

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
« СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ »

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
И.М. Блянкинштейн

«___» июнь 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**«Совершенствование логистической системы ПУ «Алмаздортранс» АК
«Алроса»»**

Пояснительная записка

Руководитель	старший преподаватель Н.В. Голуб
Выпускник	Ю.А. Ханин
Консультант	доцент, канд. техн. наук. В.А. Ковалев

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Технико-экономическое обоснование.....	5
1.1 История развития предприятия.....	5
1.2 Анализ объема перевозок.....	6
1.3 Анализ и структура парка.....	12
1.3.1 Технико-эксплуатационные показатели работы автомобильного транспорта.....	18
1.4 Анализ существующей схемы доставки грузов.....	20
1.4.1 Анализ грузовых потоков	23
1.5 Оценка финансового состояния предприятия.....	25
2 Технологическая часть.....	30
2.1 Проектирование логистической системы перевозки грузов ПУ «АЛРОСА».....	31
2.1.1 Выбор места расположения склада	32
2.2 Классификация складов	37
2.2.1 Основные требования, предъявляемые к складу	38
2.2.2 Проектирование склада	39
2.2.3 Требования к планировке складских помещений	41
2.2.4 Характеристика основных складских зон	42
2.2.5 Определение основных параметров склада.....	43
2.2.6 Структура склада	47
2.3.1 Транспортная характеристика груза.....	49
2.3.2 Виды складирования, фронтальные грузовые стеллажи	50
2.3.3 Расчет параметров для грузопотока склада	53
2.3.4 Выбор погрузочно-разгрузочного механизма	54
2.4 Организационная часть	57
2.4.1 Организация перевозок грузов.....	57
2.4.2 Маршруты движения.....	58
2.4.3 Особенности перевозок по зимникам	60
2.4.4 Основные технические нормы и транспортно-эксплуатационные показатели автозимников.....	60
2.4.5 Безопасность движения по зимникам и ледовым переправам.....	63
2.4.6 Организация движения подвижного состава.....	65
2.4.7 Определение потребного количества подвижного состава.....	66
2.4.8 Выбор подвижного состава.....	67
2.4.9 Режим труда и отдыха водителей	70
2.4.10 Графики работы водителей с учетом времени работы и отдыха..	72
2.5 Расчет эксплуатационных затрат.....	78
Заключение.....	89
Список сокращений.....	90
Список использованных источников.....	91
Приложение А Графический материал.....	93

Приложение Б Презентационный материал.....	106
--	-----

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт является одной из важнейших отраслей народного хозяйства. Практически нет ни одного предприятия промышленности, строительства, сельского хозяйства, которые не пользовались бы услугами автотранспорта.

Автотранспорт самый мобильный из всех существующих видов транспорта. Он не зависит от наличия магистральных дорог и с его помощью осуществляется повседневная транспортная связь между предприятиями, учреждениями, организациями, между ними и другими видами транспорта.

Логистический подход к организации автомобильных перевозок обуславливает новое методологическое содержание, заключающееся в том, что основной составляющей частью перевозок должно стать проектирование оптимального (рационального) перевозочного процесса. Под этим понимается поиск наилучших организационных и технически возможных решений, обеспечивающих максимальную эффективность перевозки грузов от места их производства до места потребления.

Объектом исследования является производственное управление «Алмаздортранс».

Предметом исследования является проектирование логистической системы доставки грузов.

Целью бакалаврской работы является разработка мероприятий по совершенствованию логистической системы ПУ «Алмаздортранс».

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 История развития предприятия

Краткое наименование: ПУ «АЛМАЗДОТРАНС» АК «АЛРОСА»
Полное юридическое наименование: СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ АКЦИОНЕРНОЙ КОМПАНИИ «АЛРОСА» (ОАО) «ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ «АЛМАЗДОТРАНС»

Регион: Республика Саха (Якутия), г Ленск

Виды деятельности (по кодам ОКВЭД):

- Вспомогательная и дополнительная транспортная деятельность
- Транспортная обработка грузов и хранение

Регистрация компании: Организация ПУ «АЛМАЗДОТРАНС» АК «АЛРОСА» зарегистрирована 22 декабря 1993 года. Регистратор – Межрайонная инспекция Министерства Российской Федерации по налогам и сборам № 1 по Республике Саха (Якутия)

Организационно-правовая форма: Представительства и филиалы

Классификация по ОКОГУ: Организации, учрежденные юридическими лицами или юридическими лицами и гражданами

Вид собственности: Смешанная российская собственность с долями федеральной собственности и собственности субъектов Российской Федерации

ОГРН: 1021400967092

ИНН: 1433000147

КПП: 143301001

ОКПО: 00196240

Руководитель: Директор – координатор Бесценко Кирилл Николаевич, Компания ПУ «АЛМАЗДОТРАНС» АК «АЛРОСА» является дочерней по отношению к АК «АЛРОСА» (ОАО).

Первая в Советском Союзе кимберлитовая трубка была открыта в 1957 г. Назвали ее «Мир». Добыча драгоценного камня уже тогда была технологичным мероприятием и технику приходилось доставлять: сначала из Усть-Кута, куда груз прибывал железной дорогой, а далее пароходами по реке Лена до небольшого поселка Мухтуи (сегодня Ленск). Расстояние от трубки «Мир» до Ленска составляет 250 км, но по бездорожью. Груз складировали на берегу, ждали морозов и по зимнику прокладывали дорогу до горно-обогатительного комбината (ГОК), на месте которого и образовался Мирный. Первый автомобильный рейс Мухтуи – Мирный был осуществлен 28 ноября 1956 г., Ленск стал перевалочной базой на пути движения грузов с материка к месторождениям алмазов по всей Якутии, а «Алмаздортранс» – главным транспортным предприятием, доставляющим грузы к месторождениям, входящим в АК «АЛРОСА».

Основная задача ПУ «Алмаздортранс» – обеспечение предприятий алмазной промышленности всем необходимым сырьем и материалами. Это огромное предприятие, базой управления которого является город Ленск. Через Ленский речной порт проходит основной поток грузов для городов и поселков алмазного края.

Доставку грузов осуществляют три автопредприятия (АТП), причем два из них находятся в Ленске и одно – в Мирном. Мирнинское автотранспортное предприятие является структурным подразделением Производственного Управления «Алмаздортранс» с 1 января 1997 года и находится в северной промышленной зоне г. Мирного.

Все автопредприятия в первую очередь ведется работа с ГОКами, которые расположены вдоль круглогодичной трассы: в г. Мирном, поселках Айхал, Удачный, Анабар. Анабарский ГОК – сезонное предприятие, поэтому туда грузы завозят в основном по зимнику.

В состав предприятия входят:

- автоколонна № 1 – междугородние перевозки;
- автоколонна № 2 – самосвальные и почасовые перевозки;
- автоколонна № 3 – междугородние перевозки;
- авторемонтные мастерские – техническое обслуживание и ремонт подвижного состава;
- речной порт;

Основными транспортными средствами для транзитных перевозок в ПУ «Алмаздортранс» изначально были седельные тягачи МАЗ и КамАЗ. С конца 1997 года началось долгосрочное сотрудничество АК «Алроса» со шведской фирмой «Volvo Truck», и в 1998 году для ПУ «Алмаздортранс» были закуплены в Швеции первые десять автомобилей «Volvo». В 1999 году деловым партнером АК «Алроса» стала немецкая фирма «MAN Nutzfahrzeuge Trading», договор с которой предусматривал поставку в ПУ «Алмаздортранс» автомобилей MAN. Кроме этого в ПУ «Алмаздортранс» используются грузовые автомобили других марок с двигателями и агрегатами фирмы MAN (МАЗ-MAN, а также МАЗы с двигателями и агрегатами MAN).

1.2 Анализ объема перевозок

Особенности организации грузоперевозок в первую очередь необходимо начинать с рассмотрения схемы перемещения грузов и основных пунктов назначения их доставки. Основной поток грузов для городов и поселков алмазного края, которые обеспечивают их жизнедеятельность, проходит через Ленский речной порт. Предприятие «Алмаздортранс» в Ленске занимается автотранспортными грузовыми перевозками и обработкой грузов в речном порту.

Моркока – сельский населенный пункт, который находится на территории подчиненной администрации поселка Айхал мирнинского района. Расположен в 291 км к северу от г. Мирного, расстояние до п. Айхал составляет 178 км.

Айхал – поселок в Мирнинском улусе, центр одноименной поселковой администрации, в подчинении у которой находятся: п. Дорожный, п. Октябрьская партия, п. Моркока. Расположен в 492 км от г. Мирного. На территории поселка находятся горно-обоганительный комбинат и подрядные (строительные, монтажные, специализированные) организации.

В течение последних 30 лет ведущим предприятием алмазодобывающей отрасли России и крупнейшим открытым карьером в мире, на долю которого приходится самый большой объем добычи алмазов АК «АЛРОСА» является горно-обоганительный комбинат, находящийся в п. Удачном. В силу своей географической удаленности от промышленных районов является компактным предприятием, в состав которого входят подразделения, обеспечивающие получение основной продукции:

- карьер «Удачный»;
- фабрика № 12;
- автобаза № 2.

Поселок Саскылах находится на территории Анабарского района расположенного на крайнем северо-западе республики за Северным полярным кругом. Расстояние до г. Мирного составляет 740 км. Анабарский горно-обоганительный комбинат – самое северное предприятие АК «АЛРОСА».

Нюрбинский ГОК – самый молодой из горно-обоганительных комбинатов АК «АЛРОСА». Комбинат осуществляет свою деятельность на Накынском рудном поле, добывая алмазы из руды и песков трубки «Нюрбинской».

Надежность транспортной схемы завоза материально-технических ресурсов для нужд комбинатов обеспечивается: в летнее время – бесперебойностью доставки грузов от железнодорожной станции Лена (Усть-Кут) по реке Лена до г. Ленск и далее по круглогодичной автодороге Ленск – Мирный – Айхал – Удачный; в зимнее время по автозимнику от г. Усть-Кут до г. Мирный и далее по автодороге до г. Удачный. Также дополнительно работают другие автозимники (таблица 1.1). На рисунке 1.2 представлена схема транспортной сети.

Расстояния между пунктами

Оленек – Саскылах 607км
 Удачный – Оленек 300
 Айхал – Удачный 70км
 Моркока – Айхал 178км
 Нюрба – Накын 320км
 Мирный – Моркока 291км
 Мирный – Нюрба 390км
 Усть-Кут – Мирный 1159км
 Ленск – Мирный 241км

— круглогодичная трасса
 === зимник

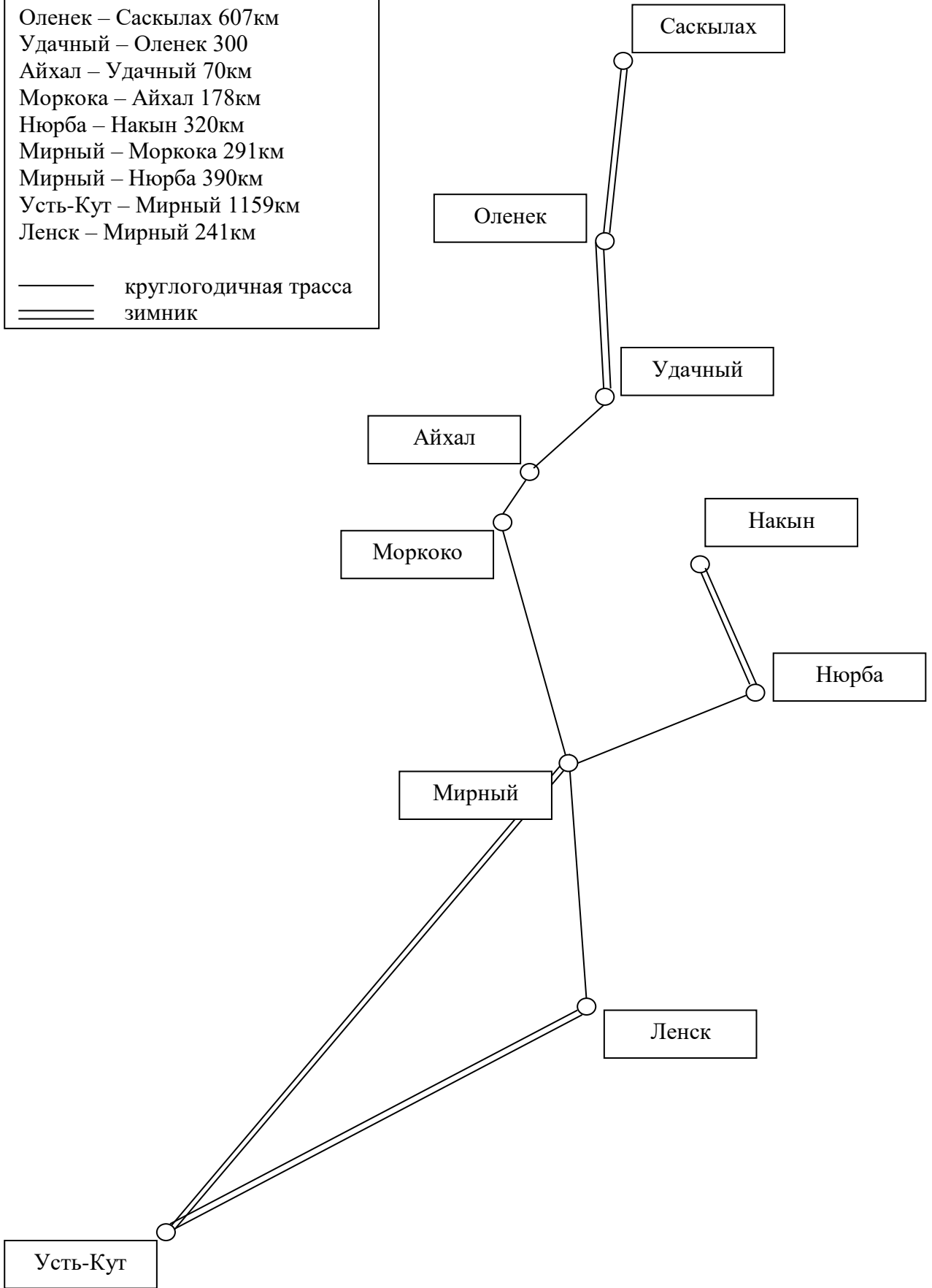


Рисунок 1.1 – Схема транспортной сети

Таблица 1.1 – Автозимники

Направление	Расстояние, км	Срок открытия	Срок закрытия	Полная масса, т
Нюрба – Накын	320	11.01.2015	10.04.2016	60
Светлый – Сюльдюкар	46	15.12.2015	10.04.2016	30
Усть-Кут – Таас-Юрях	995	15.12.2015 01.01.2015	01.04.2016	5 30
Усть-Кут – Ленск	1204	01.01.2015	01.04.2016	30
Удачный – Оленек	300	01.12.2015	15.04.2016	30
Оленек – Юрюнг Хая	1051	20.01.2015	15.04.2016	30
Итого:	3916			

Ядром производственного потенциала АК «АЛРОСА» являются Мирнинский, Удачный, Айхальский и Нюрбинский горно-обогатительные комбинаты, ведущие разработку, обогащение, добычу и извлечение основной продукции компании – природных алмазов.

ПУ «Алмаздортранс» осуществляет перевозки по следующим основным направлениям:

Усть-Кут – Ленск

Усть-Кут – Мирный

Ленск – Мирный – Айхал – Удачный – Оленек – Саскылах

Ленск – Мирный – Нюрба – Накын

Предприятие выполняет перевозки грузов различного назначения, таких как строительные материалы, дизтопливо, бензин, масла, круглый лес, цемент, металл и т.п.

В таблице 1.2 показан объем перевозок по направлениям за год.

Таблица 1.2 – Объем перевозок по направлениям в год, тыс. т

Пункты отправления	Пункты назначения										
	Ленск	Дорожный	Мирный	Айхал	Моркока	Удачный	Накын	Оленек	Сюльдюкар	Саскылах	Итого
Ленск			132,269	86,829	2,000	45,915	12,249	0,700	2,230	0,253	282,347
Ирелях	0,500	0,318									0,818
Мирный				4,250		4,800	2,415				11,465
Нюрба							9,170				9,170
Кемпендяй			6,224								6,224
Усть-Кут	10,450		22,935	5,434		3,207	15,085				57,111
Итого	10,950	0,318	161,428	96,513	2,000	53,922	38,919	0,700	2,132	0,253	367,233

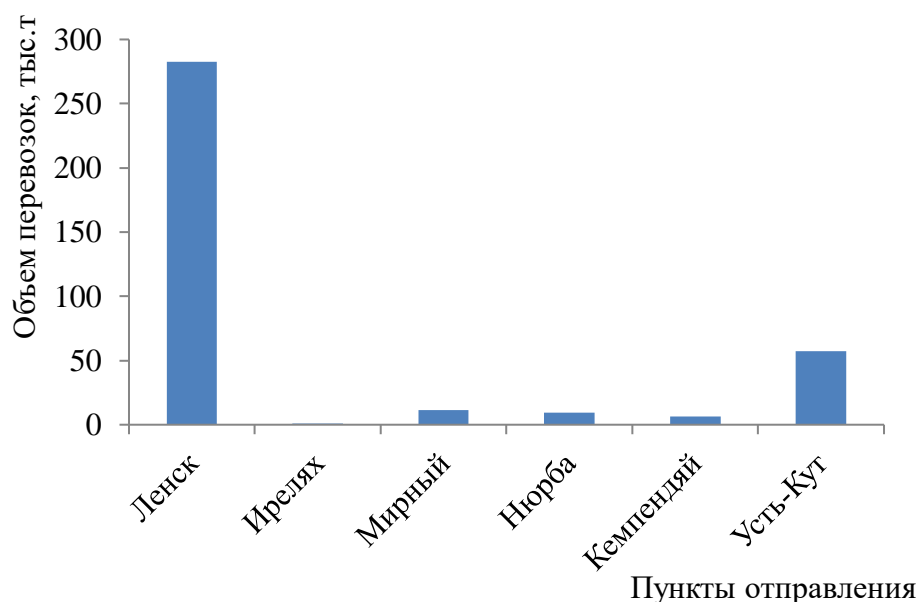


Рисунок 1.2 – Анализ объема грузов по пунктам отправления

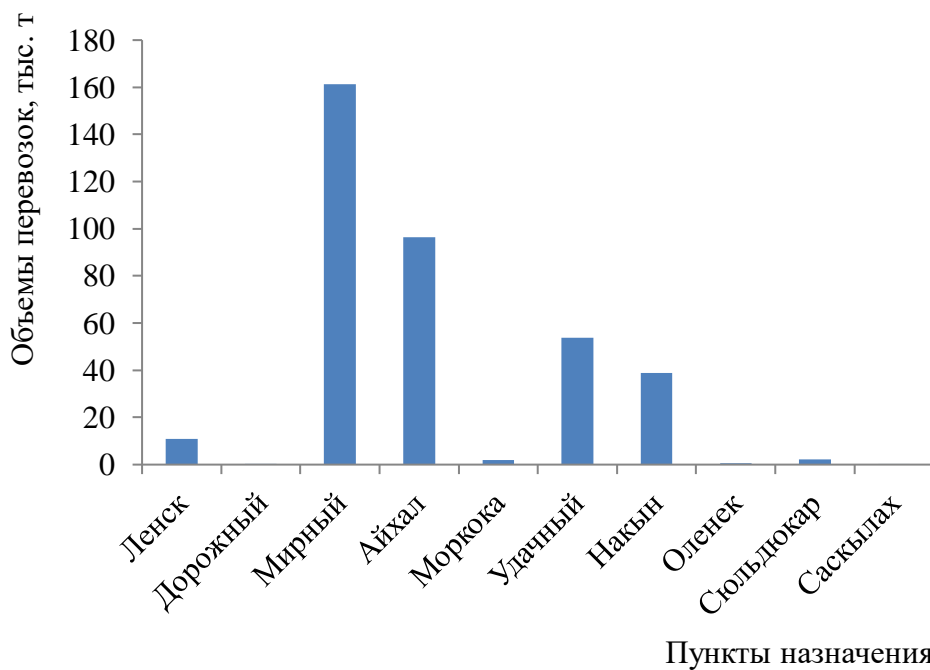


Рисунок 1.3 – Анализ объема перевозок по пунктам назначения

Анализ объема перевозок по пунктам показывает, что основная часть грузов перевозиться с г.Ленск. А основные пункты назначения это Мирный, Айхал, Удачный, Накын.

Изменение объема перевозок по сезонам представлено в таблице 1.3 и на рисунке 1.4.

Таблица 1.3 – Объем перевозок по сезонам, тыс. т

Направление	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
Ирелях – Ленск	0,200	0,100		0,200
Ирелях – Дорожный	0,251	0,067		
Ленск – Мирный	18,501	37,036	44,600	32,132
Ленск – Айхал	8,183	24,000	29,055	25,591
Ленск – Маркока	0,600	0,400	0,400	0,600
Ленск – Удачный	5,120	10,000	16,295	14,500
Мирный – Айхал	1,250	1,000	1,000	1,000
Мирный – Удачный	2,500	2,000	0,200	0,100
Мирный – Накын	1,800	0,515		0,100
Ленск – Оленек	0,500	0,200		
Ленск – Накын	9,301	1,575		1,373
Нюрба – Накын	9,170			
Усть-Кут – Ленск	9,100	1,350		
Усть-Кут – Мирный	20,235	1,200		1,500
Усть-Кут – Айхал	5,434			
Усть-Кут – Удачный	3,207			
Усть-Кут – Накын	13,800	1,285		
Ленск – Сьюльдюкар	1,480			0,750
Ленск – Саскылах	0,253			
Кемпендяй – Мирный	6,224			
Итого	117,109	80,728	91,55	77,846
Круглогодичные	42,829	74,603	91,550	74,123
Зимники	74,280	6,125		3,723

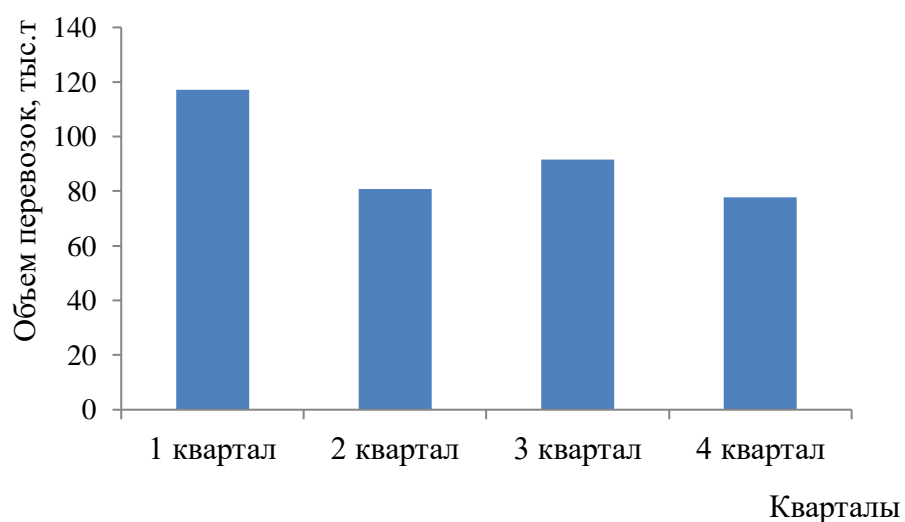


Рисунок 1.4 – Объем перевозок по кварталам

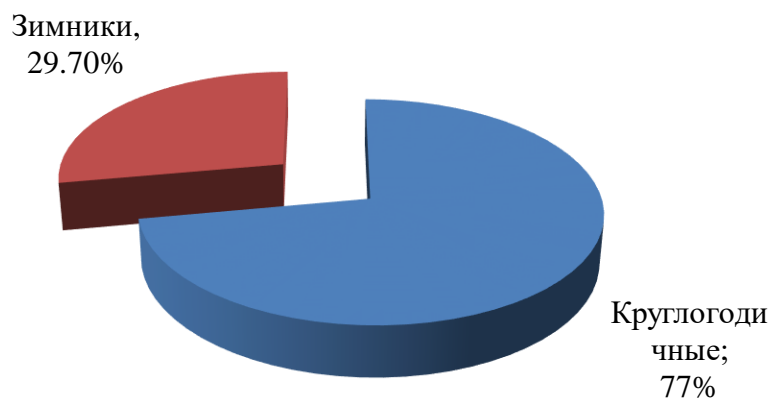


Рисунок 1.5 – Объем перевозок по автозимникам и по круглогодичной дороге

Объемы перевозок также изменяются по сезонам. Из таблицы 1.3 и рисунка 1.4 видно, что наибольший объем перевозок приходится на первый квартал, это связано с началом работ автозимников. Также на рисунке 1.5 представлена диаграмма соотношения объема перевозок по круглогодичной дороге и автозимникам, откуда можно сделать вывод, что автозимниками перевозиться 29,70% от всего годового объема перевозок.

