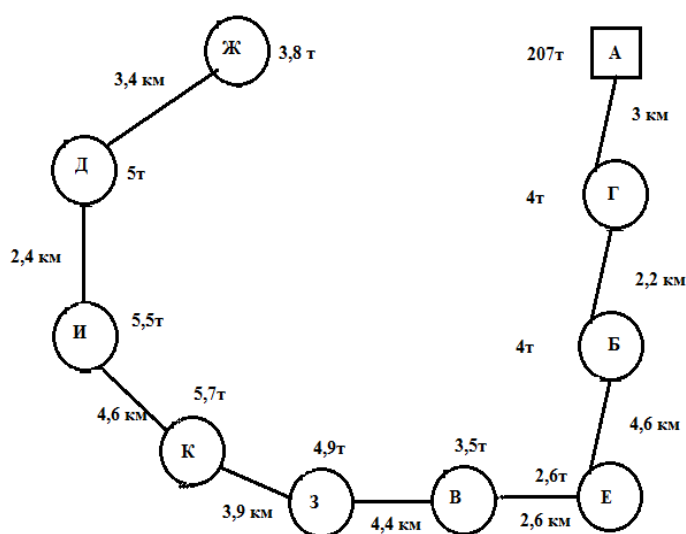


Рисунок 2.18 – Кратчайшая связывающая сеть

Затем по каждой ветви сети, начиная с пункта, наиболее удаленного от начального пункта А (считая по кратчайшей связывающей сети), группируем пункты на маршрут с учетом количества развозимого груза и грузоподъемности единицы подвижного состава. Причём ближайшие в другой ветви пункты

группируем вместе с пунктами данной ветви. Каждый пункт потребления обслуживается подвижным составом одного типа (автомобиль грузоподъемностью 15 т); груз второго класса, $\gamma = 0,8$. Исходя из данной грузоподъемности подвижного состава, все пункты можно сгруппировать так, как показано в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Группировка маршрутов исходя из грузоподъемности ТС

Маршрут 1		Маршрут 2	
Пункт	Объём завоза, т	Пункт	Объём завоза, т
Ж	3,8	З	4,9
Д	5	В	3,5
И	5,5	Е	2,6
К	5,7	Б	4
		Г	4
Итого:	20	Итого:	19

Сгруппировав пункты по маршрутам, переходим к следующему этапу расчетов.

Этап II. Определяем рациональный порядок объезда пунктов каждого маршрута. Для этого строим таблицу-матрицу (таблица 2.12), в которой по диагонали размещаем пункты, включаемые в маршрут, и начальный пункт А, в соответствующих клетках – кратчайшие расстояния между ними. Матрица принята симметричной $C_{jn} = C_{ni}$.

Таблица 2.12 – Матрица расстояний для маршрута 1

№ строки	А	8,9	7,8	10,2	13,2
1	8,9	Ж	3,4	5,8	10,0
2	7,8	3,4	Д	2,4	7,0
3	10,2	5,8	2,4	И	4,6
4	13,2	10,0	7,0	4,6	К
Σ	40,1	28,5	20,6	23,0	35,2

Начальный маршрут строим для трех пунктов матрицы, имеющих наибольшие размеры сумм, показанных в строке «сумма» (40,1; 35,2; 28,5), т. е. **А**, **К** и **Ж**. Для включения последующих пунктов выбираем из оставшихся пункт, имеющий наибольшую сумму, пункт **И** (сумма 23,0), и решаем, между какими пунктами его следует включать, т. е. между **А** и **К**, **К** и **Ж** или **Ж** и **А**.

Чтобы это решить, для каждой пары пунктов необходимо найти размер приращения маршрута по формуле

$$\Delta_{кр} = C_{ki} + C_{ip} - C_{кр}, \quad (2.15)$$

где: C – расстояние, км;

i – индекс включаемого пункта;

k – индекс первого пункта из пары;

p – индекс второго пункта из пары.

