СОДЕРЖАНИЕ

Введение……..5

1.Анализ существующей организации и технологии перевозок навалочных грузов подвижным составом ЗАО «ЕвроТЭК»…….……...8

1.1. Анализ деятельности предприятия ЗАО «ЕвроТЭК»……..8

1.2. Анализ организации движения подвижного состава……..…12

1.3. Характеристика груза…….....17

1.4. Характеристика подвижного состава……...19

1.5. Характеристика погрузочных работ…….…20

1.6. Характеристика разгрузочных работ……..……23

1.7. Определение технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) работы подвижного состава…….…23

2. Совершенствование процесса перевозок……..……..34

2.1. Маршрутизация перевозок……..……..34

2.2. Выбор подвижного состава…….……..……47

2.3. Определение ТЭП работы подвижного состава после совершенствования перевозок…….……51

3. Разработка технологии погрузочных и разгрузочных работ…….……. 56

3.1. Схема технологического процесса……...…56

3.2. Определение количества средств механизации…….……57

4. Экономическое обоснование дипломного проекта……63

4.1. Выбор базы для сравнения……63

4.2. Расчёт величины капитальных вложений……64

4.3. Расчёт суммы затрат на перевозки……65

4.4. Расчёт финансовых показателей и экономического эффекта……..……73

5. Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности жизнедеятельности ……..……77
5.1. Нормативная база по охране труда……...77
5.2. Опасные и вредные факторы на автомобильном транспорте……78
5.3. Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении перевозок……...……79
5.4. Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ……85
Выводы……...……89
Литература……90

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт занимает важное место в транспортной системе страны. Значение транспорта определяется объективной необходимостью перемещения грузов от места производства к месту потребления. В экономическом смысле произведенный «товар» не является полностью готовым, пока не доставлен конечному потребителю. Поэтому роль транспорта заключается в выполнении необходимого производственного процесса по сохранению потребительской стоимости созданного товара.

Четкая и надежная работа транспорта во многом определяет трудовой ритм предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства, а также сферы заготовок сырья и продвижения готовой продукции.

Закрытое акционерное общество (ЗАО) «ЕвроТЭК» предоставляет услуги по перевозке грузов организациям и частным лицам в г. Калининграде и Калининградской области. Основными клиентами являются: Пригородное дорожное ремонтно-строительное управление, ОАО «ТЭП», ЗАО «Юниленд».

В общем объеме перевозок грузов, выполняемых подвижным составом ЗАО «ЕвроТЭК», навалочные грузы занимают наибольший удельный вес (около 70%). Предприятие работает стабильно и занимает определенный сегмент рынка транспортных услуг, но недостаточно эффективно использует свои ресурсы.

Одним из главных путей повышения качества и эффективности работы предприятия является выбор вариантов использования автотранспортных средств. Маршрутизация перевозок обеспечит сокращение непроизводственных холостых пробегов. Задача составления рациональных маршрутов актуальна при перевозках навалочных грузов.

Снижение себестоимости перевозок позволит снизить тарифы и привлечь дополнительную клиентуру, а также повысит конкурентоспособность предприятия. Основные методы снижения себестоимости заключаются в

повышении производительности подвижного состава за счет увеличения количества груза, перевозимого за одну ездку, сокращения непроизводительных простоев и холостых пробегов.

Цель дипломного проекта – совершенствование перевозок навалочных грузов ЗАО «ЕвроТЭК» в Калининградской области. Для достижения поставленной цели выполняются следующие задачи:

- проводится анализ деятельности предприятия и определяются возможные пути по повышению её эффективности;
- дается характеристика груза; изучается используемый для перевозок подвижной состав; устанавливаются маршруты движения автомобилей; рассматривается технологический процесс погрузочно-разгрузочных работ; определяются технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава при существующей организации перевозок;
- разрабатываются мероприятия по совершенствованию организации перевозок ЗАО «ЕвроТЭК»; определяются маршруты движения автомобилей; подбирается подвижной состав, соответствующий номенклатуре и характеру перевозимого груза, объемам перевозок; разрабатывается технология погрузочно-разгрузочных работ; определяются технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава после совершенствования организации перевозок;
- выполняется расчет финансовых показателей перевозок до и после совершенствования организации работ: затрат на перевозки; доходов; прибыли; рентабельности; экономического эффекта от внедрения организационно-технических мероприятий изложенных в дипломном проекте;
- на основании существующей нормативной базы по охране труда на предприятиях автомобильного транспорта разрабатываются мероп-

риятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности участников технологического процесса перевозок.

Дипломная работа состоит из введения, пяти разделов, выводов и списка использованной литературы.

Общий объем работы составляет 90 листов, в нее включены 44 таблицы и 19 иллюстраций. Библиографический список состоит из 20 наименований.

1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕВОЗОК НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ ЗАО «ЕВРОТЭК»

1.1. Анализ деятельности предприятия ЗАО «ЕвроТЭК»

ЗАО «ЕвроТЭК» расположено по адресу: г. Калининград, ул. Юрия Гагарина, 14. Автотранспортное предприятие выполняет городские и пригородные перевозки грузов для частных лиц и организаций. На территории предприятия находятся: производственный корпус, место стоянки автомобилей, ремонтная зона.