1.3 Анализ и структура парка

На балансе предприятия насчитывается 329 единиц подвижного состава. Анализ подвижного состава по типам представлен в таблице 1.4 и на рисунке 1.6

Таблица 1.4 – Анализ подвижного состава по типам

Наименование	Число автомобилей, единиц	Удельный вес, %
Грузовые автомобили	129	39
Легковые автомобили	21	6,5
Автобусы	37	11
Специальные автомобили	14	4
Полуприцепы	107	33
Прицепы	21	6,5
Итого	329	100

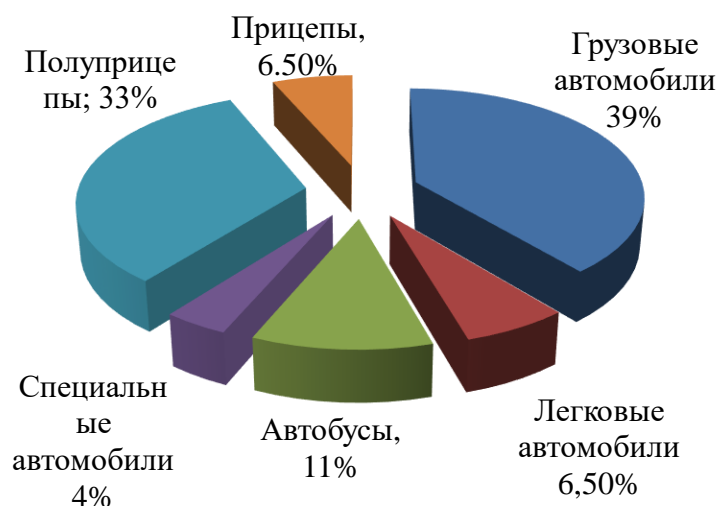


Рисунок 1.6 – Анализ подвижного состава по типам

Из анализа подвижного состава по типам следует, что наибольший удельный вес приходится на грузовые автомобили.

Состав парка грузовых автомобилей по типу кузова представлен в таблице 1.5 и на рисунке 1.7

Таблица 1.5 – Состав грузовых автомобилей по типу кузова

Тип кузова	Количество, единиц	Удельный вес, %
Бортовой	16	12,4
Самосвал	12	9,3
Фургон	19	14,7
Цистерны	1	0,78
Седельные тягачи	81	62,8
Итого	129	100

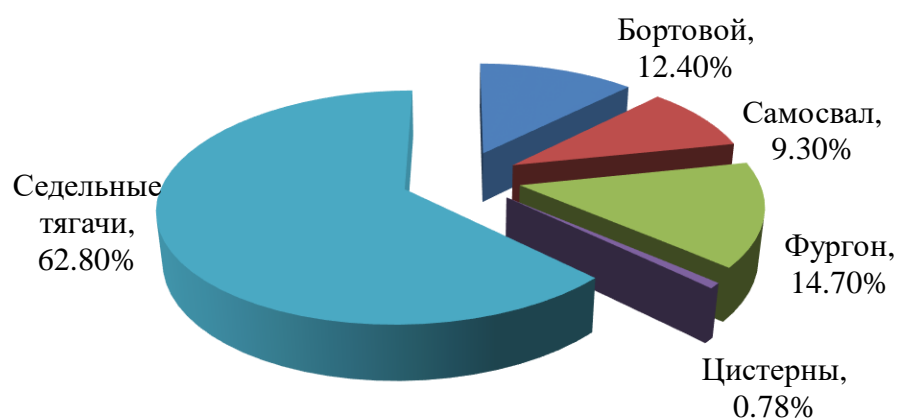


Рисунок 1.7 – Состав грузовых автомобилей по типу кузова

Из таблицы 1.5 и рисунка 1.7 можно сделать вывод, что большую часть грузовых автомобилей по типу кузова составляют седельные тягачи – 62,8%.

Таблица 1.6 – Анализ прицепного состава по типу кузова

Тип кузова	Количество, единиц	Удельный вес, %
Бортовой	60	46,9
Самосвал	3	2,3
Цистерна	59	46
Специализированный	6	4,7
Итого	128	100

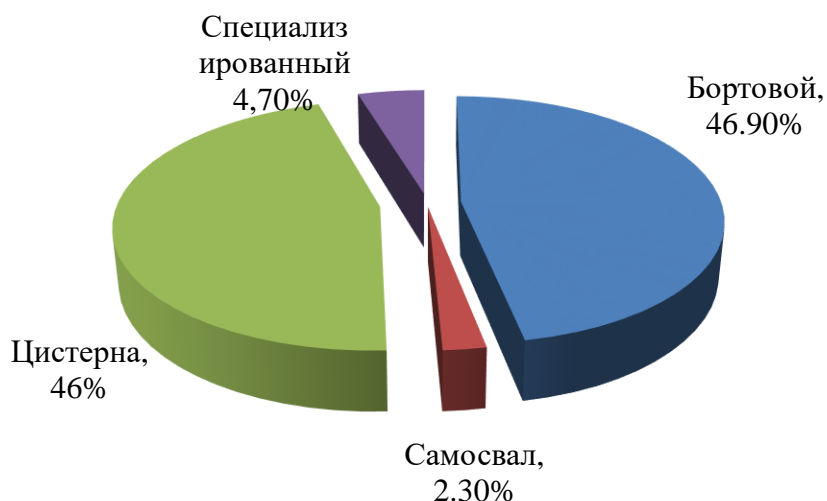


Рисунок 1.8 – Анализ прицепного состава по типу кузова

Из анализа прицепного состава по типу кузова видно, что основная часть прицепного состава это прицепы и полуприцепы с бортовым типом кузова и цистерна.

Анализ грузового автомобиля по маркам представлен в таблице 1.7 и на рисунке 1.9

Таблица 1.7 – Структура парка грузового автомобиля по маркам

Марка подвижного состава	Количество, единиц	Удельный вес, %
ГАЗ	5	3,9
ЗИЛ	3	2,3
МАЗ	19	14,7
УРАЛ	1	0,78
УАЗ	21	16,3
VOLVO	39	30,2
КРАЗ	1	0,78
КАМАЗ	5	3,9
MAN	35	27,1
Итого	129	100

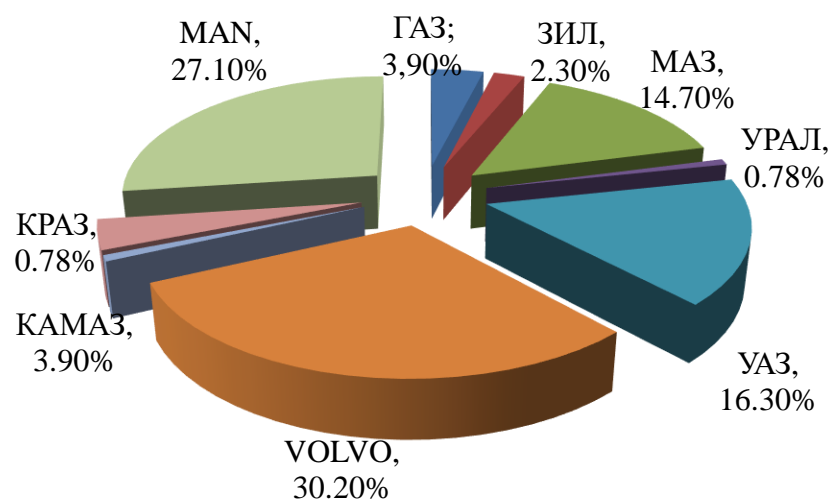


Рисунок 1.9 – Структура парка грузового автомобиля по маркам

Проанализировав структуру парка грузовых автомобилей по маркам, можно сказать, что наибольший удельный вес составляют автомобили иностранных производителей Volvo и MAN, 30,20% и 27,10% соответственно. А наименьший удельный вес приходится на такие марки как УРАЛ, КраЗ, ЗИЛ.

Таблица 1.8 – Анализ грузового подвижного состава по грузоподъемности

Грузоподъемность, т	Количество, единиц	Удельный вес, %
до 2	24	8,96
2-5	3	1,1
5-15	34	12,7
15-20	25	9,3
20-25	36	13,4
свыше 25	149	54,9
Итого	271	100

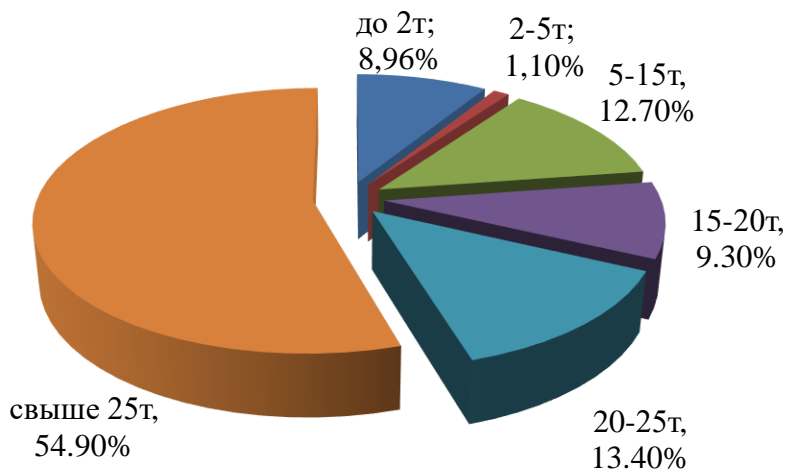


Рисунок 1.10 – Анализ грузового подвижного состава по грузоподъемности

Из анализа грузоподъемности следует, что преобладает подвижной состав с большой грузоподъемностью, свыше 25т, основная часть которой приходится на прицепной состав таблица 1.8, рисунок 1.10.

Для представления о степени износа грузового парка рассмотрим данные о времени пребывания в эксплуатации таблица 1.9, рисунок 1.11.

Таблица 1.9 – Анализ парка грузового автомобиля по сроку эксплуатации

Срок эксплуатации	Количество, единиц	Удельный вес, %
от 1 до 2 лет включительно	26	20
от 3 до 5 лет включительно	40	31
от 6 до 10 лет включительно	16	12,5
от 11-15 лет	47	36,5
Итого	129	100

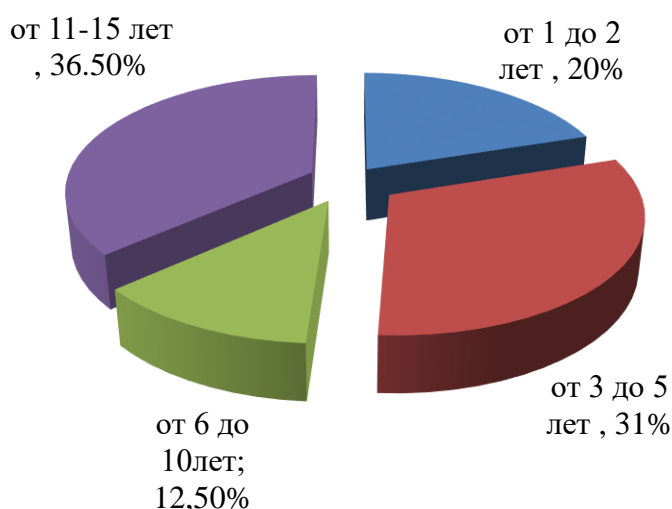


Рисунок 1.11 – Анализ парка грузового автомобиля по сроку эксплуатации

Из анализа по времени пребывания в эксплуатации видно, что треть парка грузового автомобиля - 36,50% или 47 единиц имеют срок эксплуатации от 11-15 лет.

Таблица 1.10 – Анализ прицепного состава грузового парка по сроку эксплуатации

Срок эксплуатации	Количество, единиц	Удельный вес, %
от 1 до 2 лет включительно	5	3,9
от 3 до 5 лет включительно	21	16,4
от 6 до 10 лет включительно	24	18,75
от 11-15 лет	78	60,9
Итого	128	100

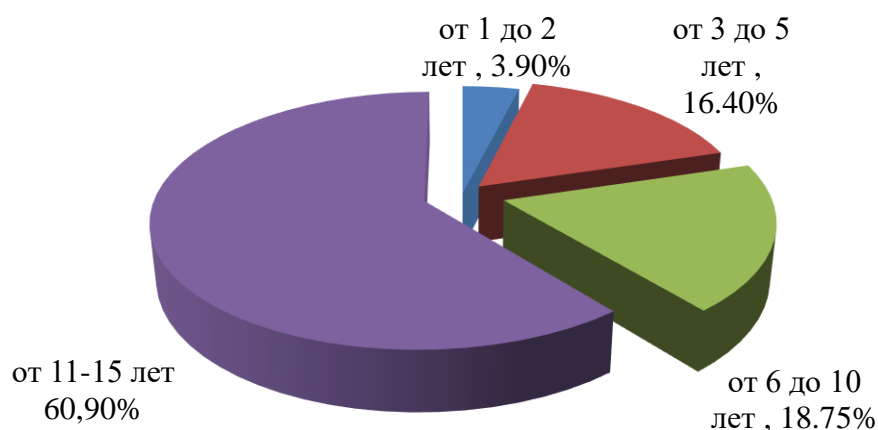


Рисунок 1.12 – Анализ прицепного состава грузового парка по сроку эксплуатации

Из таблицы 1.10 и рисунка 1.12 можно прийти к выводу, что большая часть – 60% прицепного состава имеет срок эксплуатации от 11 до 15 лет.

Таблица 1.11 – Анализ грузового автомобиля по виду используемого топлива

Двигатель	Количество, ед	Удельный вес, %
Автомобили с дизельным двигателем	101	78
Автомобили с карбюраторным двигателем	28	22
Итого	129	100

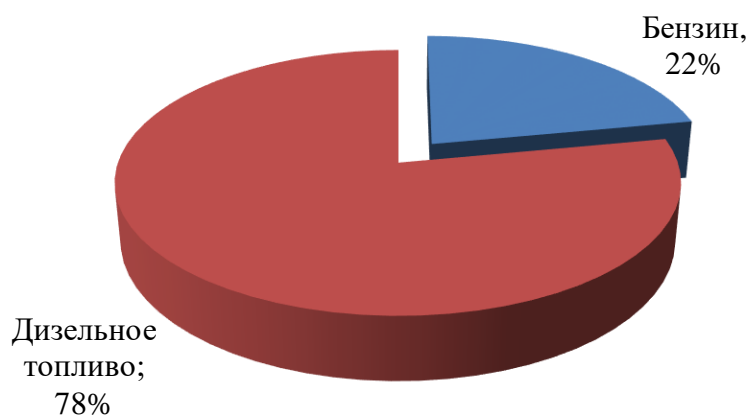


Рисунок 1.13 – Анализ грузового автомобиля по виду используемого топлива

Из представленных таблиц и диаграмм, таблица 1.11, рисунок 1.13 можно сделать вывод, что:

- автомобилей с дизельными двигателями примерно в 4 раза больше, чем

с карбюраторными.

- большинство грузового подвижного состава имеют срок эксплуатации от 11 до 15 лет, что говорит об износе парка подвижного состава.

1.3.1 Техничко-эксплуатационные показатели работы автомобильного транспорта

Работа подвижного состава автомобильного транспорта оценивается системой технико-эксплуатационных показателей, характеризующих количество и качество выполненной работы.

Техничко-эксплуатационные показатели использования подвижного состава в транспортном процессе можно разделить на две группы.

К первой группе следует отнести показатели, характеризующие степень использования подвижного состава грузового автомобильного транспорта:

- коэффициенты технической готовности, выпуска и использования подвижного состава;
- коэффициенты использования грузоподъемности и пробега;
- среднее расстояние ездки с грузом и среднее расстояние перевозки;
- время простоя под погрузкой-разгрузкой;
- время в наряде;
- техническая и эксплуатационная скорости.

Вторая группа характеризует результативные показатели работы подвижного состава:

- количество ездок;
- общее расстояние перевозки и пробег с грузом;
- объем перевозок и транспортная работа.

Наличие в автотранспортном предприятии автомобилей, тягачей, прицепов, полуприцепов называют списочным парком подвижного состава.

Приведем расчет некоторых технико-эксплуатационных показателей работы автомобильного транспорта.

Коэффициент технической готовности парка автомобилей за один рабочий день:

$$\alpha_t = A_{тэ}/A_c, \quad (1.1)$$

где $A_{тэ}$ – число автомобилей, готовых к эксплуатации;
 A_c – списочное число автомобилей.

Коэффициент выпуска автомобилей за один рабочий день:

$$\alpha_v = A_{эк}/A_c, \quad (1.2)$$

где $A_{эк}$ – число автомобилей в эксплуатации.

Коэффициент использования автомобилей за один рабочий день:

$$\alpha_{и} = A_{эк} / A_{с}. \quad (1.3)$$

Коэффициент статического использования грузоподъемности:

$$\gamma_{с} = Q_{ф} / Q_{в}, \quad (1.4)$$

где $Q_{ф}$ – масса фактически перевезенного груза, т;
 $Q_{в}$ – масса груза, которая могла быть перевезена, т.

Коэффициент динамического использования грузоподъемности:

$$\gamma_{д} = P_{ф} / P_{в}, \quad (1.5)$$

где $P_{ф}$ – фактически выполненная транспортная работа, ткм;
 $P_{в}$ – возможная транспортная работа, ткм.

Коэффициент использования пробега:

$$\beta = l_{гр} / l_{об}, \quad (1.6)$$

где $l_{гр}$ – груженный пробег, км;
 $l_{об}$ – общий пробег, км;

Таблица 1.12 – Расчет коэффициентов

Наименование	Значение
Коэффициент технической готовности парка автомобилей за один рабочий день	0,93
Коэффициент выпуска автомобилей за один рабочий день	0,83
Коэффициент использования автомобилей за один рабочий день	0,83
Коэффициент статического использования грузоподъемности	0,97
Коэффициент динамического использования грузоподъемности	0,97
Коэффициент использования пробега	0,50

Среднее расстояние ездки с грузом, км:

$$l_{ер} = l_{гр} / n, \quad (1.7)$$

где n – число ездок.

Техническая скорость, км/ч:

$$v_t = l_{об} / t_{дв}, \quad (1.8)$$

где $t_{дв}$ – время движения, ч.

Эксплуатационная скорость, км/ч:

$$v_{\text{эк}} = l_{\text{об}} / T_{\text{н}}, \quad (1.9)$$

где $T_{\text{н}}$ – время в наряде, ч.

Количество ездов:

$$n_{\text{е}} = T_{\text{н}} / t_{\text{е}}, \quad (1.10)$$

где $t_{\text{е}}$ – время одной ездки, ч.

Время одной ездки:

$$t_{\text{е}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{пр}}, \quad (1.11)$$

где $t_{\text{дв}}$ – время движения автомобиля, ч;

$t_{\text{п}}$ – время погрузки груза, ч;

$t_{\text{р}}$ – время разгрузки груза, ч. [20]

Таблица 1.13 – Техничко-эксплуатационные показатели маршрута Ленск – Мирный

Наименование	Единица измерения	Значение
Среднее расстояние ездки с грузом	км	241
Техническая скорость	км/ч	27
Эксплуатационная скорость	км/ч	20
Время одной ездки	ч	9

1.4 Анализ существующей схемы доставки грузов

Транспорт в экономике страны играет весьма важную самостоятельную роль именно как единая национальная транспортная система, выполняющая перевозочную работу, доставляя ресурсы на предприятие, участвуя в цеховых, межцеховых перевозках и, наконец, обеспечивая доставку готовой продукции к местам ее потребления.

Комплекс различных видов транспорта, находящихся во взаимозависимости и взаимодействии при выполнении перевозок, представляет собой транспортную систему. [1]

Процесс проектирования системы доставки грузов осуществляется следующим образом:

Заказ на доставку туза поступает поставщику через телефон, факс, электронную почту или по сети Интернет. Заказчик часто испытывает

затруднение в формулировке своих требований к доставке, для облегчения работы заказчика по оформлению заказа используется типовая бланк заказа, который содержит следующие реквизиты:

- информация о заказчике;
- название груза, количество, условия хранения;
- места отправления и назначения;
- время отправления и прибытия;
- требуемые дополнительные услуги;
- другие требования и замечания заказчика по качеству доставки.

На основе требований заказчика, а также оперативной информации о своих основных партнерах оператор-диспетчер фирмы разрабатывает несколько вариантов плана доставки, определяя схемы доставки и провайдеров, в том числе и специализированные экспедиторские или транспортные фирмы, которые могут быть привлечены для осуществления доставки по разработанным схемам. При необходимости оператор может связаться с другими фирмами для уточнения их возможности в предоставлении отдельных требуемых услуг в данный момент и включать их в разработанные планы. В отдельных случаях возможен и вариант самовывоза, когда получатель груза сам выполняет эти операции или организует доставку, привлекая экспедиционные или транспортные фирмы.

Разработанные варианты планов доставки сравниваются с данными заказа клиента. Исключаются (или модифицируются) планы, не соответствующие имеющимся требованиям. Ранжируются остальные варианты и выбираются наилучшие.

Оператор ведет переговоры с фирмами, включенными в выбранный план, для окончательного уточнения и согласования условий доставки. После этого заказчик оповещается о возможности выполнения заказа. Ему также сообщаются условия выполнения доставки, если заказчика эти условия удовлетворяют, то между ним и фирмой заключается договор на доставку.

При доставке груза возникает также необходимость выполнения других различных работ, связанных с транспортным процессом (прием груза у грузоотправителя и сдача его грузополучателю, сопровождение и охрана груза во время перевозки, оформление товарно-транспортных документов и т.д.). Комплекс работ, связанных с транспортным процессом и выполняемых с момента приемки груза в пункте отправления до момента сдачи груза в пункте назначения, называется транспортно-экспедиционной работой.

В зависимости от места выполнения транспортно-экспедиционные работы могут быть комплексными и местными.

Комплексные работы охватывают все виды операций с момента получения груза у отправителя до момента сдачи его получателю. Местные работы разделяют на операции, выполняемые по месту отправления, в пути следования и по месту прибытия транспортного средства.

Выбор вида транспорта осуществляется на основе совокупности критериев, к которым относятся:

- минимальные затраты на транспортировку грузов;
- время доставки грузов в пункт назначения;
- надежность соблюдения графика доставки грузов;
- способность перевозки различных видов грузов;
- доступность вида транспорта (или способность вида транспорта доставить груз в любую точку территории);
- частота отправки груза и др.