При включении пункта **И** между первой парой пунктов **А** и **К** определяем размер приращения $\Delta_{АК}$ при условии, что $i = И$; $k = А$; $p = К$. Тогда $\Delta_{АК} = C_{АИ} + C_{ИК} - C_{АК}$.

Подставляем значения из таблицы 2.6. Получаем, что

$$\Delta_{АК} = 10,2 + 4,6 - 13,2 = 1,6 \text{ км.}$$

Таким же образом определяем приращение $\Delta_{КЖ}$ (если пункт **И** включить между пунктами **К** и **Ж**) и $\Delta_{ЖА}$, если **И** включить между пунктами **Ж** и **А**: $\Delta_{КЖ} = C_{КИ} + C_{ИЖ} - C_{КЖ} = 4,6 + 6,2 - 10,0 = 0 \text{ км}$;

$$\Delta_{ЖА} = C_{ЖИ} + C_{ИА} - C_{ЖА} = 6,2 + 10,2 - 8,9 = 7,5 \text{ км.}$$

Из полученных значений приращений ($\Delta_{АК} = 1,6 \text{ км}$; $\Delta_{КЖ} = 0 \text{ км}$ и $\Delta_{ЖА} = 7,5 \text{ км}$) выбираем минимальное, т. е. $\Delta_{КЖ} = 0$.

Следовательно, **И** должно быть между пунктами **К** и **Ж**. Маршрут получает вид **А – К – И – Ж – А**.

Используя этот метод и формулу (2.15) приращения, определяем, между какими пунктами следует расположить оставшийся пункт **Д** ($i = Д$). В том случае, если пунктов осталось больше, то очередным выбирается тот пункт,

размер суммы которого (таблица 2.6) больше. Теперь нам нужно подсчитать приращения четырёх пар пунктов: АК, КИ, ИЖ и ЖА:

$$\Delta_{\text{АК}} = C_{\text{АД}} + C_{\text{ДК}} - C_{\text{АК}} = 7,8 + 7 - 13,2 = 1,6 \text{ км.}$$

$$\Delta_{\text{КИ}} = C_{\text{КД}} + C_{\text{ДИ}} - C_{\text{КИ}} = 7 + 2,4 - 4,6 = 4,8 \text{ км.}$$

$$\Delta_{\text{ИЖ}} = C_{\text{ИД}} + C_{\text{ДЖ}} - C_{\text{ИЖ}} = 2,4 + 3,4 - 5,8 = 0 \text{ км.}$$

$$\Delta_{\text{ЖА}} = C_{\text{ЖД}} + C_{\text{ДА}} - C_{\text{ЖА}} = 3,4 + 7,8 - 8,9 = 2,3 \text{ км.}$$

В том случае, когда $\Delta = 0$, для симметричной матрицы расчеты можно не продолжать, так как значение, меньшее, чем 0, получено быть не может. Поэтому пункт Д должен быть включён между пунктами И и Ж.

Таким образом, окончательный порядок движения по маршруту I будет:

А – К – И – Д – Ж – А.

Длина маршрута

$$L_1 = 13,2 + 4,6 + 2,4 + 3,4 + 8,9 = 32,5 \text{ км.}$$

Таким же методом определяем кратчайший путь объезда

пунктов по маршруту II. В результате расчетов получим маршрут

А – Е – З – В – Б – Г – А длиной $L_2 = 26,2 \text{ км.}$

Порядок движения по маршрутам I и II приведен на рисунках 2.19 и 2.20.