Если приоритетным для потребителя продукции является минимальный уровень затрат на ее транспортировку, то выбор вида транспорта может быть осуществлен при помощи сравнения уровней данных затрат при использовании различных видов транспорта, зависящих как минимум от двух факторов:

- расстояния перевозки груза;
- физического объема груза.

На рисунке представлена технологическая схема доставки груза, осуществляемая в 6 этапов. Планирование перевозки грузов можно представить как ряд совокупностей, состоящих из элементарных работ, которые должны быть последовательно выполнены.[17]

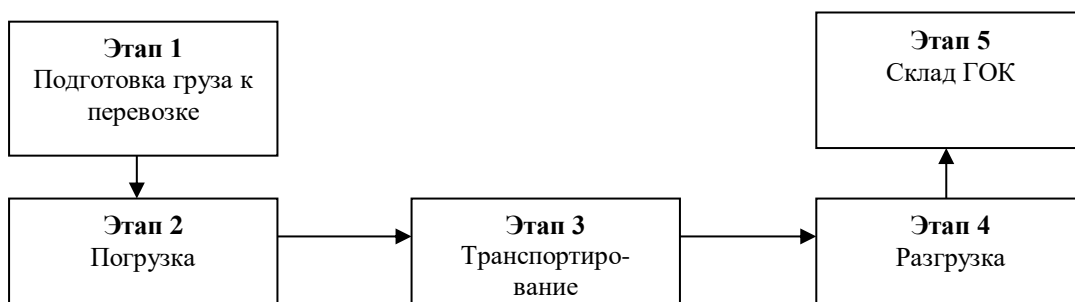


Рисунок 1.14 – Технологическая схема доставки груза

Из схемы видно, что на первом этапе идет подготовка груза к перевозке. Подготовка груза к перевозке должна обеспечивать:

- сохранность груза на всем протяжении перевозки и безопасность ПС и окружающей среды;
- максимальное использование грузоподъемности и (или) грузовместимости ПС и грузоподъемных механизмов;
- необходимую прочность упаковки груза при штабелировании и перегрузочных операциях;
- удобство проведения грузовых операций, крепления и размещения на автотранспортных средствах и складах.

Второй этап в данной схеме – это погрузка груза в выбранный вид транспорта. Погрузка грузов осуществляется таким образом, чтобы обеспечить безопасность перевозок грузов и их сохранность, а также не допустить повреждение транспортного средства.

На третьем этапе идет транспортировка груза. Перевозчик обязан осуществлять доставку грузов в сроки, установленные договором перевозки

груза, а в случае, если указанные сроки в договоре перевозки груза не установлены, в сроки, установленные правилами перевозок грузов.

Следующий этап разгрузка груза. Разгрузка осуществляется на горно-обогатительных комбинатах, где и выполняется пятый этап – складирование груза.

1.4.1 Анализ грузовых потоков

Грузовые потоки, показатели, характеризующие объём перевозок грузов по участкам и направлениям транспортной сети, а также между корреспондирующими предприятиями, пунктами или районами.

Задача обеспечения материально-техническими ресурсами АК АЛРОСА решается силами транспортно-снабженческого комплекса, состоящего из Управления материально-технического снабжения, Производственного управления «Алмаздортранс», речного порта и складского хозяйства с входными терминалами как на территории Республики Саха (Якутия), так и за ее пределами.

Из Ленска грузы доставляются на автомобильном транспорте на горно-обогатительные комбинаты (Нюрбинский ГОК, Анабарский ГОК, Удачный ГОК, Мирнинский ГОК, Айхальский ГОК). На рисунке 1.15 представлена схема доставки грузов

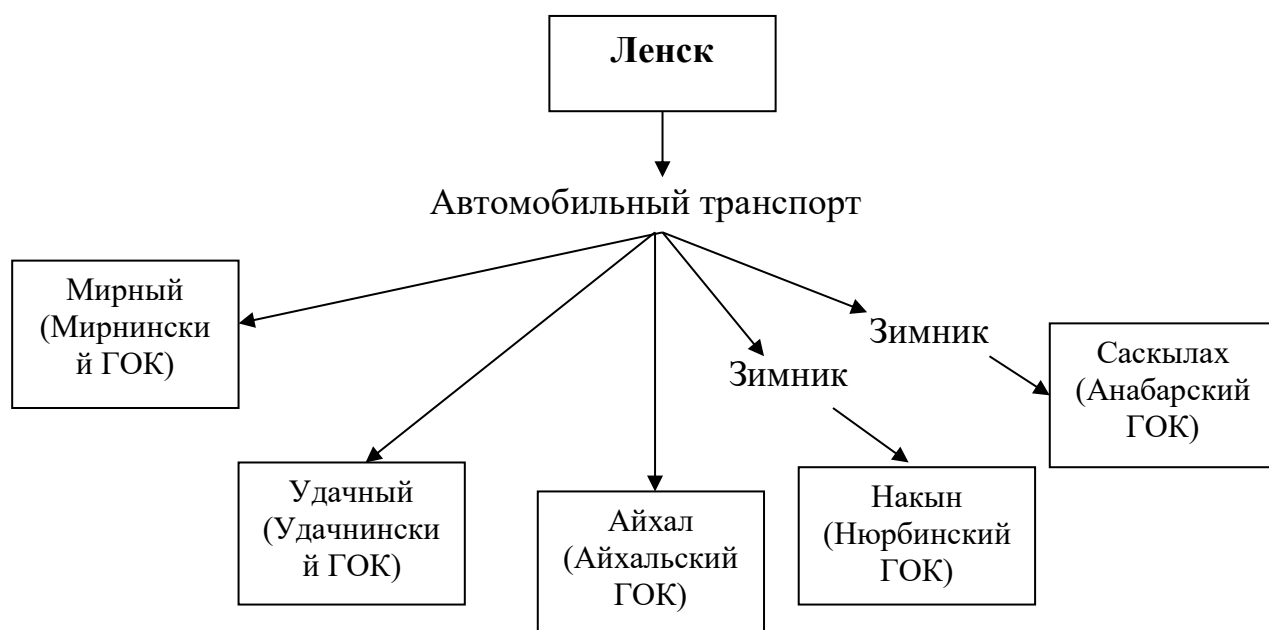


Рисунок 1.15 – Существующая схема доставки груза

С Ленска до горно-обогатительных комбинатов в 2017 году планируется доставить 277,515 тысяч тонн груза из них: наливных 108,133 тыс. тонн; тарноштучных – 156,408 тыс. тонн; Металл и металлические изделия – 8,174 тыс. тонн; Крупногабаритные и тяжеловесные грузы - 4,8 тыс. тонн.

Таблица 1.14 - Грузовые потоки по видам грузов

Виды грузов	Объем груза, тыс. т
Тарно-штучные грузы	156408
Металл и металлические изделия	8174
КТГ	4800
Наливные грузы	108133
Итого	277515

Для более наглядного представления грузовых потоков по структуре грузов представлен рисунок 1.16.

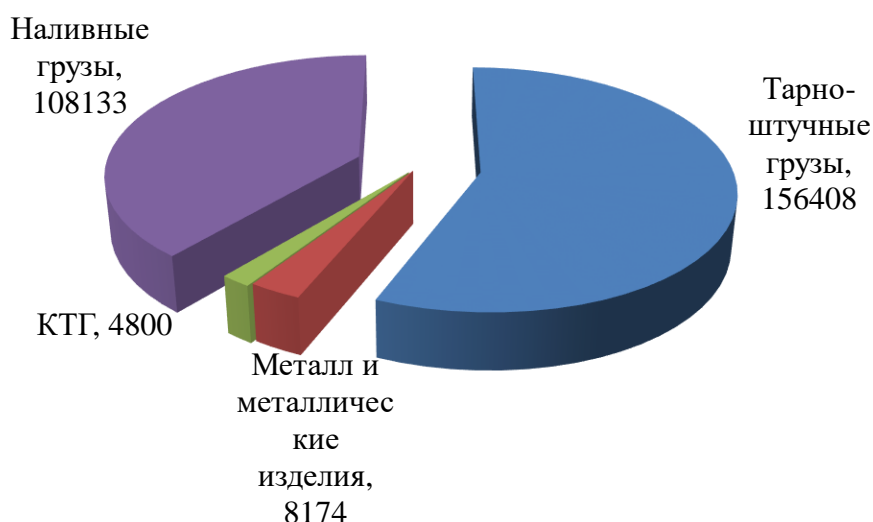


Рисунок 1.16 – Диаграмма грузовых потоков по структуре грузов

Таблица 1.15 – Грузопоток по пунктам отправления

Направление	Расстояние, км	Объем груза, т	Грузооборот, ткм
Ленск – Мирный	241	132269	31876829
Ленск – Айхал	700	86829	60780300
Ленск – Удачный	750	45915	34436250
Ленск – Накын	791	12249	9688959
Ленск – Саскылах	1657	253	419221
Итого	4139	277515	137201559

1.5 Оценка финансового состояния предприятия

Данный вид финансового анализа предназначен для общей

характеристики финансовых показателей предприятия, определения их динамики и отклонений за отчетный период.

Коэффициенты платежеспособности отражают возможность предприятия погасить краткосрочную задолженность быстро реализуемыми средствами. Перечень показателей платежеспособности включает:

- коэффициент абсолютной ликвидности
- промежуточный коэффициент покрытия
- общий коэффициент покрытия
- удельный вес запасов и затрат в сумме краткосрочных обязательств

Таблица 1.16 – Показатели платежеспособности

Наименование показателей	Норма	Сумма по соответствующей строке баланса	
		2015г	2016г
Денежные средства		2499	1864
Краткосрочные финансовые вложения		-	-
Дебиторская задолженность		92063	80013
Производственные запасы и затраты		11895	11165
Краткосрочные обязательства		49980	45236
Коэффициент абсолютной ликвидности (стр1+стр2)/стр5	Не выше 0,2	0,05	0,04
Промежуточный коэффициент покрытия (стр1+стр2+стр3)/стр5	Не ниже 0,7	1,89	1,8
Общий коэффициент покрытия (стр1+стр2+стр3+стр4)/стр5	Не ниже 2,0-2,5	2,1	2,06
Удельный вес запасов и затрат в сумме краткосрочных обязательств (стр4/стр5)		0,2	0,2

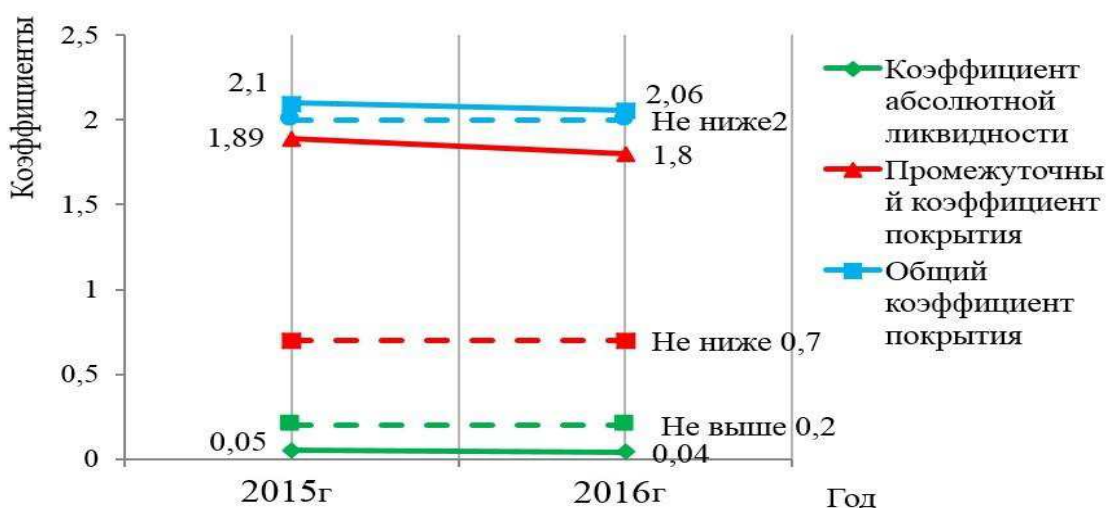


Рисунок 1.17 – Показатели платежеспособности

Анализируя показатели абсолютной ликвидности можно сделать вывод, что предприятие является платежеспособным. Коэффициент абсолютной

ликвидности не превышает заданное нормальное значение, что говорит о том, что за счет денежных средств может быть погашена значительная часть краткосрочной кредиторской задолженности.

Следующую группу показателей раскрывающих финансово-хозяйственную деятельность предприятия образуют показатели финансовой устойчивости. Их показатели характеризуют степень защищенности привлеченного капитала. Эти показатели включают:

- коэффициент собственности
- удельный вес заемных средств
- соотношение заемных и собственных средств
- удельный вес собственных и краткосрочных заемных средств в стоимости имущества

Таблица 1.17 – Показатели финансовой устойчивости

Наименование показателей	Норма	Сумма по соответствующей строке баланса	
		2015г	2016г
Собственные средства		348096	340576
Сумма обязательств предприятия		63365	58223
Сумма дебиторской задолженности		92063	80013
Имущество предприятия		435120	425720
Коэффициент собственности (независимости) (стр1/стр4)	Не ниже 0,7	0,8	0,8
Удельный вес заемных средств (стр2/стр4)	Не выше 0,3	0,15	0,14
Соотношение заемных и собственных средств (стр1/стр2)	Не ниже 1	5,49	5,84
Удельный вес дебиторской задолженности в стоимости имущества (стр3/стр4)		0,21	0,18
Удельный вес собственных и долгосрочных заемных средств в стоимости имущества (стр1/стр4)		0,8	0,8

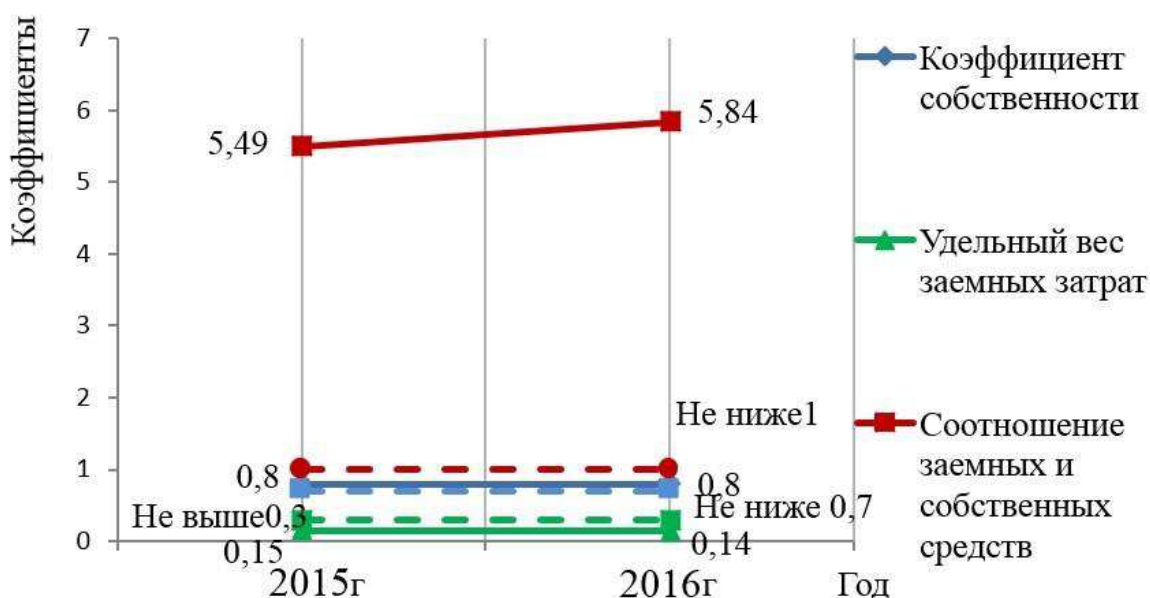


Рисунок 1.18 – Показатели финансовой устойчивости

На основании таблицы можно сделать вывод, что у предприятия достаточно собственных оборотных средств.

Третью группу составляют показатели деловой активности, раскрывающие механизм и степень использования средств предприятия.

Данная группа представлена следующими показателями:

- общий коэффициент оборачиваемости
- оборачиваемость запасов
- оборачиваемость собственных средств

Таблица 1.18 – Показатели деловой активности

Наименование показателей	Сумма	
	2015г	1016г
Выручка (валовой доход) от реализации продукции (работ, услуг)	239952	232847
Затраты на производство реализованной продукции	373572	349126
Запасы и затраты	11895	11165
Стоимость имущества	435120	425720
Собственные средства	348096	340576
Оборачиваемость запасов (стр2/стр3)	31,4	31,2
Оборачиваемость собственных средств (стр1/стр5)	0,69	0,68
Общий показатель оборачиваемости (стр1/стр4)	0,55	0,5

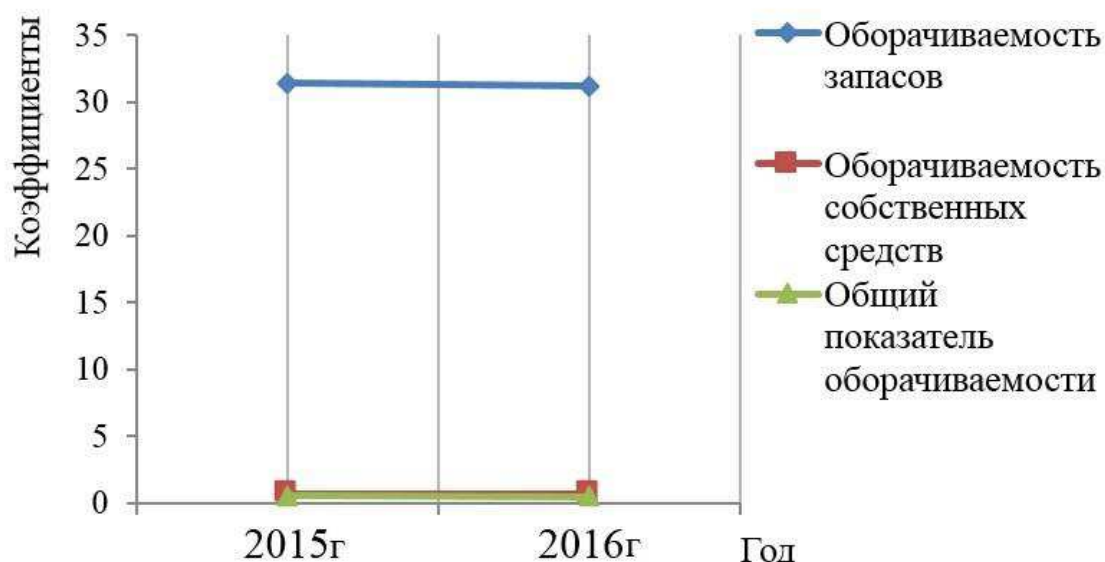


Рисунок 1.19 – Показатели деловой активности

Анализируя показатели деловой активности предприятия можно прийти к выводу, что роста оборачиваемости средств не наблюдается, но показатели за два года находятся на одном уровне, что может говорить о стабильности предприятия.

Среди показателей, характеризующих финансовую устойчивость предприятия, важное место отводится показателям рентабельности. Они позволяют оценить прибыльность работы предприятия и представляют собой качественные характеристики формирования прибыли, т. е. эффективность использования средств или их части.

К числу показателей рентабельности относят показатели использования:

- имущества предприятия
- собственных средств
- производственных фондов
- долгосрочных и краткосрочных финансовых вложений
- собственных и долгосрочных заемных средств [12]

Таблица 1.19 – Показатели рентабельности

Наименование показателей	Сумма	
	2015г	2016г
Прибыль до налогообложения	743646	598339
Налог на прибыль	-	-
Чистая прибыль	744506	600145
Собственные средства	348096	340576
Долгосрочные обязательства	-	-
Основные средства	1930833	1825355
Оборотные активы	413	301
Стоимость имущества	435120	425720

Окончание таблицы 1.19 – Показатели рентабельности

Наименование показателей	Сумма	
	2015г	2016г
Выручка (валовой доход) от реализации продукции (работ, услуг)	239952	232847
Прибыль от продаж	133620	116279
Коэффициент рентабельности имущества (стр3/стр8)	1,71	1,4
Коэффициент рентабельности собственных средств (стр3 /стр4)	2,14	1,76
Коэффициент рентабельности производства (стр3/(стр7+стр6))	0,39	0,33
Коэффициент рентабельности продаж (стр10/стр9)	0,56	0,499

Произведенный анализ финансового состояния ПУ «Алмаздортранс» за 2015-2016 год показал, что предприятие является платежеспособным и финансово устойчивым.

Рентабельность имущества и собственных средств в отчетном году уменьшилась.

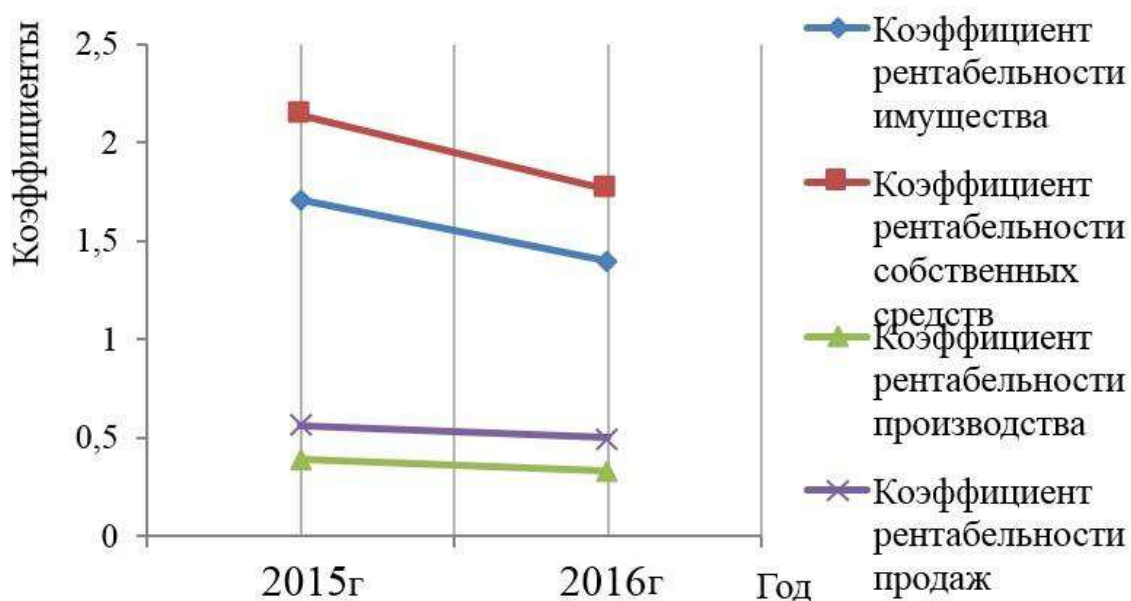


Рисунок 1.20 – Показатели рентабельности

Вывод:

Основная задача ПУ «Алмаздортранс» – обеспечение предприятий алмазной промышленности всем необходимым сырьем и материалами.

Анализируя приведенные данные предприятия можно заключить следующее:

- Основная часть грузов перевозиться из г.Ленск.
- Грузовой подвижной парк имеет большой износ, что показывают

данные о сроке эксплуатации. Больше половины парка имеет срок эксплуатации от 11 до 15 лет.

- Парк подвижного состава состоит в основном из бортовых прицепов и полуприцепов в связи с их универсальностью и из цистерн, что обусловлено перевозкой большого количества наливных грузов.

- Большое значение имеют зимние дороги для обеспечения необходимыми материалами предприятий, находящихся в труднодоступных местах. На перевозки по зимникам приходится треть грузов от всего годового объема перевозок.

- Оценка финансового состояния предприятия показала, что у предприятия устойчивое финансовое состояние.

После анализа существующего состояния и системы организации перевозок ПУ «Алмаздортранс» для совершенствования логистической системы перевозок в бакалавриатской работе предлагается:

1 Выполнить проектирование логистической системы перевозки грузов АК «АЛРОСА»;

2 Выбрать место расположения склада; выполнить проектирование склада;

3 Выбрать погрузочно-разгрузочный механизм;

4 Выбрать подвижной состав;

5 Сделать расчет эксплуатационных затрат.

2 Технологическая часть

2.1 Проектирование логистической системы перевозки грузов ПУ «АЛРОСА»

Логистическая система – это относительно устойчивая совокупность звеньев (структурных/функциональных подразделений компании, а также поставщиков, потребителей и логистических посредников), взаимосвязанных и объединенных единым управлением корпоративной стратегии организации бизнеса.

Цель создания логистической системы – минимизировать издержки или сохранить их на заданном уровне при доставке продукции (услуг, информации) в нужное место, в определенном количестве, ассортименте и максимально подготовленными к потреблению.

Цель логистической системы – это доставка товаров и изделий в заданное место, в необходимом количестве и ассортименте, в максимальной степени подготовленных к производственному или личному потреблению при заданном уровне затрат.

ПУ «АЛМАЗДОРТРАНС» осуществляет доставку грузов из Усть-Кута на горно-обогатительные комбинаты (Нюрбинский ГОК, Анабарский ГОК, Удачинский ГОК, Мирнинский ГОК, Айхальский ГОК).

По маршруту Ленск – Накын перевозка осуществляется только во время работы зимника.

Существующая схема доставки грузов представлена на рисунке 2.1.

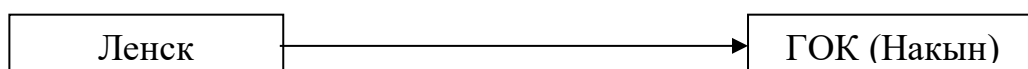


Рисунок 2.1 – Существующая схема доставки груза

Данная логистическая система является логически не правильной, в связи с тем что доставка по зимнику не является круглогодичной и есть необходимость в увеличении объемов доставки и уменьшении стоимости транспортных услуг.

При введении промежуточного склада на начале участка зимника в Нюрбе схема доставки грузов будет выглядеть следующим образом рисунок 2.2.

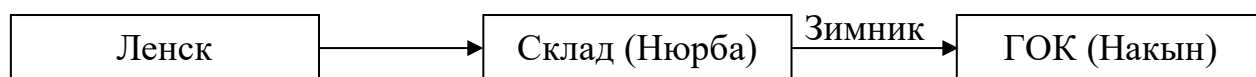


Рисунок 2.2 – Планируемая схема доставки груза

Предлагаемая логистическая система будет правильна так как при создании склада в поселке Нюрба груз будет доставляться автомобилями

большой грузоподъемности что повлечет за собой уменьшение затрат на транспортные услуги . Появляется возможность перевозить груз крупными партиями из г. Ленск на склад . А так же дает возможность увеличить грузопоток по зимнику до необходимого объема перевозок.

2.1.1 Выбор места расположения склада

При выборе места расположения склада из числа возможных вариантов оптимальным считается тот, который обеспечивает минимум суммарных затрат на строительство и дальнейшую эксплуатацию склада и транспортных расходов по доставке и отправке грузов. Рисунок схема доставки груза из г. Ленска в ГОК Накын.



Рисунок 2.3 –Схема доставки груза из г. Ленска в ГОК Накын.

Доставка грузов на участке Ленск – Нюрба (склад) будет осуществляться круглогодично. Расстояние перевозки груза от Ленска до склада составляет 471 км, а от него до горно-обогатительного комбината – 320 км. Транспортно-технологическая схема доставки грузов представлена на рисунке 2.4.

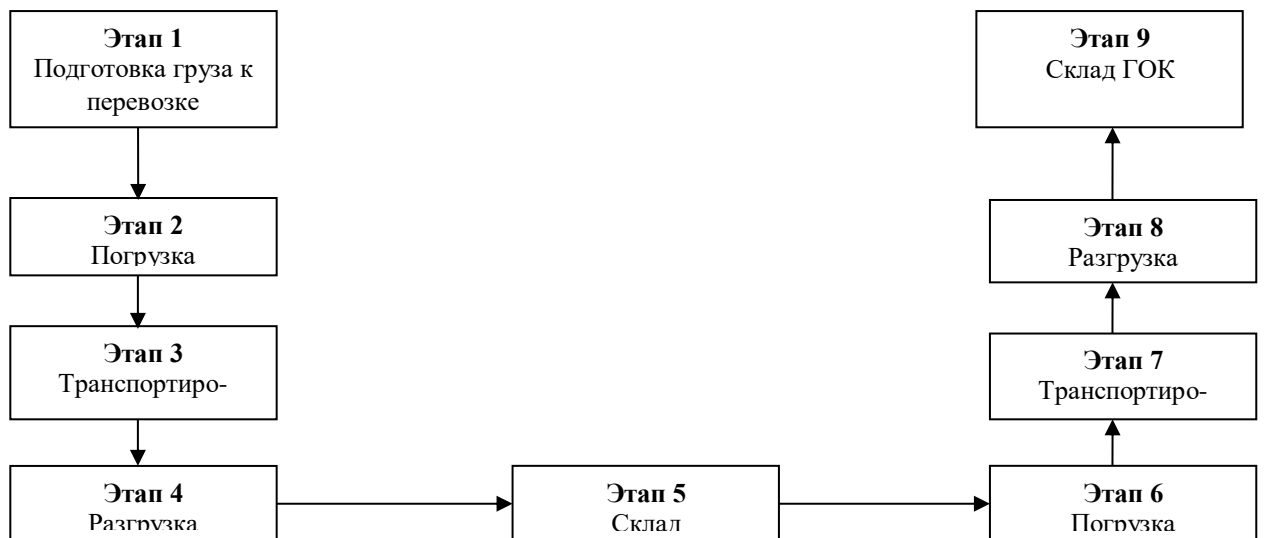


Рисунок 2.4 – Технологическая схема доставки грузов

Так как движение большегрузного транспорта разрешено только по объездной улице то самое оптимальное место для строительство склада это перекресток ул. Объездной и ул. Степана Васильева на выходе из поселка . Рисунок 2.5 карта поселка Нюрба.



Рисунок 2.5 – карта поселка Нюрба

На рисунке 2.6 представлена технологическая схема доставки груза из г.Ленск в ГОК Накын.

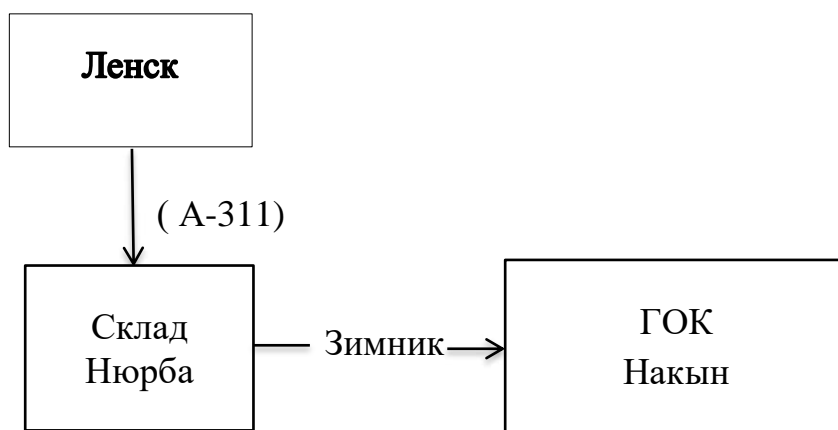


Рисунок 2.6 – технологическая схема доставки груза из г.Ленск в ГОК Накын.

ПУ «Алмаздортранс» на маршруте Ленск – Накын осуществляет перевозки с использованием сквозного метода движения подвижного состава. Данные перевозки являются длительными, продолжительностью в несколько суток. Протяженность маршрута составляет 791 км.

Работа зимника длится четыре месяца с января по апрель. За это время в Накын нужно доставить 12249т груза.

Рассмотрим существующую организацию работы подвижного состава и водителей. Средний месячный объем перевозок составит 3062,25т.

Время движения рассчитываем по формуле:

$$t_{дв} = \frac{2L_{л}}{V_{т}}, \quad (2.1)$$

где $L_{л}$ – длина автомобильной линии, км;

$V_{т}$ – техническая скорость, км/ч

$$t_{дв} = \frac{2 \cdot 791}{20} = 79,1 \text{ ч}$$

Время оборота определяем по формуле:

$$t_{о} = t_{дв} + t_{пр} + t_{отд}, \quad (2.2)$$

где $t_{пр}$ – время затрачиваемое на погрузку-разгрузку, ч.

Подготовительно-заключительное время включает в себя время работы на стоянке, для заправки ГСМ, на оформление путевых документов и установлено в размере 0,3 часа. Время на предрейсовый медицинский осмотр – 0,1 часа в смену. Время простоя под погрузкой-разгрузкой одного автомобиля – 1ч.

Время, связанное с отдыхом водителей рассчитываем по формуле :

$$t_{\text{отд}} = \sum t'_{\text{отд}} + \sum t''_{\text{отд}}, \quad (2.3)$$

где $t'_{\text{отд}}$ - время малого отдыха
 $\sum t''_{\text{отд}}$ - время большого отдыха

Время обеденного перерыва 45 мин. Кратковременный перерыв на отдых – 15 мин. 1 перерыв в смену продолжительностью 15 мин.

Время обеденного перерыва за смену:

$$t_{\text{отд}} = 0,75 * 2 = 1,5 \text{ ч}$$

Тогда общее время, затрачиваемое на кратковременный и обеденный перерыв, составит:

$$t_{\text{отд}} = 0,25 * 8 + 1,5 * 8 = 14 \text{ ч}$$

$$t_0 = 0,8 + 79,1 + 4 + 14 = 97,9 \text{ ч} = 4 \text{ сутки}$$

Коэффициент использования рабочего времени:

$$\sigma_0 = \frac{t_{\text{дв}}}{t_{\text{об}}}, \quad (2.4)$$

$$\sigma_0 = \frac{79,1}{97,9} = 0,8$$

Число оборотов одного автомобиля за месяц :

$$n_0 = \frac{24 \cdot D_k \cdot \alpha_B}{t_0}, \quad (2.5)$$

где D_k – количество календарных дней;
 α_B – коэффициент выпуска парка;
 t_0 – время оборота, ч.

$$n_0 = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{97,9} = 6$$

Потребное списочное количество автомобилей на данном маршруте для перевозки заданного количества груза :

$$A = Q / q \gamma n_{\text{об}} \alpha_B \quad (2.6)$$

где Q – количество груза, т;

q – грузоподъемность автомобиля, т;
 γ – коэффициент грузоподъемности;
 $n_{об}$ – число оборотов, об;
 α_v – коэффициент выпуска транспортного средства.

$$A = 12249 / 18 \cdot 1 \cdot 24 \cdot 0,83 = 34 \text{ ед}$$

Число автомобилей, необходимое для отправки ежесуточно по маршруту

$$A = Q_c / q \gamma n_o \quad (2.7)$$

где Q_c – суточный объем, т;

q – грузоподъемность автомобиля, т;
 γ – коэффициент использования грузоподъемности;
 n_o – число оборотов.

$$A = 102 / 18 \cdot 1 \cdot 1 = 5,6 = 6 \text{ ед}$$

Часовая производительность подвижного состава, т [22]

$$W = q_n \gamma / t_n, \quad (2.8)$$

где q_n – номинальная грузоподъемность транспортного средства, т;
 γ – статистический коэффициент использования грузоподъемности.

$$W = 18 \cdot 1 / 39,55 = 0,45 \text{ т}$$

Часовая производительность подвижного состава, ткм

$$W = q_n \gamma l_{гр} / t_n, \quad (2.9)$$

где $l_{гр}$ – пробег с грузом, км;

t_n – время в наряде, ч.

$$W = 18 \cdot 1 \cdot \frac{791}{39,55} = 360 \text{ ткм}$$

Среднесуточный пробег за смену, км

$$l_{сут} = t_{дв} \cdot V_T \quad (2.10)$$

$$l_{сут} = 9,8 \cdot 20 = 197,75 \text{ км}$$

Общий пробег одного автомобиля за месяц

$$L_{\text{общ}} = n_o \cdot L_o \quad (2.11)$$

где L_o – пробег за оборот, км.

$$L_{\text{общ}} = 6 \cdot 1582 = 9492 \text{ км}$$

2.2 Классификация складов

Сегодня существует множество видов складских помещений, предназначенных для хранения и обработки самых разных грузов. Каждый из них имеет свои особенности, связанные с оборачиваемостью склада, учета товара на нем и свои инструкции по эксплуатации склада. В практике применяются следующие классы складов:

Класс "А"

- Современное складское здание из легких конструкций, построенное после 1990 года;
- Одноэтажное (однообъемное) здание, построенное по современным технологиям с использованием высококачественных материалов;
- Высокие потолки не менее 10 метров, позволяющие установку многоуровневого стеллажного оборудования;
- Ровный пол с антипылевым покрытием, нагрузка на пол >7 тонн/кв.м;
- Система пожарной сигнализации и автоматической системы пожаротушения (спринклерная или порошковая);
- Полностью регулируемый температурный режим;
- Тепловые завесы на воротах;
- Автономная электроподстанция и тепловой узел;
- Автоматические ворота докового типа с гидравлическим пандусом. регулируемым по высоте;
- Система центрального кондиционирования и пли система приточно-вытяжной вентиляции;
- Система охранной сигнализации и система видеонаблюдения;
- Офисные площади при складе;
- Оптико-волоконные телекоммуникации;
- Достаточная территория для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей;
- Расположение вблизи центральных транспортных магистралей обеспечивающее хороший подъезд.

Класс "В"

- Капитальное здание;
- Высота потолков от 6 до 8 метров;
- Пол - асфальт или бетон без покрытия;
- Температурный режим от $+10$ до $+18\text{C}$;
- Пожарная сигнализации и гидрантная система пожаротушения;

- Пандус для разгрузки автотранспорта;
- Офисные помещения при складе;
- Телекоммуникации;
- Охрана по периметру территории.

Класс "С"

- Капитальное производственное помещение или утепленный ангар;
- Высота потолков от 4,5 до 18 метров;
- Отапливаемое помещение, температура зимой -5 до +8С;
- Пол - асфальт или бетонная плитка, бетон без покрытия;
- Ворота на нулевой отметке;
- Автомашина заходит внутрь помещения;
- Не позволяют обрабатывать грузы.

2.2.1 Основные требования, предъявляемые к складу

Перемещение материальных потоков в логистической цепи невозможно без концентрации в определенных местах необходимых запасов, для хранения которых предназначены соответствующие склады. Движение через склад связано с затратами живого и овеществленного труда, что увеличивает стоимость товара. В связи с этим проблемы, связанные с функционированием складов, оказывают значительное влияние на рационализацию движения материальных потоков в логистической цепи, использование транспортных средств и издержек обращения.

Современный крупный склад – это сложное техническое сооружение, которое состоит из многочисленных взаимосвязанных элементов, имеет определенную структуру и выполняет ряд функций по преобразованию материальных потоков, а также накоплению, переработке и распределению грузов между потребителями. При этом в силу многообразия параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций оборудования и характеристик разнообразной номенклатуры перерабатываемых грузов склады относят к сложным системам. В то же время склад сам является всего лишь элементом системы более высокого уровня логистической цепи, которая и формирует основные и технические требования к складской системе, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия переработки груза.

Поэтому склад должен рассматриваться не изолированно, а как интегрированная составная часть логистической цепи. Только такой подход позволит обеспечить успешное выполнение основных функций склада и достижение высокого уровня рентабельности. При этом необходимо иметь в виду, что в каждом отдельно взятом случае, для конкретного склада, параметры складской системы значительно отличаются друг от друга, так же как ее элементы и сама структура, основанная на взаимосвязи этих элементов. При создании складской системы нужно руководствоваться следующим основным принципом: лишь индивидуальное решение с учетом всех влияющих факторов

может сделать ее рентабельной. Предпосылкой этого является четкое определение функциональных задач и основательный анализ переработки груза как внутри, так и вне склада. Разброс гибких возможностей необходимо ограничить благоразумными практически выгодными показателями. Это означает, что любые затраты должны быть экономически оправданными, т. е. внедрение любого технологического и технического решения, связанное с капиталовложениями, должно исходить из рациональной целесообразности, а не из модных тенденции и предлагаемых технических возможностей на рынке.

Основное назначение склада – концентрация запасов, их хранение и обеспечение бесперебойного и ритмичного выполнения заказов потребителей.

2.2.2 Проектирование склада

Планирование потребности в складах базируется на результатах определения будущих объемов продаж и выбора мест реализации продукции

Объемы продаж позволяют определить общую потребность в складских помещениях, а выбор мест реализации – разработать рациональные схемы грузопотоков, протекающих через звенья микро- и макрологистической системы с ориентацией на регионы массового складирования ресурсов.

Разработка схемы размещения складского хозяйства тесно связана с проведением работ по определению количества региональных дистрибьюторов торгового или промышленного предприятия и выявлению мест их расположения. Как указывалось ранее, данная проблема тесно увязана с оценкой затрат на проектирование и создание микро- и макрологистической системы.

Нетрудно заметить, что проблема проектирования и создания складской системы является оптимизационной, поскольку, с одной стороны, строительство новых или покупка действующих складов и их эксплуатация связаны со значительными капиталовложениями, а с другой – должно быть обеспечено (наряду с повышением уровня обслуживания потребителей) сокращение издержек обращения от приближения складов к потребителям ресурсов.

Разработка проекта складского хозяйства включает проектирование самих складов и обслуживающей их инфраструктуры. Проектирование ведется для каждого конкретного склада, входящего в складскую систему, и осуществляется в два этапа.

1 Макропроектирование (внешнее проектирование).

На этом этапе решаются общие задачи создания складской системы, производится систематизация ее целей и функций, определяются основные факторы воздействия на складскую систему со стороны внешней среды, устанавливаются технико-экономические требования к данной, осуществляется выбор исходных параметров складской системы.

На первом этапе устанавливаются номенклатура реализуемой продукции, величина и интенсивность грузопотоков, определяется величина необходимых

запасов, выявляются места размещения конкретных складов на определенных территориях. При этом необходимо учитывать:

- перспективы развития регионов;
- номенклатуру перспективных видов продукции;
- характер упаковки и другие факторы, которые могут повлиять на технологию складских работ и эффективность использования складской системы.

2 Микропроектирование (конкретное проектирование склада) состоит в разработке оптимальной системы складирования с определением характеристик всех ее подсистем и элементов.

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

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

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

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

- транспортные свойства груза (габаритные размеры, форма, масса, подверженность повреждению, 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, расконсервации и других видов подготовки грузов к отправке и подаче на технологические операции и хранение;

- рациональная организация труда в местах разгрузки потребления и накопления перемещаемых грузов.

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

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

2.2.3 Требования к планировке складских помещений

Условно пространство склада можно разделить на две основные части: площади, непосредственно используемые для хранения товара, и площади, не используемые для хранения. При планировании склада рекомендуется поддерживать соотношение этих площадей в пропорции не менее чем 2:1.

Планировка складских помещений должна обеспечивать возможность применения эффективных способов размещения и укладки единиц хранения, использования складского оборудования и условия для полной сохранности товара. Такой принцип внутренней планировки зон склада позволяет поддерживать поточность и непрерывность складского технологического процесса. Для улучшения условий эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов необходимо стремиться организовать единое пространство склада, без перегородок и с максимально возможным количеством колонн или пролетов. Наилучшим вариантом с этой точки зрения является однопролетный склад (шириной не менее 24 м). Эффективность использования складского объема во многом зависит также от высоты складирования, которая должна учитывать размеры транспортных единиц и максимально приближаться к технологической высоте склада.

На планировку и структуру помещений склада существенным образом влияет само содержание технологического процесса. На стадии проектирования устанавливаются состав помещений склада, пропорции между отдельными помещениями и их взаимное расположение.

При выборе схем внутренней планировки складов принципиальное значение имеют следующие вопросы:

- размещение рядов стеллажей (штабелей) и межстеллажных проездов относительно продольной оси здания комплекса и грузовых фронтов;
- взаимное расположение грузовых фронтов, обслуживающих входящие потоки транспортных средств (автомобилей, средств наземного транспорта);
- взаимное расположение основных технологических зон: экспедиций приемки, отправки, зон хранения, комплектации и консервации (сортировки) грузов;

- расположение массивов стеллажей, занимающих тупиковое или транзитное положение относительно входящих и выходящих грузопотоков.

2.2.4 Характеристика основных складских зон

Для выполнения технологических операций по приемке, хранению и отправке продукции на складах выделяют следующие основные зоны:

- зона разгрузки транспортных средств, которая может располагаться как внутри, так и вне помещения;
- экспедиция приемки товара, в том числе с операциями по приемке продукции по количеству и качеству;
- основная зона хранения;
- зона комплектования заказов;
- экспедиция отправки товара;
- зона погрузки транспортных средств, которая располагается вне зоны хранения и комплектования. Рисунок 2.7 схема складского комплекса.

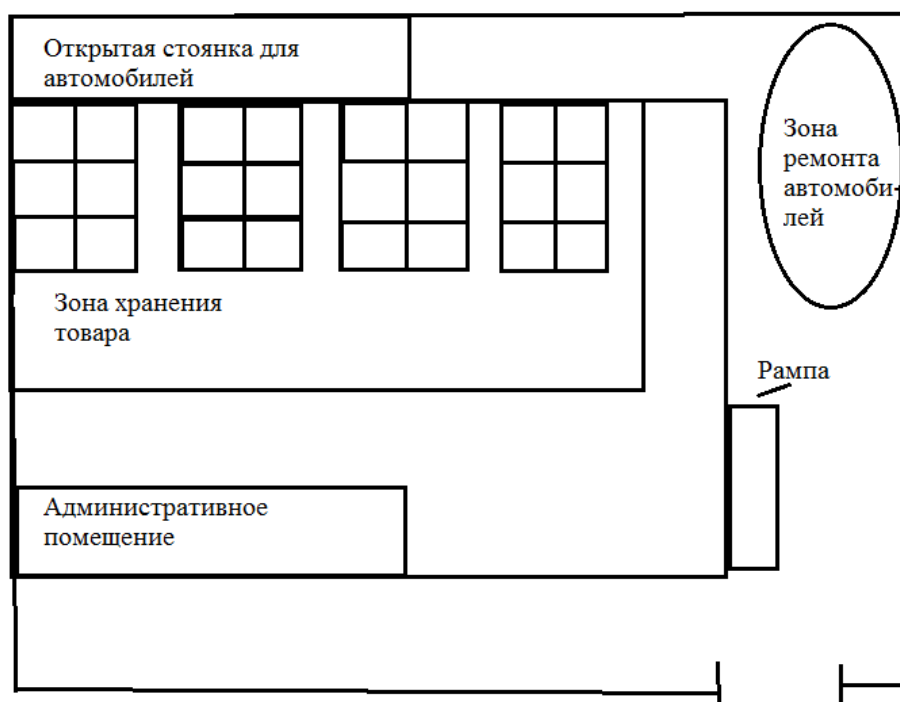


Рисунок 2.7 –схема складского комплекса

Перечисленные операционные зоны склада должны быть связаны между собой проходами и проездами.

Зона разгрузки транспортных средств должна примыкать к экспедиции приемки товара (зоне приемки продукции по количеству и качеству). Под зону хранения продукции отводится основная часть площадей. Она состоит из территории, занятой единицами хранения, и площади проходов. К зоне хранения должна примыкать зона комплектования заказов. Эту зону в свою

очередь следует располагать рядом с экспедицией по отправке единиц хранения.