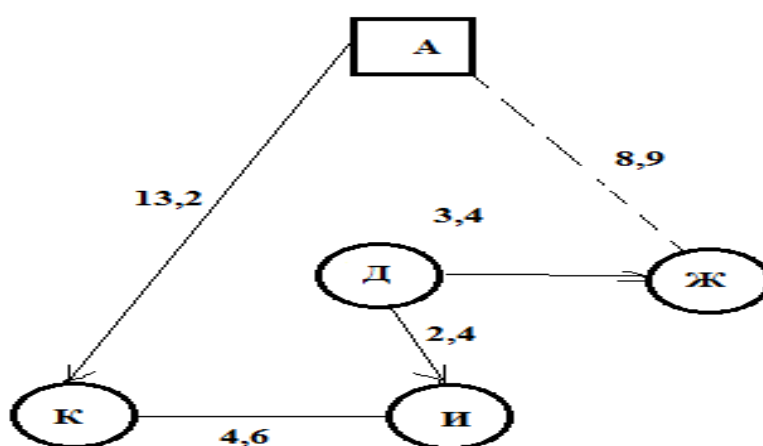


Рисунок 2.19 – Схема движения по маршруту I

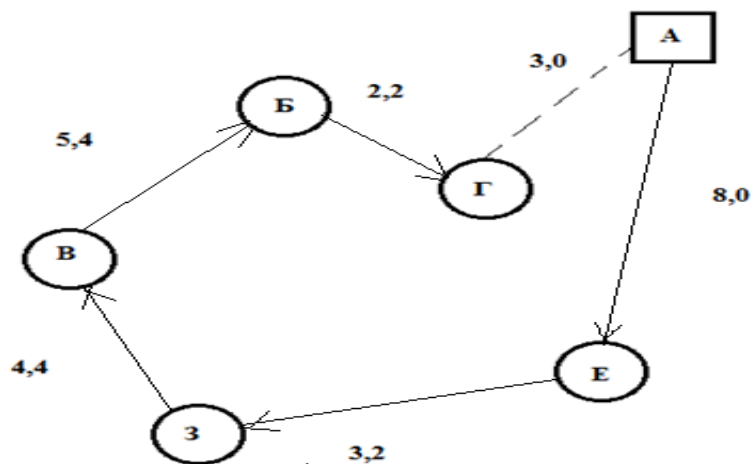


Рисунок 2.20 – Схема движения по маршруту II

В результате проведённых расчётов было организовано два развозочных маршрута по доставке тарно-штучных грузов с центрального склада предприятия конечным потребителям, между цехами предприятия, по кратчайшим расстояниям.

2.7 Выводы по разделу

В технологической части разработан вариант доставки грузов материально-технического снабжения с использованием сменных полуприцепов. Произведён расчёт необходимого количества автомобилей тягачей и полуприцепов. Подобраны площадки для замены полуприцепов.

Предлагается после доставки груза на центральный склад предприятия и его переработки производить развозку грузов между цехами внутри предприятия, по специально разработанным развозочным маршрутам. Для развозочных маршрутов подобран подвижной состав отвечающий условиям перевозки. В существующей технологии перевозки конечный потребитель (цех, участок, подразделение) самостоятельно получают грузы, с центрального склада и перевозят их к себе на территорию по средствам дежурных автомобилей очень малой грузоподъёмности, что обуславливает лишние рейсы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе рассмотрен процесс магистральной перевозки сборных грузов материально-технического снабжения предприятия ООО «Новоангарский обогатительный комбинат». Техничко-экономический анализ предприятия и существующей технологии доставки торно-штучных грузов бортовыми транспортными средствами показал недостаточную эффективность данной технологии в следствии неполного использования пробега, высокой длительностью процесса погрузки-разгрузки транспортных средств, и неправильно подобранного подвижного состава для развоза грузов внутри предприятия, а так же использования неэффективных маршрутов развоза.

Как один из вариантов перевозки грузов снабжения предложена технология доставки грузов с использованием сменного прицепного подвижного состава, а так же подобран эффективный подвижной состав для дальнейшего развоза грузов и разработаны развозочные маршруты.