Зона разгрузки товара используется для механизированной и ручной разгрузки транспортных средств, а также для выемки товара из транспортной тары, приемки по количеству и кратковременного хранения до момента передачи в экспедицию приемки товара.

Экспедиция приемки товара может размещаться в отдельном помещении склада, служит для приемки товара по количеству и качеству, ведения учета прибывшего товара, его временного хранения до передачи в зону основного хранения склада.

На участке подготовки товара к хранению происходит формирование мест хранения. Товар в эту зону может поступать из экспедиции приемки товара или с участка разгрузки.

В зоне хранения (главная часть основного помещения склада) выполняют операции по хранению товара.

В зоне комплектования (может размещаться в основном помещении склада) осуществляется формирование единиц транспортировки потребителям, содержащих подобранный в соответствии с заказами необходимый ассортимент товара.

Экспедиция отправки используется для приемки товара экспедитором (получателем товарной партии), а также для кратковременного хранения подготовленных к отправке грузовых единиц.

В зоне погрузки происходит ручная или механизированная загрузка транспортных средств.

2.2.5 Определение основных параметров склада

Исходя из того, что самый большой грузопоток это тарно-штучные грузы, то определим параметры склада для тарно-штучных грузов.

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пол}} + S_{\text{всп}} + S_{\text{пр}} + S_{\text{компл}} + S_{\text{сл}} + S_{\text{пэ}} + S_{\text{оэ}} \quad (2.12)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимой продукцией (приспособлениями для хранения продукции), м^2 ;

$S_{\text{всп}}$ – вспомогательная площадь, т.е. площадь, занятая проездами и проходами, м^2 ;

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

$S_{\text{компл}}$ – площадь участка комплектования, м^2 ;

$S_{\text{сл}}$ – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для рабочих мест складских работников, м^2 ;

$S_{\text{пэ}}$ – площадь приемочной экспедиции, м^2 ;

$S_{\text{оэ}}$ – площадь отправочной экспедиции, м^2 . [4]

В таблице 2.1 представлены исходные данные для расчета площади склада.

Таблица 2.1 – исходные данные

№	Наименование величины	Обозначение	Единица измерения	Значение
1	Допустимая нагрузка на 1 м ² площади пола склада	q _{доп}	т/м ²	3,4
2	Годовое поступление продукции	Q _г	тыс. т	8166
3	Коэффициент неравномерности поступления продукции на склад	K _н	-	1,2
4	Доля продукции проходящей через участок приемки склада	A2	%	90
5	Число дней нахождения продукции на участке приемки	t _{пр}	дни	2
6	Площадь необходимая для взвешивания, сортировки итд	S _в	м ²	30
7	Доля продукции подлежащей комплектованию на складе	A3	%	90
8	Число дней нахождения продукции на участке комплектования	t _{км}	дни	2
9	Число дней, в течение которых продукция будет находиться в приемочной экспедиции	t _{пэ}	дни	2
10	Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м ² в экспедиционных помещениях	q _э	т/м ²	1,6

Полезная площадь склада определяется по формуле

$$S_{\text{пол}} = Q_{\text{max}} / q_{\text{доп}} \quad (2.13)$$

где Q_{max} – максимальная величина установленного запаса продукции на складе, т;

q_{доп} – допустимая нагрузка на 1 м² площади пола склада, т/м².

$$S_{\text{пол}} = 8166 / 3,4 = 2402 \text{ м}^2$$

Если ширина рабочего коридора работающих между стеллажами машин равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет равна грузовой площади или 90% от нее.

В абсолютных величинах ширина главных проездов (проходов) принимается от 1,5 до 4,5 м, ширина боковых проездов (проходов) от 0,7 до 1,5 м. Высота складских помещений от уровня пола до затяжки ферм или стропил обычно составляет от 3,5 до 5,5 м в одноэтажных строениях и до 18м в многоэтажных.

Площадь проходов и проездов будет равна 90% от грузовой площади.

$$S_{\text{всп}} = 0,9 * 2402 = 2162 \text{ м}^2$$

Площади участков приемки и комплектования рассчитывают на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м² площади на участках приемки и комплектования. В общем случае в проектных расчетах исходят из необходимости размещения на каждом квадратном метре участков приемки и комплектования 1 м³ продукции.

Площадь зон приемки и комплектования товаров, м², определяем по формуле

$$S_{\text{пр}} = Q_{\text{Г}} K_{\text{н}} A_2 t_{\text{пр}} / (365 q_{\text{доп}} 100) + S_{\text{в}} \quad (2.14)$$

$$S_{\text{компл}} = Q_{\text{Г}} K_{\text{н}} A_3 t_{\text{км}} / (247 q_{\text{доп}} 100), \quad (2.15)$$

где $Q_{\text{Г}}$ - годовое поступление продукции, т;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад, $K_{\text{н}}$ – 1,2...1,5;

A_2 – доля продукции, проходящей через участок приемки склада;

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

247 – число рабочих дней в году;

365 – число дней в году;

$q_{\text{доп}}$ – расчетная нагрузка на 1 м² площади, т/м² ;

$S_{\text{в}}$ – площадь, необходимая для взвешивания, сортировки и т.д, м²;

A_3 – доля продукции, подлежащей комплектованию на складе, %;

$t_{\text{км}}$ – число дней нахождения продукции на участке комплектования.

$$S_{\text{пр}} = 8166 * 1,2 * 90 * 2 / (365 * 0,86 * 100) + 30 = 86 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{компл}} = 8166 * 1,2 * 90 * 2 / (247 * 0,86 * 100) = 83 \text{ м}^2$$

На складах с большим объемом работ зоны экспедиций приемки и отправки товара устраивают отдельно, а с малым объемом работ - вместе.

При расчетах следует изначально заложить некоторый излишек площади на участке приемки, так как со временем на складе, как правило, появляется необходимость в более интенсивной обработке поступающей продукции. Минимальная площадь зоны приемки должна размещать такое количество продукции, какое может прибыть в течение нерабочих дней.

Минимальный размер площади приемочной экспедиции определяем по формуле

$$S_{\text{пэ}} = Q_{\text{Г}} t_{\text{пэ}} K_{\text{пэ}} / (365 q_{\text{э}}), \quad (2.16)$$

где $Q_{\text{Г}}$ – годовое поступление продукции, т;

$t_{\text{пэ}}$ – число дней, в течение которых продукция будет находиться в приемочной экспедиции;

K_H – коэффициент неравномерности поступления продукции на склад, $K_H = 1,2-1,5$;

$q_э$ – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м² в экспедиционных помещениях, т/м².

$$S_{пз} = 8166 * 2 * 1,2 / (365 * 1,2) = 45 \text{ м}^2$$

Минимальная площадь отправочной экспедиции должна позволить выполнять работы по комплектованию и хранению среднего количества отгрузочных партий. Ее определяют как

$$S_{оэ} = Q_{г} t_{оэ} K_H / (247 q_э), \quad (2.17)$$

где $t_{оэ}$ – число дней, в течение которых продукция будет находиться в отправочной экспедиции.

$$S_{оэ} = 8166 * 2 * 1,2 / (247 * 1,2) = 66 \text{ м}^2$$

Площадь служебного помещения склада рассчитывается в зависимости от числа работающих. При штате склада до трех работников площадь конторы определяется исходя из того, что на каждого человека приходится по 5 м²; от 3 до 5 человек – по 4 м²; при штате более пяти работников – по 3,25 м². Рабочее место заведующего складом рекомендуется расположить вблизи участка комплектования так, чтобы была возможность максимального обзора складского помещения. Если на складе планируется проверять качество хранящейся продукции, то рабочие места отвечающего за это персонала рекомендуется оборудовать вблизи участка приемки, но в стороне от основных грузопотоков. [4]

В таблице 2.2 представлены расчетные данные технологических зон склада.

Таблица 2.2 – Расчетные площади технологических зон склада

Наименование технологической зоны	Условные обозначения	Размер площади, м ²
Зона хранения (полезная площадь)	$S_{пол}$	2402
Зона хранения (площадь проходов и проездов)	$S_{вспом}$	2162

Окончание таблицы 2.2 – Расчетные площади технологических зон склада

Наименование технологической зоны	Условные обозначения	Размер площади, м ²
Участок приемки товаров	$S_{пр}$	86
Участок комплектования товара	$S_{компл}$	83
Приемочная экспедиция	$S_{пэ}$	45
Отправочная экспедиция	$S_{оэ}$	66
Площадь рабочих мест	$S_{сл}$	50
Общая площадь склада	$S_{общ}$	4844
Участок стоянки автомобилей	$S_{общ}$	1200

Из проведенных расчетов видно, что для принятия запланированного объема грузов в 8166 тонн оптимальная площадь склада будет равняться 4844 м².

2.2.6 Структура склада

Структура склада:

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. Рисунок 2.4 схема складского терминала:

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 т.д. Основная его функция – обеспечение приема грузов по качеству, количеству и комплектности, а также распределение грузов по местам

хранения в соответствии с используемыми на складе способами хранения и условиями хранения отдельных грузов.

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

в) Участок хранения

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

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

В зависимости от выбранного способа хранения и применения того или иного оборудования можно достичь оптимального использования участка хранения грузов с учетом их дальнейшей обработки. Однако существуют определенные строительные нормы и правила для размещения оборудования для хранения и самих грузов.

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. 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) Участок экспедиции

Участок экспедиции представляет собой отдельное помещение, предназначенное:

- для учета отправляемых (получаемых) грузов;
- для временного складирования уже подготовленного груза;
- для составления сопроводительной документации.

На ряде складов участок экспедиции разбивается еще на два сектора: сектор отправочной экспедиции (накапливает подготовленные к отправке грузы (товары) и сектор приемочной экспедиции (принимает грузы с особыми условиями документального оформления).

На участок экспедиции, как правило, возлагается задача сопровождения груза в пути и доставки его конечному получателю.

2.3.1 Транспортная характеристика груза

На горно-обогатительные комбинаты доставляется большое количество цемента в мешках.

При перевозке, погрузке, разгрузке цемента необходимо учитывать его особенности: цемент легко распыливается, портится при увлажнении, может слеживаться при перевозке, обладает образивностью.

Для доставки цемента используют бумажные мешки размером грузового места 750x400x160 и массой 50кг. При перевозке в массовом количестве цемента в мешках предусматривается пакетный способ доставки груза. [7]

Пакетный способ перевозки заключается в том, что отдельные штучные затаренные или незатаренные грузы формируются в крупную партию – пакет. Все операции по погрузке и разгрузке пакета выполняются механизированным способом.

Пакетирование штучных грузов заключается в укладке на поддоны, формирование пакетов с обвязкой проволокой или лентой, разделении отдельных мест или пачек прокладками. При пакетировании значительно упрощается хранение, учет, сортировка и передача грузов.

Пакеты с грузом в мешках формируют на плоских поддонах. В таблице представлены характеристики плоских поддонов. [8]

Таблица 2.3 – Характеристика плоских поддонов

Классификационные признаки	Технологические возможности	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	Грузоподъемность, кг
Универсальный многооборотный плоский однонастильный, несущая жесткая конструкция	Обеспечена строповка, форма и размеры пакета при доставке не изменяются	1240x840x 1350	1250

Окончание таблицы 2.3 – Характеристика плоских поддонов

Классификационные признаки	Технологические возможности	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	Грузоподъемность, кг
То же плоский двухзаходный	Обеспечена строповка, форма и размеры пакета при доставке не изменяются	1240x840 x1350	1250
Универсальный многооборотный плоский двухнастильный, обратимый		1240x840x 1350	1250
Универсальный одноразовый плоский		1200x800x970	800

Для перевозки тарно-штучных грузов, а именно цемента в мешках будет использоваться универсальный многооборотный плоский двухнастильный поддон.

2.3.2 Виды складирования, фронтальные грузовые стеллажи

Вид складирования предполагает выбор технологического оборудования, на котором складывается груз, и форму размещения его в пространстве складского помещения. На выбор оказывают влияние: складская площадь, высота склада, используемый товароноситель, объемы партий поставки, особенности коммиссионирования груза, свободный доступ к товару, условия хранения товара, широта ассортимента товара, простота обслуживания и капитальные затраты.

Размещение технологического оборудования должно обеспечивать максимальное использование площади и высоты склада. Выделяются следующие основные виды складирования

- складирование в штабеле блоками;
- складирование в полочных стеллажах до 6 м;
- складирование в полочных высотных стеллажах;
- складирование в проходных (въездных) стеллажах;
- складирование в передвижных стеллажах;

В качестве преимуществ различных видов складирования рассматриваются:

- высокая степень используемой площади и объема;
- свободный доступ к товару;
- обеспечение контроля структурных изменений запасов;
- возможность высотного складирования
- легкость обслуживания;
- возможность автоматизированного управления;
- выполнение принципа ФИФО (груз «первым пришел - первым ушел»);
- низкие капиталовложения и строительные затраты;

- низкие эксплуатационные расходы и затраты на техническое обслуживание.

Стеллаж – многоярусное устройство для хранения штучных грузов. Состоит из полок (настилов), укрепленных в несколько ярусов на стойках каркаса. Стеллаж относится к стационарному оборудованию склада.

Стеллажи паллетные используются при складировании грузов на поддонах с использованием погрузчика. Стеллажи паллетные дополнительно могут комплектоваться всеми видами настилов. Основные преимущества: высокая грузоподъемность, надежность в эксплуатации; широкий диапазон допустимых нагрузок и вариантов исполнения. Стеллажи паллетные фронтальные чаще всего используются для складирования и хранения грузов на поддонах при оснащении оптовых баз, логистических распределительных центров, складских комплексов, складов гипермаркетов и т.п. Паллетные стеллажи характеризуются простотой конструкции, высокой несущей способностью и низкой стоимостью одного палето-мест по сравнению с другими видами стеллажей.

Стеллажи паллетные позволяют:

- хранить однотипные и комбинированные грузы на поддонах;
- сортировать груз;
- иметь визуальное представление о наличии и количестве груза;
- вести оперативный учет грузов, используя маркировку мест хранения;
- оперативно производить перепланировку склада в зависимости от потребностей;
- обеспечивать складирование и хранение грузов как на небольшом складе, так и в крупном складском комплексе;
- использовать самую разнообразную складскую технику и иметь быстрый и легкий доступ каждому виду груза, что позволяет иметь высокий грузооборот на складе.

Стеллажи располагаются в складском помещении параллельными рядами, как правило, одиночными рядами вдоль стен и сдвоенными рядами в середине помещения. Стеллажи имеют глубину ячейки хранения в одну паллету - таким образом, обеспечивается свободный, независимый доступ к любой хранимой паллете. Длина стеллажного ряда определяется количеством стеллажных секций. Высота стеллажей и количество уровней хранения может быть различным.

Высота ярусов в стеллаже:

$$h_{я} = h_{г} + h_{п} + l \quad (2.18)$$

где $h_{г}$ – высота груза на поддоне, м;

$h_{п}$ – высота поддона, м;

l – зазор между полкой и поддоном, м.

$$h_{я} = 1,35 + 0,144 + 0,2 = 1,7 \text{ м}$$

Число ярусов в стеллажах

$$Z = \frac{H_{\Pi} - 0,2 - h_{\Pi}}{h_{\text{я}}}, \quad (2.19)$$

где H_{Π} – высота подъема грузозахвата над полом, м;

h_{Π} – расстояние по высоте от пола склада до уровня первого яруса, м.

$$Z = \frac{4 - 0,2 - 0,1}{1,7} = 2$$

Высота склада

$$H_{\text{х}} = Z h_{\text{я}} + h_{\Pi} + h_{\text{в}} \quad (2.20)$$

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

$$H_{\text{х}} = 2 * 1,7 + 0,1 + 1,3 = 4,8 \text{ м}$$

Число грузовых складских единиц по ширине зоны хранения

$$n_{\text{ш}} = \frac{B}{B_{\text{пр}} + 2(b + \alpha)}, \quad (2.21)$$

где B – ширина участка хранения груза, м;

$B_{\text{пр}}$ – ширина продольного прохода между стеллажами, м;

b – ширина поддона, м;

α – зазор между колонной здания и стеллажом.

$$n_{\text{ш}} = \frac{48}{3 + 2(0,84 + 0,25)} = 9 \text{ ед}$$

Число грузовых складских единиц по длине зоны хранения

$$n_{\text{д}} = \frac{R}{n_{\text{ш}} n_{\text{в}}}, \quad (2.22)$$

где R – общее число поддонов с грузом в зоне хранения;

$n_{\text{в}}$ – число поддонов по высоте хранения

$$n_{\text{д}} = \frac{4536}{9 \cdot 2} = 252 \text{ ед}$$

Длина стеллажа в зоне хранения

$$L_{\text{ст}} = (l + b) n + b, \quad (2.23)$$

где l – длина полки стеллажа между двумя стойками;

n – число полок стеллажа;

b – ширина стойки стеллажа, м;

$$L_{ст} = (1,3 + 0,05) 32 + 0,05 = 43,25 \text{ м}$$

Длина стеллажной зоны хранения груза [4]

$$L = L_{ст} + l_1 + l_2 \quad (2.24)$$

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

l_2 – размер на выход штабелирующей машины из стеллажа со стороны приема груза.

$$L = 43,25 + 3 + 3 = 49 \text{ м}$$

2.3.3 Расчет параметров для грузопотока склада

Многообразие технических и объемно-планировочных решений по складам позволяет сделать вывод, что выбор наиболее рационального варианта склада должен осуществляться на основе расчетов его основных параметров.

Суточные грузопотоки по прибытию на склад определяются по формуле:

$$Q_{сут}^{ср} = \frac{Q_g}{T_{пр}} K_n, \quad (2.25)$$

где $Q_{сут}^{ср}$ - суточный грузопоток по прибытию на склад, т;

Q_g - годовой грузопоток, т;

$T_{пр}$ - число суток работы по приему (отправлению) грузов, 247 дней;

K_n - коэффициент суточной неравномерности прибытия (отправления).

$$Q_{сут}^{ср} = \frac{8166}{247} 1,2 = 39,6 \text{ т}$$

Масса груза в транспортном пакете определяется по формуле:

$$M = l * b * h * \phi * \rho, \quad (2.26)$$

где l — длина поддона, 1,24м;

b – ширина поддона, 0,84м;

h – высота укладки груза на поддоне, 1,35м;

ϕ – коэффициент заполнения объема поддона грузом, 0,9;

ρ – плотность груза (для тарно-штучных грузов 0,6-2,5 т/м²)

$$M = 1,24 * 0,84 * 1,35 * 0,9 * 1,5 = 1,8 \text{ т}$$

Потребная емкость склада

$$E = \frac{Q}{\eta}, \quad (2.27)$$

где Q – годовой грузопоток склада по прибытию, т

$$\eta = \frac{365}{t_{\text{xp}}}, \quad (2.28)$$

где t_{xp} – срок хранения грузов, 8 месяцев.

$$\eta = \frac{365}{240} = 1,5$$

$$E = 12249 / 1,5 = 8166 \text{ т}$$

Число грузовых складских единиц, которые должны помещаться в зоне хранения:

$$R = \frac{E}{M} \quad (2.29)$$

где R – число грузовых складских единиц;

E – запас хранения (емкости склада), т;

M – масса груза в транспортно-складском пакете, т.

$$R = \frac{8166}{1,8} = 4537 \text{ ед}$$

2.4.4 Выбор погрузочно-разгрузочного механизма

Вилочный погрузчик – самоходное погрузочно-разгрузочное средство с приводом от электродвигателя, дизельного двигателя или бензинового. Погрузчик оснащен вилами для погрузки, разгрузки и штабелирования различных грузов.

Выбор погрузчика предусматривает, прежде всего, комплексный анализ его технико-эксплуатационных параметров: ресурса работы, технических параметров, безопасности и условий эксплуатации, цены, а также целого ряда других факторов. Наиболее важными техническими параметрами погрузчика является его грузоподъемность, высота подъема груза, мощность и тип привода (двигатель внутреннего сгорания, дизельный, газовый, бензиновый, электрический двигатель). [4]

Второстепенными параметрами считаются тип грузоподъемника, трансмиссии (гидростатическая, гидродинамическая, механическая), тормозов, шин (пневматические, массивные, бандажные), а также его габаритные размеры, длина вилок, число секций гидрораспылителя. Существует до 60 технических параметров погрузчика. Их число меняется в зависимости от типа силового агрегата, конструкции различных узлов, стандартов фирмы-изготовителя, страны производства и т. п. От конкретных условий эксплуатации, т. е. от того, будет ли машина работать в закрытом или на открытом помещении, придется ли ей выезжать из помещения на открытое пространство, особенно в холодное время года и т.д., будет зависеть какой тип двигателя нужен вашему погрузчику. Как известно, двигатель является важнейшим агрегатом и его характеризует целый ряд параметров главными из которых являются уровень шума, экономичность, соответствие экологическим нормам, объем двигателя, номинальная выходная мощность и номинальный крутящий момент. В бакалаврской работе предлагается внедрить закрытое складское помещение, поэтому использование бензиновых и дизельных погрузчиков неприемлемо.

Для погрузки-разгрузки груза можно использовать электропогрузчик вилочный Toyota 7FBCU, рисунок 2.8.

Габаритные размеры компактных шасси способствуют высокой маневренности в тесных проходах, укладке в штабели или на стеллажи. Низкая габаритная высота машины обуславливает большие допуски для уверенной работы в контейнерах или трейлерах при проезде через низкие дверные проемы.

Таблица 2.4 – Техническая характеристика электропогрузчика

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Грузоподъемность	кг	1500-1750
Расстояние от центра массы груза до спинки вилок	мм	500
Максимальная высота подъема груза на вилах	мм	6000
Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
Колесная база	мм	1410
Радиус поворота	мм	1770
Минимальная ширина пересекающихся проездов	мм	1800
Базовая ширина проездов для разворота машины с грузом на 90°	мм	2175
Свободная высота подъема груза	мм	145
Общая ширина машины	мм	1115
Длина машины до спинки вилок	мм	2080
Общая высота по защитному ограждению	мм	2105



Рисунок 2.8 – электропогрузчик вилочный Toyota 7FBCU

С помощью вилочного электропогрузчика можно как загружать, так и разгружать автомобиль.

Определение необходимого количества подъемно-транспортного оборудования

$$n = \sum \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{пр}}}{T \cdot \Pi \cdot k_{\text{вр}}}, \quad (2.30)$$

где $Q_{\text{сут}}^{\text{пр}}$ - среднесуточная переработка, т;

T - время работы машины, с;

Π - производительность машины, т/с;

$k_{\text{вр}}$ - коэффициент использования машины во времени.

Производительность машин циклического действия:

$$\Pi_{\text{ц}} = \frac{3600 M}{T_{\text{ц}}} \quad (2.31)$$

где M - количества груза на поддоне, т;

$T_{\text{ц}}$ - средняя продолжительность цикла машины, с.

Время цикла работы электропогрузчика:

$$T_{ц} = t_1 + \frac{2 \cdot l}{V_d} + \frac{2 \cdot H_1 + 2 \cdot H_2}{V_n} + t_2 \quad (2.32)$$

где l - среднее расстояние транспортировки груза, м;

t_1 — время захвата груза в начале цикла, с;

t_2 — время установки груза в конце цикла, с;

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

H_2 - средняя высота подъема в конце цикла, м;

V_n - скорость подъема, м/с;

V_d - скорость передвижения м/с.

$$T_{ц} = 20 + \frac{2 \cdot 40}{3,05} + \frac{2 \cdot 3 + 2 \cdot 1}{0,26} + 25 = 102 \text{ с}$$

$$P_{ц} = \frac{3600 \cdot 1,8}{102} = 63,5 \text{ т/ч}$$

$$n = \frac{39,6}{102 \cdot 63,5 \cdot 1} \approx 1$$

Из расчетов видно, что на данном складе с грузопотоком в 39,6 тонн в сутки потребуется один электропогрузчик.