При использовании предложенных методов организации доставки достигаются следующие положительные результаты:

- снижается время простоя транспортного средства под погрузо-разгрузочными операциями (с 1 часа до 33 минут);
- увеличивается производительность подвижного состава, за счёт отправки обратного груза с предприятия;
- объём перевозок в прямом и обратном направлении становится одинаковым;
- снижается количество потребного подвижного состава, для перевозки заданного объёма груза за счёт использования однотипного подвижного состава большей грузоподъёмности;
- снижается количество холостых пробегов, за счёт организации двух кольцевых маршрутов для внутреннего развоза взамен девяти маятниковых.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ООО «НОК», ООО «Новоангарский ОК» – общество с ограниченной ответственностью «Новоангарский обогатительный комбинат»;

АО «ГГОК» – акционерное общество «Горевский горно-обогатительный комбинат»

ОМТС – отдел материально-технического снабжения;

СХ – складское хозяйство;

АТЦ – автотранспортный цех;

МКР – мягкий контейнер разовый;

ЦС – центральный склад;

РСЦ – ремонтно-строительный цех;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ГО – грузоотправитель;

ГП – грузополучатель;

тыс – тысяча;

руб – рублей;

ед – едениц;

шт – штуки;

км – километр;

м – метр;

м² – метр в квадрате;

с – секунда;

ч – час;

дн – дни;

т – тонна;

ткм – тонно-километр;

мин – минута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Официальный сайт общества с ограниченной ответственностью «Новоангарский обогатительный комбинат». Электронный ресурс <http://nokgroup.ru/nok>
- 2 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. -560с.
- 3 Зотов Л.Л Грузоведение: Учебное пособие/ Л.Л. Зотов. – СПб.; Изд-во.: СЗТУ, 2008 69с.
- 4 Ковалёв В.А Организация грузовых автомобильных перевозок: Учеб. Пособие/ В.А. Ковалёв, А.И Фадеев. – Изд-во Красноярского университета, 1991. – 112с.
- 5 Ларин О.Н Организация грузовых перевозок: учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 99с.
- 6 Логистика России. Справочник электронный ресурс. t/giso_830_81.htmzakonrus.ru/gos
- 7 Аникин, Б.А. Логистика: тренинг и практикум / Б.А. Аникин, В.М. Вайн, В.В. Водянова и др. - М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. - 448 с.
- 8 Александров Л.А Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок/ Л.А. Александров, А.И Малышев, А. П Кожин. М.: «Высш.шк», 1986. – 336с.
- 9 Гудков В.А. Основы логистики: учебник/ В.А Гудков, Л.Б Миротин, С.А Ширяев, Д.В Гудков. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004. -351с.
- 10 Романова Т.И Логистика. Методические указания к практическому занятию / Т.И Романова. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2009. – 22с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Структура АТЦ

(1 лист)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Полный список транспорта АТЦ

(3 листа)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Графическая часть

(5 листов)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Презентационный материал

(15 листов)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Антиплагиат

(8 листов)

Отзыв
руководителя о выпускной квалификационной работе
студента Политехнического института кафедры транспорта гр. ЗФТ14–08Б
И.Е Даровских

на тему «Совершенствование логистической системы ООО
«Новоангарский обогатительный комбинат»

1. Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполнена по заданию кафедры «Транспорт»

2. В ВКР решены следующие задачи

2.1 Анализ существующего состояния и технико-экономическое обоснование направлений совершенствования логистической системы ООО «Новоангарский ОК».

2.2 Анализ технико-эксплуатационных показателей работы парка подвижного состава.

2.3 Анализ грузопотоков и существующей технологии доставки сборных грузов.

2.4 Расчет необходимого количества сменных полуприцепов для организации маятникового маршрута с обратным гружённым пробегом.

2.5 Выбор подвижного состава для организации развозочного маршрута.

2.6 Организация развозочного маршрута.

3. Замечания и предложения по ВКР и ее оценка

3.1 Недостаточно раскрыта существующая технология развоза грузов конечным потребителям внутри предприятия.

ВКР заслуживает хорошей оценки.

Руководитель

Е.В. Фомин

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

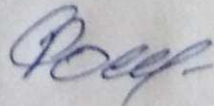
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
И.М. Блякинштейн
«__» _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

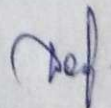
«Совершенствование логистической системы «ООО Новоангарский
обогащительный комбинат»
Пояснительная записка

Руководитель



доцент, к.т.н Е.В Фомин

Выпускник



И.Е Даровских

Красноярск 2019