Вывод:

В технологической части рассмотрели транспортно-технологическую схему доставки грузов, планируемый завоз груза в горно-обогатительный комбинат в 2017г. Изложили основные требования к тарно-штучному складу.

Рассчитали основные параметры склада и получили, что общая площадь склада составляет 4844м². Также подобрали стеллажи, которые эффективней всего подходят для хранения тарно-штучных грузов. Сделали расчет параметров грузопотока для склада: суточный грузопоток склада будет составлять 39,6т, вместимость склада 8166т.

Для механизации работ на складе выбрали подъемно-транспортное оборудование – электропогрузчик, определили его количество, которое составляет одну единицу.

2.4 Организационная часть

2.4.1 Организация перевозок грузов

Организация перевозок грузов является сложным многосторонним процессом, определяющим работу и отношения отправителей и получателей грузов и транспортных предприятий. Оптимальные или близкие к ним решения на всех этапах организации перевозок невозможны без четкой постановки задач, применения научно обоснованных методов выбора транспортных

средств, маршрутизации, закрепления получателей за поставщиками и т. п. Правовые вопросы выполнения перевозок регулируются уставом автомобильного транспорта и правилами перевозок грузов автомобильным транспортом.

Комплекс различных видов транспорта, находящихся во взаимозависимости и взаимодействии при выполнении перевозок, представляет собой транспортную систему. [1]

Организация перевозок грузов заключается в установлении порядка подготовки и выполнения перевозок, руководства, учета и контроля, системы документооборота, системы расчетов за перевозки грузов и т.д.

От уровня организации перевозок зависит качество перевозочного процесса, т.е. сохранность грузов, своевременность и экономичность перевозок, удобство пользования системой перевозок. [20]

Главнейшими задачами организации движения подвижного состава в междугороднем сообщении являются следующие:

- обеспечение ускорения оборачиваемости подвижного состава за счет сокращения простоев в пунктах получения и сдачи грузов и рациональное использование времени в пути;
- максимальное использование грузоподъемности автомобилей и автопоездов;
- возможное большее сокращение порожних пробегов;
- обеспечение количественной и качественной сохранности грузов и установленных сроков их доставки от отправителей к получателям;
- создание условий для своевременного технического обслуживания и ремонтов подвижного состава, а также организация технической помощи и снабжения эксплуатационными материалами в пути;
- обеспечение нормальных условий труда водителей.

2.4.2 Маршруты движения

Маршрутом движения называется путь подвижного состава при выполнении перевозок. Маршруты бывают маятниковые, кольцевые, радиальные, комбинированные, сборные и развозочные.

Маятниковые маршруты бывают трех видов: с обратным негруженым пробегом; с обратным не полностью груженым пробегом; с груженым пробегом в обоих направлениях. [20]

При перевозке грузов с Ленска до горно-обогатительных комбинатов используется маятниковые маршруты Ленск – Айхал; Ленск – Удачный; Ленск – Накын; Ленск – Мирный; Ленск – Саскылах с обратным негруженым пробегом. Коэффициент использования пробега составляет 0,5.

Движение на этих маршрутах организовано по сквозному методу. При сквозном движении каждый автомобиль проходит весь путь от начального до конечного пункта и обратно. При этом автомобиль, следовательно, и водитель находятся в рейсе продолжительное время. Водителю должен предоставляться

перерыв для отдыха не менее 15 минут после первых 3 ч непрерывного движения и затем через каждые 2ч. При совпадении с обеденным перерывом указанное дополнительное время для отдыха не предоставляется. После 12ч работы водителю должен быть предоставлен междуменный отдых продолжительностью 12ч. [18]

Время оборота подвижного состава при сквозном движении складывается из четырех элементов: времени движения, времени на погрузку-разгрузку, времени на техническое обслуживание подвижного состава, времени, связанного с отдыхом водителей.

Время, затрачиваемое на движение, зависит от технической скорости и длины автомобильной линии $L_{л}$ [20]

$$t_{дв} = \frac{2L_{л}}{V_{т}}, \quad (2.1)$$

где $L_{л}$ – длина автомобильной линии, км;

$V_{т}$ – техническая скорость, км/ч

Время, необходимое для погрузки-разгрузки, зависит от типа и грузоподъемности автомобиля, груза и способа выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

Время, связанное с отдыхом водителей, складывается из времени, затрачиваемого на малые и большие отдыхи:

$$t_{отд} = \sum t'_{отд} + \sum t''_{отд}, \quad (2.3)$$

где $t'_{отд}$ - время малого отдыха

$\sum t''_{отд}$ - время большого отдыха

Таким образом, время оборота

$$t_o = t_{дв} + t_{пр} + t_{отд}, \quad (2.2)$$

где $t_{пр}$ – время затрачиваемое на погрузку-разгрузку, ч.

В таблице 2.5 представлены технико-эксплуатационные показатели маршрутов.

Таблица 2.5 – Техничко-эксплуатационные показатели маршрутов

Маршруты	Длина маршрута L, км	Техническая скорость, $V_{тех}$, км/ч	Время в пути, t, ч	Время погрузки-разгрузки, $t_{пр}$, ч	Время оборота, $t_{об}$, ч
Ленск - Мирный	241	30	8	1	18,5
Ленск - Айхал	700	30	23,3	1	48,5
Ленск - Удачный	750	30	25	1	52,5
Ленск – Накын	791	20	39,55	1	97,9
Ленск – Саскылах	1657	20	82,85	1	180,7

2.4.3 Особенности перевозок по зимникам

В районах Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока, по труднодоступным направлениям нет мостов через реки и ручьи. В труднопроходимых условиях этой местности основным вариантом грузоперевозки являются перевозки по зимникам. Зимник – это искусственно созданная, либо стихийно созданная, автодорога, эксплуатация которой возможна лишь в зимний период, при минусовой температуре, если температура более высокая, то происходит недостаточное промерзание грунта и льда на водных объектах, при достаточном промерзании официальные переправы на пути зимника проходят акты осмотра и замеров МЧС и управление дорог.

Чаще всего зимние автодороги используются для переправки грузов и оборудования для предприятий добывающей отрасли, а так же ведущих разведку полезных ископаемых.

При подготовке перевозки в промежуточный период является сложность в прогнозировании состояния этих автодорог из-за погодных условий, либо плохой работы дорожных служб, к тому же, основным направлением перевозки является перевозка негабаритных и тяжеловесных грузов, что существенно сказывается на состоянии зимника. Также постоянно необходимо учитывать ограничения изделий по весу, способ крепежа и необходимость укрепления определенного участка автозимника. Только безукоризненная точность поможет по-максимуму снизить риски, которые постоянно возникают при подобных перевозках.

Опасность езды по зимнику заключается в плотном покрытии снега, которое маскирует канавы и бугры. Снег может превращаться в крупу при воздействии низкой температуры и влаги, которая становится серьезным препятствием езды по такой дороге, поскольку машина в таком случае буксует на ровном месте. Кроме того, нужно учитывать сильные северные ветра, которые образуют перемены и существенно снижают видимость во время езды. Поэтому перевозка зимниками осложняется различными факторами.

Таким образом, одна из особенностей транспортной системы Якутии заключается в ее сезонности. С наступлением ледохода на реках автозимник в Якутии уступает пальму первенства речному транспорту, который за короткий период навигации осуществляет снабжение всех населенных пунктов республики, расположенных на берегу судоходных рек.

2.4.4 Основные технические нормы и транспортно-эксплуатационные показатели автозимников

Автозимники должны обеспечивать безопасное, бесперебойное и удобное движение автомобилей с заданными расчетными скоростями и нагрузками.

Регулярные и временные автозимники в зависимости от расчетной годовой грузонапряженности или расчетной интенсивности движения делятся на три категории:

I - с перспективной (на 3 - 5 лет) грузонапряженностью свыше 100 тыс. т нетто в год или с расчетной интенсивностью движения, приведенной к автомобилю грузоподъемностью 5 т, свыше 500 авт/сут;

II - с перспективной грузонапряженностью от 50 до 100 тыс. т. нетто в год или с расчетной интенсивностью движения от 150 до 500 авт/сут;

III - с перспективной грузонапряженностью до 50 тыс. т. нетто в год или с расчетной интенсивностью движения до 150 авт/сут.

Расчетные скорости движения для проектирования элементов плана, продольного и поперечного профилей автозимников следует принимать по таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Расчетные скорости движения

Категория автозимника	Расчетная скорость, км/ч		
	основная	допустимая на участках местности	
		пересеченной	горной
I	70	50	40
II	60	40	30
III	50	30	25

Основные параметры поперечного профиля регулярных и временных автозимников в зависимости от их категории следует принимать по таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Параметры поперечного профиля автозимников

Параметры элементов автозимников	Значение параметра в зависимости от категории автозимника		
	I	II	III
Число полос движения	2	2	2
Параметры элементов автозимников	Значение параметра в зависимости от категории автозимника		
	I	II	III
Ширина полосы движения b_0 , м	4,0	3,5	3,0
Ширина проезжей части $b_{п}$, м	8	7	6
Ширина обочин, м	2,0	1,5	1,5
Ширина полотна автозимника b , м	12	10	9

Во всех случаях, когда по условиям местности представляется технически возможным и экономически целесообразным, в проектах следует принимать:

продольные уклоны не более 40 %;

радиусы кривых в плане не менее 250 м;

расстояние видимости поверхности дороги не менее 150 м;

радиусы вертикальных выпуклых кривых не менее 5000 м и вертикальных вогнутых кривых не менее 2000 м.

При проектировании автозимников, рассчитанных на движение автопоездов, наибольшие продольные уклоны i_{\max} следует принимать в зависимости от колесной формулы транспортного средства таблица 2.8.

Таблица 2.8 – Продольные уклоны

Колесная формула	4 x 2; 4 x 4; 6 x 4; 6 x 6; 6 x 8	8 x 4	6 x 2	8 x 2
Наибольший продольный уклон, i_{\max} ‰	80	60	40	20

Расчетные расстояния видимости и радиусы кривых в продольном профиле автозимников, проектируемых под движение автомобилей особо большой грузоподъемности, водитель которых расположен высоко над уровнем проезжей части, следует принимать по таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Расстояния видимости

Расчетная скорость, км/час	Расчетное расстояние видимости, м		Наименьшие радиусы выпуклых кривых в продольном профиле, м, при высоте глаз водителя над уровнем поверхности дороги, м		
	поверхности дороги	встречного автомобиля	2,0	2,5	3,0
60	150	300	4000	3000	2500
50	125	250	2500	2000	1500
40	100	200	1200	1000	800
30	75	150	600	500	400

Автозимники проектируют в две стадии. На первой стадии составляют технико-экономическое обоснование, на второй – рабочие чертежи.

При технико-экономическом обосновании выявляют структуру грузов и пункты их концентрации, целесообразное направление трассы, устанавливают основные технические нормативы, расчетный тип подвижного состава и конструкцию автозимника.

После утверждения технико-экономического обоснования выполняют технические изыскания (по возможности с широким использованием аэрофотосъемки) и составляют рабочие чертежи.

Перед началом эксплуатации ледовых автозимников и автозимников на болотах необходимо предварительно проверить грузоподъемность льда и промерзающего слоя болота.

Ориентировочно несущая способность ледяного покрова при пропуске единичных грузов может быть оценена по таблице 2.10. [3]

Таблица 2.10 – Несущая способность ледяного покрова

Допустимая нагрузка (полный вес автомобиля или трактора), тс	Толщина льда, см, при средней температуре воздуха за трое суток			Минимальная дистанция между машинами и расстояние между полосами движения, м
	-10 °С и ниже	-5 °С	0 °С (кратковременные оттепели)	
4	22	24	31	18
6	29	32	40	20
8	34	37	48	22
10	38	42	53	25
15	48	53	60	30
20	55	60	68	35
25	60	66	75	40
30	67	74	83	45
35	72	79	80	50
40	77	85	96	55
50	82	90	114	65
60	92	100	129	75
70	103	113	144	Одиночное
80	114	126	160	То же
90	127	139	177	Одиночное
100	136	153	194	То же

Несущая способность ледовых автозимников непостоянна во времени и определяется толщиной естественного ледяного покрова, которая нарастает в течение зимнего периода.

Данные таблицы 2.10 используют для составления графика движения автомобилей с учетом их грузоподъемности по мере нарастания ледяного покрова, а также при разработке мероприятий по его усилению.[3]

2.4.5 Безопасность движения по зимникам и ледовым переправам

Передвигаясь по зимним дорогам, следует соблюдать все правила дорожного движения. Необходимо выполнять требования информационных знаков - скоростной режим, дистанцию и допустимую грузоподъемность. Выезжать на лёд необходимо со скоростью не более 10 км/ч, без толчков и торможений. Скоростной режим на зимних автодорогах для безопасности движения для тягачей с прицепами равняется 20 км/ч.

На ледовой переправе запрещено допускать остановки, рывки, развороты, обгон транспортных средств и заправку их горючим. Не следует допускать

нагрузку, превышающую допустимую грузоподъемность. Движение транспортных средств при плохой видимости (туман или пурга) не рекомендуется. Кроме этого, необходимо помнить об опасности движения транспортных средств через несанкционированные ледовые переправы.

Езда по зимним дорогам требует определенных навыков. Главное правило, не выезжать за ограничительные вешки или, если их нет, не съезжать с утрамбованного полотна.

Передвигаться по зимникам в одиночку не следует.

Ледовая переправа должна быть оборудована служебными помещениями, спасательными средствами (кругами, баграми страховочными и буксирными канатами и т.д.) и средствами связи (радио, телефоном). Границы трассы должны быть обозначены днем вехами, ночью - освещением (или вехами со светоотражающими элементами). Перед съездом на переправу устанавливают шлагбаум, светофор и соответствующие дорожные знаки (ограничение массы, максимальной скорости, минимальной дистанции и др.).

Движение транспортных средств по трассе ледовой переправы организуется в один ряд. Рекомендуется устанавливать дистанцию между автомобилями не менее 30 м и скорость движения не выше 20 км/ч. Однако в зависимости от конкретных условий переправы, состояния ледяного покрова и полосы движения значения дистанции и скорости могут уточняться. Для встречного движения устраивают трассу не ближе 100 м. Тяжелые автопоезда и автомобили (массой более 25 т) пропускают с минимальной дистанцией не менее 70 м впереди и сзади.

Установленные на переправах шлагбаумы должны быть опущены при плохой видимости (в туман и ночью), а светофоры включены.

На переправах с интенсивным движением устанавливаются посты ГИБДД или добровольной дружины.

Движение автомобилей по переправе разрешается только со скоростью и дистанцией, указанных на знаках, устанавливаемых перед въездами на переправу. Запрещается пропуск по переправе грузов, превышающих допустимые.

На каждой переправе эксплуатирующей организацией (мастером, начальником переправы) должны быть разработаны правила пользования переправой, в которых с учетом местных условий должны быть полностью отражены требования инструкции.

Плакаты с правилами пользования переправой должны быть установлены перед шлагбаумами переправ, на пассажирских площадках у въездов на переправы. [14]

На постоянных маршрутах протяженностью более 200 км отдых должен производиться в отапливаемых помещениях (автопункты, пикеты) при их наличии.

2.4.6 Организация движения подвижного состава

Транспорт направляется в рейс на автозимник в составе колонны - не менее двух автомобилей. Автомобили движутся колонной с определенной скоростью и соблюдением заданного интервала под руководством начальника колонны, несущего ответственность за сохранность груза и безопасность перевозки. Начальник колонны получает общее задание на перевозку грузов для всех водителей колонны автомобилей, устанавливает очередность погрузки и разгрузки, время начала движения и оформляет транспортную документацию.

У колонны есть головная машина, и замыкающая. Задача головной машины верно вести колонну в заданном направлении. Задача замыкающей машины ехать сзади, и смотреть, чтобы никто не потерялся и не отстал, а так же в случае возникновения неполадок у кого-либо из участников колонны доложить по средствам связи (рация, мобильная связь) в голову колонны о возникновении неполадок.

Перед выездом на линию водители должны хорошо изучить маршрут движения. Дисциплинированность, знание и выполнение правил движения являются обязательным условием безопасной работы.

При движении в колонне расстояние между машинами должно быть небольшим, но безопасным для текущей скорости и по возможности одинаковым по всей длине колонны. При движении в колонне в соответствии со скоростью движения следует выбрать дистанцию. Определим дистанцию между автомобилями в колонне, по условиям обеспечения безопасности движения с максимальной скоростью. По зимнику автомобиль должен двигаться со скоростью 20 км/ч.

Безопасная дистанция между автомобилями определяется по формуле:

$$S_d = (t_p + t_{\text{пр}} + 0,5t_y) V_a + 5 \quad (2.33)$$

где t_p – время реакции водителя, $t_p=0,5$ с;

$t_{\text{пр}}$ – время срабатывания привода, $t_{\text{пр}}=0,2$ с;

t_y – время увеличения замедления, $t_y=0,5$ с;

V_a – скорость автомобиля, м/с

$$S_d = (0,5 + 0,2 + 0,5*0,5) 5,5 + 5 = 10,2\text{м}$$

На ледовых переправах дистанция между автомобилями увеличивается и рекомендуется устанавливать ее не менее 30 м. На подъемах и спусках дистанция между автомобилями должна быть увеличена не менее чем вдвое. На очень крутые подъемы можно въезжать не ранее, чем идущий впереди автомобиль достигнет вершины подъема или конца спуска.

2.4.7 Определение необходимого количества подвижного состава

Для определения списочного количества требуемого на каждом маршруте подвижного состава найдем количество оборотов на маршруте одной единицы подвижного состава в месяц, об.

$$n_o = \frac{24 \cdot D_k \cdot \alpha_B}{t_o}, \quad (2.5)$$

где D_k – количество календарных дней;

α_B – коэффициент выпуска пака;

t_o – время оборота, ч.

$$n_o = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{17} = 35$$

$$n_o = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{48,5} = 13$$

$$n_o = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{52,5} = 11$$

$$n_o = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{97,9} = 6$$

$$n_o = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{180,7} = 4$$

Потребное количество автомобилей для перевозки заданного количества груза:

$$A = Q / q \gamma n_{об} \alpha_B \quad (2.6)$$

где Q – количество груза, т;

q – грузоподъемность автомобиля, т;

γ – коэффициент грузоподъемности;

$n_{об}$ – число оборотов, об;

α_B – коэффициент выпуска транспортного средства.

По данной формуле определим количество подвижного состава на каждом маршруте, единиц:

$$A = 132269 / 18 * 1 * 1 * 420 * 0,83 = 21$$

$$A = 86829 / 18 * 1 * 1 * 156 * 0,83 = 37$$

$$A = 45915 / 18 * 1 * 1 * 144 * 0,83 = 21$$

$$A = 12249 / 18 * 1 * 1 * 24 * 0,83 = 34$$

$$A = 132269 / 18 * 1 * 1 * 16 * 0,83 = 21$$

Всего для доставки грузов с Ленска до горно-обогатительных комбинатов потребуется 134 единиц подвижного состава.

2.4.8 Выбор подвижного состава

Одним из основных факторов выбора подвижного состава являются дорожные условия, которые обуславливают максимально допустимый общий вес подвижного состава и нагрузку на ось. Известно, что чем больше грузоподъемность, тем меньше транспортные издержки и выше производительность подвижного состава. Однако максимальная грузоподъемность автомобиля ограничена в зависимости от группы подвижного состава, эксплуатация которой возможна в заданных дорожных условиях. Автомобили подразделяются на три группы: А, Б и внедорожные. Эксплуатация внедорожных автомобилей на дорогах общего пользования не допускается. Автомобили группы А, имеющие нагрузку на ось не более 10 т (18 т на тележку), могут использоваться на дорогах с капитальным покрытием, группы Б, у которых нагрузка на ось не превышает 6 т (11 т на тележку) — на всей сети дорог. [7]

Дорога Ленск – Нюрба относится к третьей категории дорог. Нагрузка на ось автомобиля для этих дорог 10т. Предельно допустимая полная масса автопоезда для автодороги третьей категории 37т.

Перевозки осуществляются автомобилем МАЗ 54323 с полуприцепом МАЗ 938662-025.

Таблица 2.11 – Техническая характеристика МАЗ 54323

Показатели	Единица измерения	Значения
Масса, приходящаяся на седельно-сцепное устройство	кг	8800
Полная масса полуприцепа	кг	26800
Снаряженная масса тягача	кг	7050
В том числе:		
на переднюю ось	кг	4680
на заднюю ось		2370
Полная масса	кг	16000
Контрольный расход топлива автопоезда, л/100 км:		
при 60 км/ч	л	32,3
при 80 км/ч		41,8
В том числе:		
на переднюю ось	кг	6000
на заднюю ось		10000
Полная масса автопоезда	кг	34000.
Макс, скорость автопоезда	км/ч	100
Макс, преодолеваемый подъем автопоездом	%	18
Тормозной путь автопоезда с 60 км/ч	м	36,7

Таблица 2.12 – Техническая характеристика MAN TGS 33.440

Показатели	Единица измерения	Значения
Полная масса автопоезда	кг	90000
Нагрузка на переднюю ось	кг	8000
Нагрузка на заднюю ось (тележку)	кг	13000

Окончание таблицы 2.12 – Техническая характеристика MAN TGS 33.440

Показатели	Единица измерения	Значения
Колесная база	мм	3200
Мощность двигателя	л.с.	460
Тип двигателя	-	Дизель
Топливо	-	Дизельное топливо
Контрольный расход топлива автопоезда, при 60 км/ч при 80 км/ч	л/100 км	29 38
Привод	-	6x4
Кол-во передач	-	16
Тип коробки передач	-	Механическая
Передние тормоза	-	Дисковые
Задние тормоза	-	Дисковые
Объем топливного бака	л	600
Шины, размерность	-	315/70 R22.5

Таблица 2.13 – Техническая характеристика МАЗ-6430С9-520-012

Показатели	Единица измерения	Значения
Полная масса автопоезда	кг	65000
Нагрузка на переднюю ось	кг	7200
Нагрузка на заднюю ось (тележку)	кг	13000
Колесная база	мм	3200
Мощность двигателя	л.с.	420
Тип двигателя	-	Дизель
Топливо	-	Дизельное топливо
Контрольный расход топлива автопоезда, при 60 км/ч при 80 км/ч	л/100 км	27 38
Привод	-	6x4
Кол-во передач	-	16
Тип коробки передач	-	Механическая
Передние тормоза	-	Барабанного типа
Задние тормоза	-	Барабанного типа
Объем топливного бака	л	500
Шины, размерность	-	315/80R22,5

Таблица 2.14 – Техническая характеристика Volvo FH 12

Показатели	Единица измерения	Значения
Полная масса автопоезда	кг	44000
Нагрузка на переднюю ось	кг	7100
Нагрузка на заднюю ось (тележку)	кг	13000
Колесная база	мм	3700
Мощность двигателя	л.с.	420
Тип двигателя	-	Дизель
Топливо	-	Дизельное топливо
Контрольный расход топлива автопоезда, при 60 км/ч при 80 км/ч	л/100 км	16.5 22

Окончание таблицы 2.14 – Техническая характеристика Volvo FH 12

Показатели	Единица измерения	Значения
Привод	-	4x2
Кол-во передач	-	14
Тип коробки передач	-	Механическая
Передние тормоза	-	Дисковые
Задние тормоза	-	Дисковые
Объем топливного бака	л	690
Шины, размерность	-	315/70 R22.5

Таблица 2.15 – Техническая характеристика полуприцепа МАЗ 938662-025

Показатели	Единица измерения	Значения
Масса перевозимого груза	кг	18600
Масса снаряженного полуприцепа	кг	8200
Масса полуприцепа полная	кг	26800
Распределение полной массы на седельное устройство тягача	кг	8800
Грузоподъемность	кг	18000
Внутренние размеры платформы	мм	13485×2440×24 20
Площадь платформы	м ²	32,9
Объем платформы	м ³	80
Количество осей	-	2
Количество колес	-	8+1
Шины	-	11,00R20

Таблица 2.16 – Техническая характеристика полуприцепа МАЗ 93866-041

Показатели	Единица измерения	Значения
Грузоподъемность	кг	27500
Снаряженная масса	кг	7500
Полная масса	кг	35000
Максимальная нагрузка на седельное устройство	кг	15000
Максимальная нагрузка на оси полуприцепа	кг	20000
Габаритная длина	мм	12500
Габаритная ширина	мм	2500
Габаритная высота	мм	1450
Площадь платформы	м ²	29.25
Объем платформы	м ²	20.2
Внутренняя длина кузова	мм	12230
Внутренняя ширина кузова	мм	2360
Внутренняя высота кузова	мм	700
Количество осей	-	2
Количество колес	-	8+1
Размер шин	-	11.00 R20

Вывод:

Из 4 моделей одноплатформных тягачей, это МАЗ 54323, МАН TGS 33.440, МАЗ-

6430С9-520-012 и Volvo FH 12 при сравнении стоимости, расходе топлива, условий для обслуживания, и так как на зимнике Нюрба – Накын разрешенная полная масса подвижного состава составляет 60т. Для перевозок по зимникам будем использовать подвижной состав марки Volvo FH 12. Техническая характеристика приведена в таблице 2.14.

2.4.9 Режим труда и отдыха водителей

Эффективность транспортного процесса во многом зависит от организации работы водителя. Организация работы водителей имеет важнейшее значение не только с точки зрения эффективности транспортного процесса, сохранности груза и подвижного состава, но и с точки зрения безопасности всех участников дорожного движения.

Труд водителей автомобилей регулируются общими нормами трудового законодательства. В соответствии со статьей 37 Конституции РФ работающему по трудовому договору гарантируется продолжительность рабочего времени, установленная Трудовым кодексом РФ и Постановление Минтруда РФ от 25.06.1999 N 16 (ред. от 23.10.2001) "Об утверждении Положения о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23.08.1999 N 1874)

Настоящее Положение регламентирует особенности применения этих норм, исходя из специфики организации труда и отдыха водителей автомобилей. Нормальная продолжительность рабочего времени рабочих и служащих предприятий не может превышать 40 часов в неделю.

Для водителей, работающих по пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями, продолжительность ежедневной работы не может превышать 8 часов, а работающих по шестидневной рабочей неделе с одним выходным днем – 7 часов.

В предпраздничные дни продолжительность работы (смены) водителей сокращается на один час, как при пятидневной, так и при шестидневной рабочей неделе.

Суммированный месячный учёт рабочего времени устанавливает администрация предприятия по согласованию с местным комитетом профессионального союза. При суммированном учёте рабочего времени продолжительность рабочей смены водителям может устанавливаться не более 10 часов.

В случае, когда при осуществлении междугородной перевозки водителю необходимо дать возможность доехать до соответствующего места отдыха, продолжительность ежедневной работы (смены) может быть установлена до 12 часов.

Если пребывание водителя в автомобиле предусматривается более 12 часов, в рейс направляются два водителя. При этом такой автомобиль должен быть оборудован спальным местом для отдыха водителя.

Продолжительность рабочего времени за учетный период не должна

превышать нормального числа рабочих часов.

Режим труда и отдыха, предусмотренный Положением, является обязательным при составлении графиков работы водителей.

В состав рабочего времени водителя включают:

1. Установление нормативами подготовительно-заключительное время для выполнения работ перед выездом на линию и после возвращения с линии в организацию, а при междугородних перевозках – для выполнения работ в пункте оборота или в пути (в месте стоянки) перед началом и после окончания смены:

2. Время проведения медицинского осмотра водителя перед выездом на линию и после возвращения с линии;

3. Время движения автомобиля на линии;

4. Время стоянки в пунктах погрузки и разгрузки, в местах посадки и высадки пассажиров, в местах использования специальных автомобилей;

5. Время простоев не по вине водителей;

6. Время остановок для кратковременного отдыха от управления автомобилем в пути и на конечных пунктах;

7. Время проведения работ по установлению возникших в течение работы на линии эксплуатационных неисправностей автомобиля, а также регулировочных работ в полевых условиях при отсутствии технической помощи;

8. Время охраны груза и автомобиля во время стоянки на конечных и промежуточных пунктах при осуществлении междугородних перевозках в случае, если такие обязанности предусмотрены трудовым договором (контрактом), заключенным с водителем:

9. Половину времени, предусмотренную заданием на рейс при обслуживании автомобиля, оборудованного спальным местом в междугородном сообщении, двумя водителями, когда один из водителей не управляет автомобилем;

10. Время в других случаях, предусмотренных законодательством РФ. [18]

Ежемесячная продолжительность управления автомобилем в течение периода ежедневной работы не может превышать 9 часов, при перевозке тяжеловесных, длинномерных и крупногабаритных грузов не может превышать 8 часов.

При суммарном учете рабочего времени, решением работодателя, согласованным с соответствующими выборным профсоюзным органом или иным, уполномоченным работниками, представительным органом, не более двух раз в неделю ежедневная продолжительность управления автомобилем может быть увеличена до 10 часов. При этом суммарная продолжительность управления автомобилем за две недели подряд не должна превышать 90 часов.

Водители в соответствии с действующим законодательством о труде пользуются правом:

на перерыв в течение рабочей смены для отдыха и питания (обеденный

перерыв);

на ежедневный отдых (междусменный);

на еженедельный отдых (выходные дни);

на отдых в праздничные дни;

на ежегодный (основной) отпуск и в случаях, предусмотренных действующим законодательством, на дополнительный отпуск.

Перерыв для отдыха и питания предоставляется продолжительностью не более 2 часов, как правило, в середине рабочей смены, но не позднее чем через 4 часа после начала работы.

Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе со временем перерыва для отдыха и питания должна быть не менее двойной продолжительности времени работы в предшествующий отдыху рабочий день (смену).

Водителям, которым установлен суммированный учёт рабочего времени, продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха в отдельные периоды работы с разрешения министерства, ведомства, согласованного с соответствующим центральным комитетом профсоюза, может быть уменьшена против установленной пунктом 17 Положения до 12 часов с тем, чтобы рабочее время в течение учётного периода не превышало нормы рабочего времени, установленной законодательством.

Неиспользованные часы ежедневного (междусменного) отдыха суммируют и используют в виде дополнительных свободных от работы дней в течение учётного периода.

Водителям предоставляется еженедельный непрерывный отдых вместе со временем перерыва для отдыха и питания в предшествующий день продолжительностью не менее 42 часов.

В случае установления водителям при суммированном учёте рабочего времени рабочих смен продолжительностью свыше 10 часов, период еженедельного отдыха может быть менее 42 часов и более 29 часов.

В среднем за учётный период продолжительность еженедельного непрерывного отдыха должна быть не менее 42 часов.

Отпуск водителям предоставляют ежегодно в срок, предусмотренный графиком. [6]

2.4.10 Графики работы водителей с учетом времени работы и отдыха

Одной из важнейших задач на автомобильном транспорте является правильная организация работы водителей.

Графики работы водителей с учетом времени работы и отдыха составляют так, чтобы подвижной состав независимо от длительности его пребывания на линии и режима эксплуатации был закреплен за одной (постоянной) бригадой водителей.

Составим график работы водителей на маршруте Ленск – Накын.

В течение всего оборота автомобиль обслуживают два водителя,

отдыхающие поочередно во время рейса в кабине на специально оборудованном спальном месте.

В сутки отправляется колонна, состоящая из 6 автомобилей. Время оборота составляет 4 суток. В таблице 2.18 приведен график работы колонн на маршруте Ленск – Накын.

Таблица 2.17 – Данные графика работы водителей

Показатели	Значения
Продолжительность смены	12ч
Продолжительность перерыва для отдыха и питания	Два по 0,75ч (45мин)
Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе с перерывом для отдыха и питания	12ч
Число смен	2
Число рабочих смен в месяц	14
Количество дополнительных дней для междусменного отдыха	13
Количество выходных дней	3
Количество водителей	108
Количество автомобилей	34

Таблица 2.18 – График работы водителей

№ колонны	Числа месяца																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1 колонна	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	О	Р	Р	
2 колонна	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	О	Р	
3 колонна	В	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	О	
4 колонна	О	В	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	
5 колонна	О	О	В	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	
6 колонна	О	О	О	В	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	
7 колонна	О	О	О	О	В	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	
8 колонна	Р	О	О	О	О	В	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р	В
9 колонна	Р	Р	О	О	О	О	В	О	Р	Р	Р	Р	О	О	В	О	О	Р	Р	Р	Р	В	О	О	О	О	О	Р	Р	Р	Р

По проектируемому варианту на склад в Нюрбе груз будет доставляться круглогодично. С началом работ зимника со склада груз будет доставляться на Накынский горно-обогатительный комбинат. Протяженность участка от Ленска до склада составляет 471км, от склада до Накына – 320 км.

Средний месячный объем перевозок для участка Ленск – склад составит 1020,75т. До открытия зимника, за 8 месяцев на склад будет перевезено 8166т.

С началом работы зимника груз, хранящийся на складе, будет перевозиться по маршруту склад – Накын. Средний месячный объем перевозок составит 3062,25т.

Рассмотрим показатели работы подвижного состава отдельно по участкам.

Ленск – Склад:

Время движения:

$$t_{\text{дв}} = \frac{2 \cdot 471}{30} = 31,4 \text{ч} \quad (2.1)$$

Время оборота:

Время обеденного перерыва 45 мин. Кратковременный перерыв на отдых – 15 мин.

Время обеденного перерыва за день:

$$t_{\text{отд}} = 0,75 \cdot 2 = 1,5 \text{ч} \quad (2.3)$$

Время кратковременных перерывов:

1 перерыв в смену продолжительностью 15 мин.

Тогда общее время, затрачиваемое на кратковременный и обеденный перерыв, составит:

$$t_{\text{отд}} = 0,25 \cdot 4 + 1,5 \cdot 4 = 8 \text{ч} \quad (2.3)$$

$$t_0 = 0,8 + 31,4 + 4 + 8 = 44,2 = 2 \text{ суток} \quad (2.2)$$

Коэффициент использования рабочего времени:

$$\sigma_0 = \frac{31,4}{44,2} = 0,7 \quad (2.4)$$

Число оборотов одного автомобиля за месяц, об.

$$n_0 = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{44,2} = 13 \quad (2.5)$$

Потребное количество автомобилей для перевозки заданного количества груза.

$$A = 12249 / 18 \cdot 1 \cdot 156 \cdot 0,83 = 5,2 = 6 \text{ ед} \quad (2.6)$$

Число автомобилей, необходимое для отправки ежесуточно по маршруту

$$A = 34 / 18 \cdot 1 \cdot 1 = 2 \text{ ед}$$

Часовая производительность подвижного состава, т

$$W = 18 \cdot 1 / 15,7 = 1,14 \text{т} \quad (2.8)$$

Часовая производительность подвижного состава, ткм

$$W = 18 \cdot 1 \cdot \frac{471}{15,7} = 540 \text{ткм} \quad (2.9)$$

Среднесуточный пробег за смену, км

$$l_{\text{сут}} = 7,85 \cdot 30 = 235,5 \text{км} \quad (2.10)$$

Общий пробег одного автомобиля за месяц

$$L_{\text{общ}} = 13 \cdot 942 = 12246 \text{ км} \quad (2.11)$$

Таким образом, в сутки отправляется 2 автомобиля с двумя водителями. Время оборота составляет 2 суток. В таблице 2.21 приведен график работы на маршруте Ленск – Нюрба.

Таблица 2.19 – Данные графика работы водителей

Показатели	Значения
Продолжительность смены	12ч
Продолжительность перерыва для отдыха и питания	Два по 0,75ч (45мин)
Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе с перерывом для отдыха и питания	12ч
Число смен	2
Число рабочих смен в месяц	14
Количество дополнительных дней для междусменного отдыха	13
Количество выходных дней	3
Количество водителей	16
Количество автомобилей	6

Таблица 2.21 – График работы водителей

Колонны	Числа месяца																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Колонна 1	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О
Колонна 2	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О
Колонна 3	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В
Колонна 4	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р

Рассмотрим показатели работы подвижного состава на участке склад – Накын.

$$t_{\text{дв}} = \frac{2 \cdot 320}{20} = 32 \text{ ч} \quad (2.1)$$

Время обеденного перерыва за смену:

$$t_{\text{отд}} = 0,75 \cdot 2 = 1,5 \text{ ч} \quad (2.3)$$

Время кратковременных перерывов:

1 перерыв в смену продолжительностью 15мин.

$$t_{\text{отд}} = 0,25 \cdot 4 + 1,5 \cdot 4 = 8 \text{ ч} \quad (2.3)$$

$$t_0 = 0,8 + 32 + 4 + 8 = 44,8 = 2 \text{ суток} \quad (2.2)$$

Коэффициент использования рабочего времени:

$$\sigma_0 = \frac{32}{44,8} = 0,7 \quad (2.4)$$

Число оборотов одного автомобиля за месяц, об

$$n_0 = \frac{24 \cdot 30 \cdot 0,83}{44,8} = 13 \quad (2.5)$$

Определим списочное количество автомобилей на данном участке для перевозки заданного количества груза.

$$A = 12249 / 25,2 \cdot 1 \cdot 52 \cdot 0,83 = 11 \text{ ед} \quad (2.6)$$

Число автомобилей, необходимое для отправки ежесуточно по маршруту

$$A = 102 / 25,2 \cdot 1 \cdot 1 = 4 \text{ ед} \quad (2.7)$$

Часовая производительность подвижного состава, т

$$W = 25,2 \cdot 1 / 16 = 1,58 \text{ т} \quad (2.9)$$

Производительность за езду, ткм

$$W = 25,2 \cdot 1 \cdot 320 / 16 = 504 \text{ ткм} \quad (2.9)$$

Среднесуточный пробег за смену, км

$$l_{\text{сут}} = 8 \cdot 20 = 160 \text{ км} \quad (2.10)$$

Общий пробег одного автомобиля за месяц

$$L_{\text{общ}} = 13 \cdot 640 = 8320 \text{ км} \quad (2.11)$$

В таблице 2.23 приведен график работы на маршруте Нюрба – Накын.

Таблица 2.22 – Данные графика работы водителей

Показатели	Значения
Продолжительность смены	12ч
Продолжительность перерыва для отдыха и питания	Два по 0,75ч (45мин)
Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе с перерывом для отдыха и питания	12ч
Число смен	2
Число рабочих смен в месяц	12

Окончание таблицы 2.22 – Данные графика работы водителей

Показатели	Значения
Количество дополнительных дней для междуменного отдыха	14
Количество выходных дней	4
Количество водителей	32
Количество автомобилей	11

Таблица 2.23 – График работы водителей

№ колонны	Числа месяца																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1 колонна	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О
2 колонна	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О
3 колонна	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В
4 колонна	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р	В	О	О	Р	Р	О	В	О	Р	Р	О	О	В	Р	Р	О	О	О	Р	Р

Данные расчетов сведем в таблицу 2.24.

Таблица 2.24 – Показатели работы подвижного состава на линии

Показатели	Единица измерения	Ленск-Накын	Ленск-Склад	Склад-Накын
Месячный объем перевозок	т	3062,25	1020,75т	3062,25
Время движения	ч	79,1	31,4	32
Время оборота	ч	97,9	44,2	44,8
Необходимое количество автомобилей на маршруте	ед	34	6	11
Количество водителей	чел	108	16	32
Часовая производительность подвижного состава	т	0,45	1,14	1,58
Часовая производительность подвижного состава	ткм	360	540	504
Среднесуточный пробег за смену	км	197,7	235,5	160
Число оборотов для одного подвижного состава в месяц	об	6	13	13
Общий пробег одного подвижного состава за месяц	км	9492	12246	8320

Таким образом, в ходе введенных изменений сократилось требуемое количество автомобилей и водителей на маршруте. Уменьшается время оборота подвижного состава.

Вывод:

В организационной части бакалаврская работа были рассмотрены маршруты движения и рассчитано необходимое количество подвижного состава для перевозки грузов с г.Ленск до горно-обогатительных комбинатов.

Также в данном разделе спроектирована организация доставки грузов на маршруте Ленск – Накын. Рассматриваемый маршрут имеет участок зимника.

На начале участка зимника предложено внедрение промежуточного склада для хранения грузов, что обеспечивает круглогодичную доставку грузов с Ленска до склада.

Рассмотрено положение времени работы и отдыха водителей, в соответствии с которой разработаны графики работы водителей.

Вследствие введенных изменений сократилось время оборота автомобилей, уменьшилось количество используемого подвижного состава и численность водителей, работающих на маршруте.

2.5 Расчет эксплуатационных затрат

Для оценки экономической эффективности организационно-технических мероприятий проекта в экономической части сравниваются эксплуатационные затраты на организацию перевозок при базовом и проектируемом вариантах. Проектируемый вариант предусматривает организацию перевозки грузов с внедрением склада на стыке участков круглогодичной дороги и зимника. Вследствие введенных изменений уменьшается количество используемого подвижного состава и число работающих водителей на маршруте.

При расчете эксплуатационных затрат исходят из величины переменных расходов на 1км. пробега, постоянных расходов на 1 час работы подвижного состава и заработной платы водителей с отчислениями по социальному страхованию и обеспечению.

Величина переменных расходов на 1км пробега определяется как сумма затрат по статьям: топливо, смазочные и прочие эксплуатационные материалы и запчасти для ремонта, затраты на шины, амортизация подвижного состава по утвержденным инструкциям и нормам на данный период времени АТП.

Рассчитывается потребность в топливе и затраты на него с учетом общего пробега автомобиля, объема работы, нормы расхода и стоимости 1л. Норма расхода топлива устанавливается на 100 км пробега.[12]

Необходимые данные для экономического расчета занесем в таблицу 2.25.

Таблица 2.25 – Исходные данные

Показатели	Единица измерения	Существующий вариант перевозок	Планируемый вариант перевозок	
			МАЗ-6430С9-520-012/пп МАЗ-938660-2110-000Р1	Volvo FH 12/пп МАЗ-938660-2110-000Р1
Подвижной состав	-	МАЗ 54323/пп МАЗ 938662-025	МАЗ-6430С9-520-012/пп МАЗ-938660-2110-000Р1	Volvo FH 12/пп МАЗ-938660-2110-000Р1
Потребное число подвижного состава	ед	34	6	11
Мощность двигателя	л.с	300	420	420
Норма расхода топлива	л/100км	32,3	27	16,5

Окончание таблицы 2.25 – Исходные данные

Показатели	Единица измерения	Существующий вариант перевозок	Планируемый вариант перевозок	
Норма расхода топлива на транспортную работу	л/1ткм	2	1,4	1,3
Число колес тягача	-	6	6	6
Число колес полуприцепа	-	8	8	8
Первоначальная стоимость тягача	руб	900000	4600000	6000000
Первоначальная стоимость полуприцепа	руб	400000	1200000	1200000
Цена одного литра топлива	руб	37,7	37,7	37,7
Стоимость одной шины тягача	руб	10000	10000	13940
Стоимость одной шины полуприцепа	руб	10000	10000	10000
Нормативный пробег шины тягача	км	90000	90000	153900
Нормативный пробег шины полуприцепа	км	90000	90000	90000
Число водителей	чел	108	16	32
Дней в работе	дни	120	247	120
Отработанное время на линии в год одним водителем	ч	672	2016	576
Общий пробег на маршруте	км	1290912	881712	366080
Грузооборот	ткм	9688959	6014259	2817270

Общий расход топлива

$$Z_{\text{то.общ}} = Z_{\text{т}} + Z_{\text{тз}} + Z_{\text{тгн}} + Z_{\text{то}}, \quad (2.34)$$

где $Z_{\text{т}}$ – расход топлива на пробег;

$Z_{\text{тз}}$ – надбавка за работу в зимнее время, 20%

$Z_{\text{тгн}}$ – расход топлива на внутри гаражные нужды, 0,5%;

$Z_{\text{то}}$ – надбавка за частные остановки 2,5%.

$$Z_{\text{т}} = \frac{P N_{\text{ткм}}}{100} + \frac{L_{\text{об}} N_{\text{км}}}{100} \quad (2.35)$$

где N – норма расхода топлива, л;

$L_{\text{об}}$ – общий пробег, км;

P – грузооборот, т.км.

Базовый вариант

$$Z_T = \frac{9688959 \cdot 2}{100} + \frac{1290912 \cdot 32,3}{100} = 610743,8 \text{ л}$$

Проектируемый вариант

$$Z_T = \frac{6014259 \cdot 2}{100} + \frac{881712 \cdot 32,3}{100} = 405078,2 \text{ л}$$

$$Z_T = \frac{2817270 \cdot 1,3}{100} + \frac{366080 \cdot 16,5}{100} = 97027,7 \text{ л}$$

$$\sum Z = 405078,2 + 97027,7 = 502105,9 \text{ л}$$

Базовый вариант

$$Z_{\text{то.общ}} = 610743,8 + 122148,76 + 3053,719 + 15573,97 = 751520,2 \text{ л}$$

Проектируемый вариант

$$Z_{\text{то.общ}} = 405078,2 + 46989,07 + 2025,39 + 10126,95 = 464219,61 \text{ л}$$

$$Z_{\text{то.общ}} = 97027,7 + 19405,54 + 485,14 + 2425,69 = 119344,07 \text{ л}$$

$$\sum Z_{\text{то.общ}} = 583563,68 \text{ л}$$

Затраты на топливо рассчитываются по формуле, руб.

$$Z_T = Z_{\text{то.общ}} \cdot C, \tag{2.36}$$

где C – цена за 1 л.

$$Z_T = 751520,2 \cdot 37,7 = 28332311,54 \text{ руб}$$

$$Z_T = 583563,68 \cdot 37,7 = 22000346 \text{ руб}$$

Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы принимаются от стоимости расхода топлива, $Z_{\text{см}}$, 5,6%.

$$Z_{\text{см}} = 28332311,54 \cdot 0,056 = 1586609,4 \text{ руб}$$

$$Z_{\text{см}} = 22000346 \cdot 0,056 = 1232019,38 \text{ руб}$$

Затраты на ремонтный фонд принимаются в размере 0,45% от стоимости единицы подвижного состава на 1000 км пробега и рассчитываются:

$$Z_{рф} = \frac{C_{пер} L_{об} 0,0045}{100 \cdot 1000} \quad (2.37)$$

Базовый вариант

$$Z_{рф} = \frac{900000 \cdot 1290912 \cdot 0,0045}{100 \cdot 1000} = 52281,9 \text{ руб}$$

Проектируемый вариант

$$Z_{рф} = \frac{600000 \cdot 881712 \cdot 0,0045}{100 \cdot 1000} = 35709,3 \text{ руб}$$

$$Z_{рф} = \frac{3800000 \cdot 366080 \cdot 0,0045}{100 \cdot 1000} = 62599,65 \text{ руб}$$

$$\Sigma Z_{рф} = 98308,95 \text{ руб}$$

Затраты на шины рассчитываются по формуле:

$$Z_{ш} = \frac{L_{об} n_k C_{ш}}{L_{нор.ш.}} \quad (2.38)$$

где n_k - число колес на автомобиле
 $C_{ш}$ - стоимость шины, руб;
 $L_{нор.ш.}$ - нормативный пробег шины.

Базовый вариант

Тягач

$$Z_{ш} = \frac{1290912 \cdot 6 \cdot 10000}{90000} = 860608 \text{ руб}$$

Полуприцеп

$$Z_{ш} = \frac{1290912 \cdot 8 \cdot 10000}{90000} = 1147477,3 \text{ руб}$$

$$\Sigma Z_{ш} = 860608 + 1147477,3 = 2008085,3 \text{ руб}$$

Проектируемый

Тягач:

$$Z_{ш} = \frac{881712 \cdot 6 \cdot 10000}{90000} = 587808 \text{ руб}$$

Полуприцеп:

$$Z_{ш} = \frac{881712 \cdot 8 \cdot 10000}{90000} = 783744 \text{ руб}$$

Тягач:

$$Z_{ш} = \frac{366080 \cdot 6 \cdot 13940}{153900} = 198953,4 \text{ руб}$$

Полуприцеп:

$$Z_{ш} = \frac{366080 \cdot 8 \cdot 10000}{90000} = 325404,4 \text{ руб}$$

$$\Sigma Z_{ш} = 587808 + 783744 + 198953,4 + 325404,4 = 1895909,8 \text{ руб}$$

Величина переменных затрат определяется

$$S_{пз} = Z_T + Z_{см} + Z_{ш} + Z_{рф}, \quad (2.39)$$

Тогда для базового варианта

$$S_{пз} = 28332311,54 + 1586609,4 + 2008085,3 + 52281,9 = 31979288 \text{ руб}$$

Для проектируемого варианта

$$S_{пз} = 22000346 + 1232019,38 + 1895909,8 + 98308,95 = 25226584,13 \text{ руб}$$

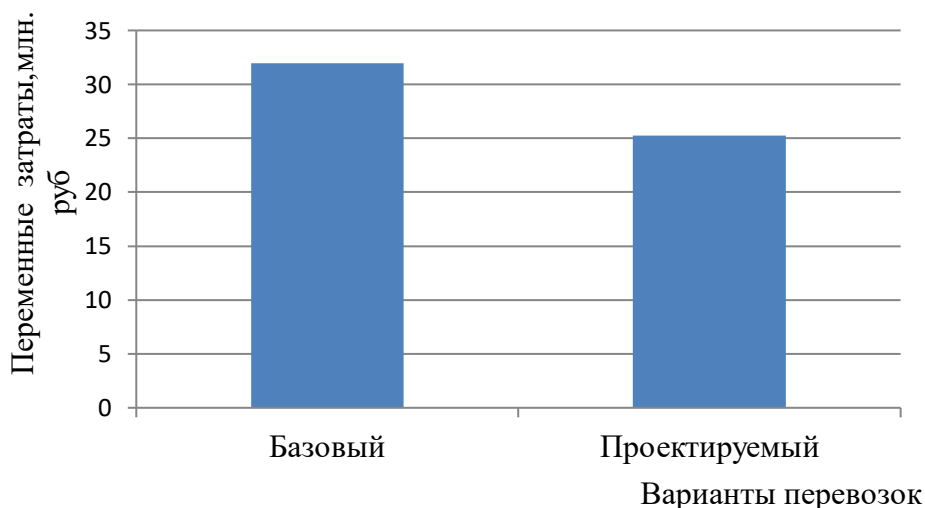


Рисунок 2.9 – Переменные затраты

В состав расходов на оплату труда (фонд оплаты труда) включаются все расходы предприятия на оплату труда независимо от источника финансирования их выплат, включая денежные суммы, начисленные работающим в соответствии с законодательством за проработанное время, за непроработанное время, в течение которого за ними сохраняется заработная плата, а также включая стимулирующие и компенсирующие выплаты.

Фонд оплаты труда рассчитывается по формуле :

$$\text{ФОТ} = (ЗП_{сд(пов)} + ДНП + ЗП_{доп}) (K_p + K_c), \quad (2.40)$$

где $ЗП_{сд(пов)}$ – заработная плата сдельная (повременная);

ДНП – доплаты, премии, надбавки;
ЗП_{доп} – дополнительная заработная плата;
K_р – районный коэффициент;
K_с – надбавки за непрерывный стаж работы;
Заработная плата

$$ЗП_{сд} = ФРВ * R_{ч} * N_{в} \quad (2.41)$$

где ФРВ – годовой фонд рабочего времени;
R_ч – часовая тарифная ставка водителя;
N_в – количество водителей.

Базовый

$$ЗП_{сд} = 672 * 90 * 72 = 4354560 \text{ руб}$$

Проектируемый

$$ЗП_{сд} = 2016 * 90 * 8 = 1451520 \text{ руб}$$

$$ЗП_{сд} = 576 * 90 * 32 = 1658880 \text{ руб}$$

$$\sum ЗП_{сд} = 3110400 \text{ руб}$$

Дополнительная заработная плата

$$ЗП_{доп} = ЗП_{сд} * 10\% \quad (2.42)$$

где 10% - процент отчислений на дополнительную заработную плату согласно нормативу.

$$ЗП_{доп} = 4354560 * 0,1 = 435456 \text{ руб}$$

$$ЗП_{доп} = 3110400 * 0,1 = 311040 \text{ руб}$$

Расчет премий водителям из фонда оплаты труда, руб

$$ДНП = ЗП_{сд} * 70\% \quad (2.43)$$

$$ДНП = 4354560 * 0,7 = 3048192 \text{ руб}$$

$$ДНП = 3110400 * 0,7 = 2177280 \text{ руб}$$

Надбавки за стаж работы выплачиваются в следующих размерах:

При стаже непрерывной работы дающем право на получение надбавки за стаж работы размер надбавки за стаж работы в процентах от месячного должностного оклада:

- от 1 года до 5 лет – 5%;
- от 5 лет до 10 лет – 10%;
- от 10 лет до 15 лет – 15%;
- свыше 15 лет – 20%;

Для расчета примем средний размер коэффициента K_c надбавки за непрерывный стаж работы, $K_c = 1,1$.

$$\text{ФОТ} = (4354560 + 3048192 + 4354560) (1,7 + 1,1) = 32920473,6 \text{ руб}$$

$$\text{ФОТ} = (3110400 + 2177280 + 311040) (1,7 + 1,1) = 15676416 \text{ руб}$$

От начисленной суммы фонда оплаты труда производятся отчисления по социальному страхованию и обеспечению по установленным нормам. Страховые взносы – 30% (ПФР – 22%, ФСС РФ - 2,9%, ФФОМС - 5,1%); травматизм – 1,2%.

$$C = 32920473,6 * 0,312 = 10271187,76 \text{ руб}$$

$$C = 15676416 * 0,312 = 4891041,79 \text{ руб}$$

В группу постоянных расходов входят:

- общехозяйственные расходы: на воду, электроэнергию, тепловую энергию, износ инструментов, спецодежда, услуги связи, канцелярские услуги, противопожарные мероприятия, охрану труда и технику безопасности и прочие расходы. Сумма расходов по данным АТП 133114,6 руб.

- плата по процентам за пользование кредитом;
- налог на землю;
- налог с владельцев транспортных средств;
- прочие расходы.

Транспортный налог рассчитывается по установленным нормативам на стоимость 1 л.с.

$$C_{\text{тн}} = H_c * K_{\text{лс}} \quad (2.44)$$

где H_c – налоговая ставка, 85руб;

$K_{\text{лс}}$ – количество лошадиных сил;

Базовый

Тогда транспортный налог на единицу подвижного состава:

$$C_{\text{тн}} = 85 * 300 = 25500 \text{ руб}$$

На весь подвижной состав:
 $C_{\text{ТН}} = 25500 \cdot 34 = 867000$ руб

Проектируемый

Тогда транспортный налог на единицу подвижного состава:

$$C_{\text{ТН}} = 85 \cdot 300 = 25500$$

$$C_{\text{ТН}} = 85 \cdot 400 = 34000 \text{ руб}$$

На весь подвижной состав:

$$C_{\text{ТН}} = 25500 \cdot 6 = 153000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{ТН}} = 34000 \cdot 11 = 374000 \text{ руб}$$

$$\sum C_{\text{ТН}} = 527000 \text{ руб}$$

Расчет размера страхового платежа:

$$T = T_6 \cdot K_T \cdot K_M \cdot K_{\text{бМ}} \cdot K_{\text{вс}} \cdot K_0 \cdot K_c \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{н}} \quad (2.45)$$

где T_6 - базовая тарифная ставка, 3240руб;

K_T - коэффициент в зависимости от территории преимущественного использования (для РС(Я) – 0,8);

$K_{\text{бМ}}$ - коэффициент, применяемый в зависимости от наличия или отсутствие страховых выплат при наступлении страховых случаев 1;

K_M - коэффициент в зависимости от мощности двигателя, 1,6;

$K_{\text{вс}}$ - коэффициент от возраста и водительского стажа лиц управляющих автомобилем 1;

K_0 - коэффициент в зависимости от количества допущенных лиц к управлению транспортными средствами, 1,5;

K_c - коэффициент в зависимости от периода использования транспортного средства 1;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент от срока страхования 0,7;

$K_{\text{н}}$ - коэффициент, применяемый при грубых нарушениях условий страхования (равен 1,5, в первый год страхования не применяется).

На единицу транспортного средства:

$$T = 3240 \times 0,8 \times 1 \times 1,6 \times 1 \times 1,5 \times 1 \times 0,7 \times 1,5 = 6531,84 \text{ руб}$$

При базовом варианте

$$T = 6531,84 \cdot 34 = 222082,6 \text{ руб}$$

При проектируемом

$$T = 6531,84 * 17 = 111041,28 \text{ руб}$$

Постоянные расходы составят:

$$C_{\Pi} = \text{ФОТ} + C + C_{\text{хоз}} + C_{\text{тн}} + T \quad (2.46)$$

$$C_{\Pi} = 32920473,6 + 10271187,76 + 867000 + 222082,6 + 133114,6 = 44413858,56 \text{руб}$$

$$C_{\Pi} = 15676416 + 4891041 + 527000 + 111041,28 + 133114,6 = 21338612,88 \text{руб}$$

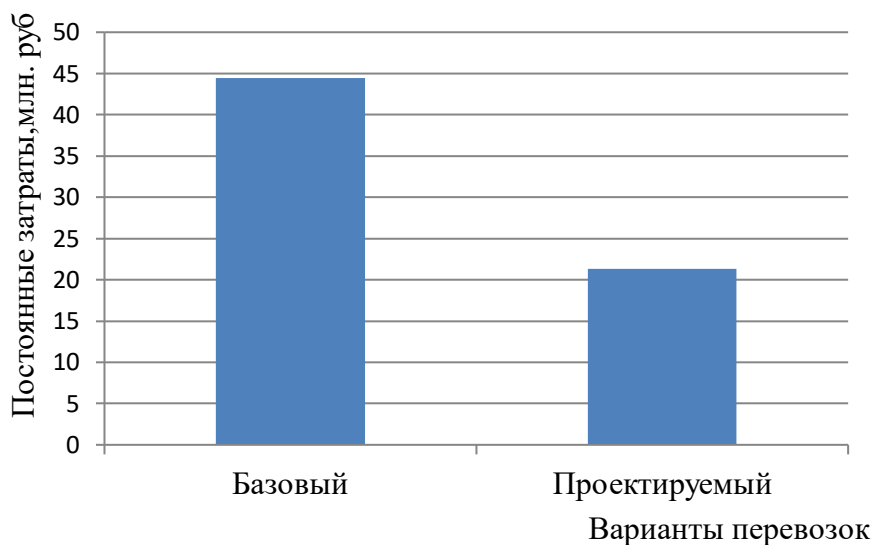


Рисунок 2.10 – Постоянные расходы

Все расчетные данные представлены в таблице 2.26.

Таблица 2.26 – Калькуляция себестоимости перевозок

Статьи затрат	Всего затрат, руб			
	Базовый вариант	на 1 ткм	Проектируемый вариант	на 1 ткм
Фонд оплаты труда	32920473,6	3,39773072	15676416	1,617967
Начисления на фонд оплаты труда	10271187,76	1,06009198	4891041,79	0,504806
Затраты на топливо	28332311,54	2,92418531	22000346	2,270661
Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы	1586609,4	0,16375437	1232019,38	0,127157
Расходы на восстановление износа и ремонт шин	2008085,3	0,20725501	1286649,53	0,132795
Ремонтный фонд	52281,9	0,00539603	98308,95	0,010146

Окончание таблицы 2.26 – Калькуляция себестоимости перевозок

Статьи затрат	Всего затрат, руб			
	Базовый вариант	на 1 ткм	Проектируемый вариант	на 1 ткм
Общехозяйственные расходы	133114,6	0,01373879	133114,6	0,013739
Обязательное страхование имущества	222082,6	0,0229212	111041,28	0,011461
Транспортный налог	867000	0,0894833	527000	0,054392
Итого	76393146,7	7,88455671	45955937,53	4,743124

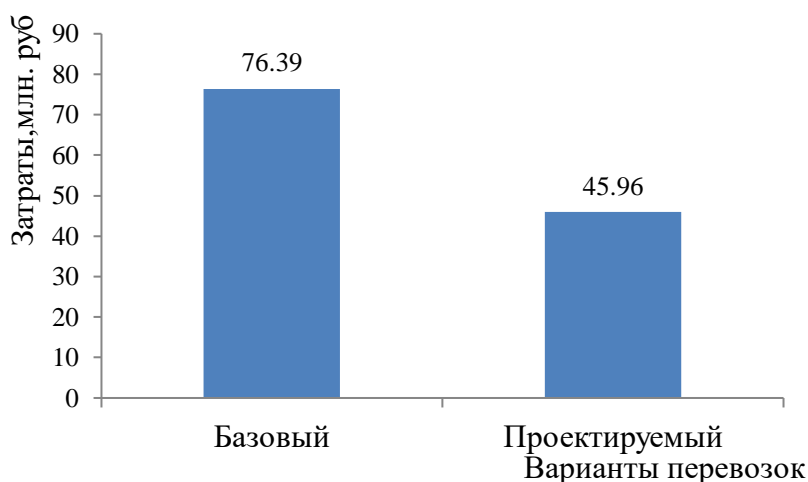


Рисунок 2.11 – Затраты по базовому и проектируемому варианту

Экономия калькуляции себестоимости составляет

$$\mathcal{E}_s = S_B - S_{\Pi} \quad (2.47)$$

$$\mathcal{E}_s = 76393146,7 - 45955937,53 = 30437209,17 \text{ руб}$$

Таблица 2.27 - Доля транспортных затрат по двум вариантам в общих затратах предприятия

Затраты	Базовый вариант, руб.	Проектируемый вариант, руб.
Транспортные	76393147	45955937
Общие	349126000	349126000

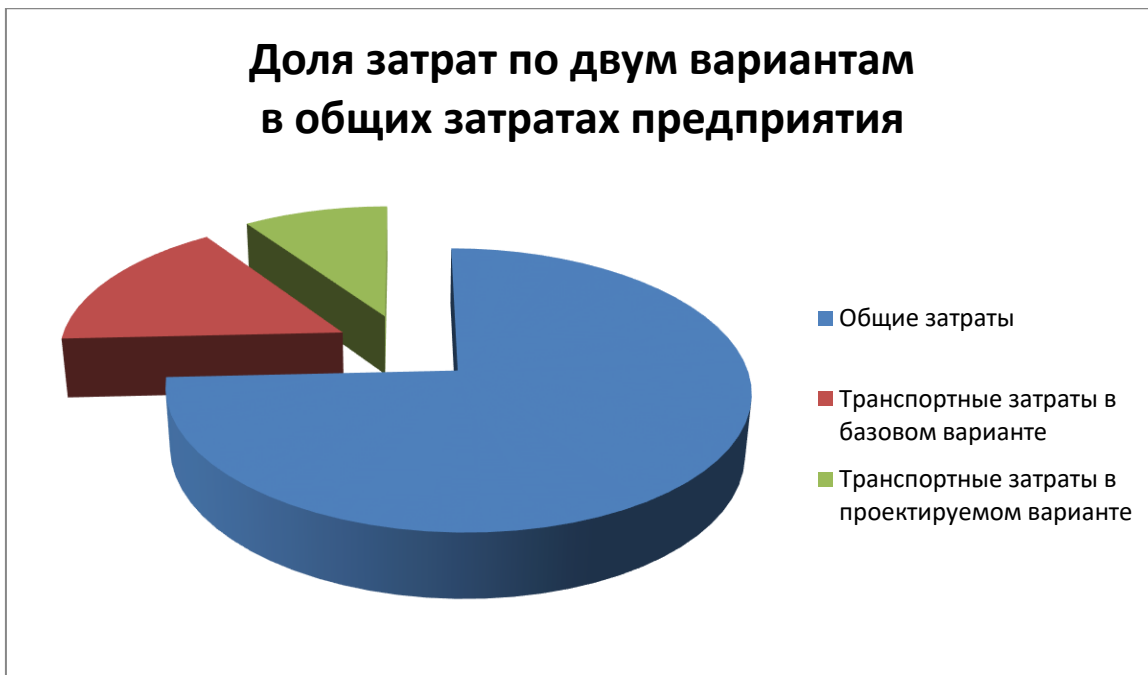


Рисунок 2.12 - Доля транспортных затрат по двум вариантам в общих затратах предприятия

Как видно из диаграммы и таблицы, транспортные затраты снизились .

Вывод:

При расчете эксплуатационных затрат в бакалаврской работы были выполнены расчеты затрат по базовому и проектируемому варианту перевозок грузов. В результате расчетов было выявлено, что при проектируемом варианте перевозок снижаются затраты на доставку грузов, что в свою очередь способствует уменьшению затрат на производство реализованной продукции. Экономический эффект проектного варианта перевозок по сравнению с базовым имеет следующие значения:

- Переменные затраты уменьшились в 1,2 раза;
- Постоянные затраты сократились в 2 раза;
- Затраты по базовому и проектируемому вариантам уменьшились более чем на 30 млн. рублей. Из полученных результатов заключили, что проектируемый вариант экономически выгоден.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе рассматривалось совершенствование логистической системы доставки грузов ПУ «Алмаздортранс». Основная задача ПУ «Алмаздортранс» - обеспечение предприятий алмазной промышленности необходимым сырьем и материалами.

В технико-экономической части был проведен анализ объемов перевозимых грузов. Было выявлено, что треть грузов перевозиться зимниками. Анализ финансово-экономических показателей показал, что предприятие является финансово устойчивым.

В технологической части была рассмотрена схема доставки грузов. Анализ грузовых потоков по видам грузов показал, что преобладают тарно-штучные грузы. Рассчитали параметры проектируемого склада для хранения тарно-штучных грузов. Спроектирована организация доставки грузов по маршруту, имеющему участок зимника. На стыке круглогодичной и зимней дорог предложено внедрить склад, что позволит круглогодично доставлять груз до склада и с началом работ зимника перевозить груз со склада до места назначения. Данное проектное решение сокращает время оборота за счет работы подвижного состава на определенном участке маршрута, как следствие уменьшается количество требуемого подвижного состава и численность водителей, работающих на маршруте.

В расчетной части были сравнены эксплуатационные затраты по проектируемому и имеющемуся варианту организации доставки грузов. Сравнение показало, что проектируемый вариант является наиболее выгодным.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АК – акционерная компания
АТП – автотранспортное предприятие
ГОК – горно-обогатительный комбинат
Млн. руб – миллион рублей
ОАО – открытое акционерное общество
Пп – полуприцеп
ПС – подвижной состав
ПУ – производственное управление
Тыс. т – тысяч тонн

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Афанасьев Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки : учебник / Л. Л. Афанасьев, Н. Б. Островский, С. М. Цукерберг. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Транспорт, 1984. – 333 с.
- 2 Арустамов Э. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Э. А. Арустамов. – Изд. 10-е, перераб. и доп. – Москва : Дашков и К, 2006. – 476 с.
- 3 ВСН 137 - 89 Проектирование, строительство и содержание зимних автомобильных дорог в условиях Сибири и Северо-Востока СССР. – Москва, 1991.
- 4 Гаджинский А. М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика : учеб.- практическое пособие / А. М. Гаджинский. – Москва : Проспект, 2005. – 176 с.
- 5 Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие / А. Э. Горев. – Изд. 4-е, стер. – Москва : Академия, 2008. – 288 с.
- 6 Приказ Минтранса РФ от 20 августа 2004г №15 «Положение об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей».
- 7 Ковалев В.А. Организация грузовых автомобильных перевозок : учеб. пособие / В.А. Ковалев. - Красноярск : КГТУ, 2000. - 200 с.
- 8 Ковалев, В. А. Грузоведение. Основы доставки грузов автомобильным транспортом : учеб. пособие / В. А. Ковалев, А. И. Фадеев, И. В. Черенова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. - Красноярск : СФУ, 2010. – 220 с.
- 9 Калинин А. А, Горбунова Л. Н. Безопасность и экологичность проекта : метод. указания / А. А Калинин, Л. Н. Горбунова. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2003. – 20 с.
- 10 НПБ 105 – 03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Введ. 27.06.2003 – Москва : 2003.
- 11 НПБ 166-97 Пожарная техника. Огнетушители. Требования к эксплуатации . – Москва : 1997.
- 12 Секацкая Л. Н. Организация перевозок и управление на автотранспорте : метод. указания / Л. Н. Секацкая. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2004. – 28 с.
- 13 Савин В. И. Перевозки грузов автомобильным транспортом : справочное пособие / В. И. Савин. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Дело и Сервис, 2004. – 544 с.
- 14 СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 30.12.2013. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
- 15 СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений - Москва, 1997.
- 16 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освящение
- 17 Транспортная логистика: учебник / Л. Б. Миротин [и др.]; отв. ред. Л.

Б. Миротин. – Москва: Экзамен, 2003. – 512 с.

18 Улицкая, И. М. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях транспорта: учебник / Ю. А. Хегай. – Москва : Горячая линия Телеком, 2005. – 385 с.

19 Хегай, Ю. А. Экономика автотранспортного предприятия: учеб. пособие / Ю. А. Хегай. – Красноярск: СФУ, 2011. – 288 с.

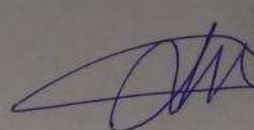
20 Ходош М. С. Грузовые автомобильные перевозки : учебник / М. С. Ходош. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва : Транспорт, 1980. – 270 с.

21 Хмельницкий А. Д. Экономика и управление на грузовом автомобильном транспорте : учеб. пособие / А. Д. Хмельницкий. – Изд. 2-е, стер. – Москва: Академия, 2007. – 256 с.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
« СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ »

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
 Заведующий кафедрой
И.М. Блянкинштейн

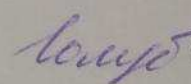
«07» июнь 2018 г.


БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

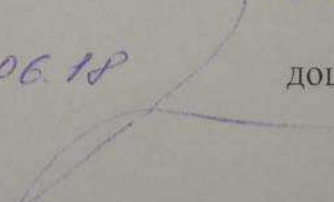
23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Совершенствование логистической системы ПУ «Алмаздортранс» АК
«Алроса»»

Пояснительная записка

Руководитель *06.06.18*  старший преподаватель Н.В. Голуб

Выпускник *05.06.18*  Ю.А. Ханин

Консультант *06.06.18*  доцент, канд. техн. наук. В.А. Ковалев

Красноярск 2018