Схема структуры управления ЗАО «ЕвроТЭК» представлена на рис. 1.

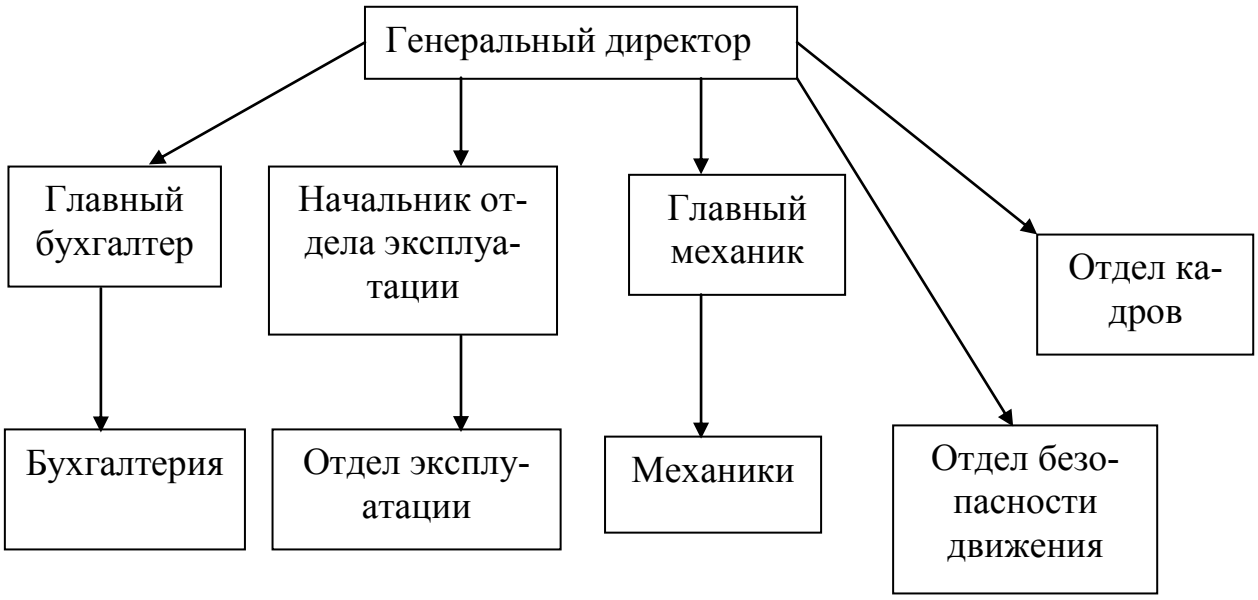


Рис. 1. Схема структуры управления ЗАО «ЕвроТЭК»

Каждый отдел выполняет ряд определенных функций. Бухгалтерия осуществляет: оформление счетов заказчикам, расчеты с клиентами, расчет заработной платы водителей и ремонтных рабочих, расчет с подотчетными лицами (в том числе с водителями), учет материальных ценностей, контроль за налогообложением.

Отдел эксплуатации отвечает за выпуск подвижного состава на линию и его эффективное использование, подготавливает договоры на перевозку грузов.

Главный механик планирует работы по техническому обслуживанию подвижного состава, контролирует ремонт, занимается нормированием расхода горюче-смазочных материалов, учетом движения автошин, запчастей и агрегатов.

Отдел безопасности движения контролирует: соблюдение процедуры приема водителей на работу, проведение стажировок, прохождение медицинского освидетельствования, соблюдение режима труда и отдыха водителей, эксплуатацию транспортных средств в технически исправном состоянии. Инспектор отдела безопасности движения проводит инструктажи, заполняет личные карточки водителей, ведет учет дорожно-транспортных происшествий.

Отдел кадров занимается подбором персонала, оформлением соответствующих документов.

Схема структуры управления службы эксплуатации ЗАО «ЕвроТЭК» представлена на рис. 2.



Рис. 2. Схема структуры управления службы эксплуатации ЗАО «ЕвроТЭК»

Должностные обязанности между работниками службы эксплуатации распределены следующим образом.

Начальник отдела эксплуатации отвечает за выпуск подвижного состава на линию и его эффективное использование, составляет сменно-суточный

план перевозок, рассчитывает необходимое количество подвижного состава, а также осуществляет оперативное руководство работой автомобилей на маршрутах, устанавливает причины недостачи, порчи груза и происшествий на линии.

Диспетчер принимает заявки на перевозку грузов, осуществляет оперативное руководство работой автомобилей своей смены, составляет разнарядку для направления автомобилей на объекты работ. А также проверяет наличие водительских удостоверений, подготавливает и выдает путевые листы, инструктирует водителей о маршрутах и условиях перевозки, дорожных условиях, поддерживает связь с пунктами погрузки и разгрузки. По окончании смены диспетчер принимает путевые листы и регистрирует их в журнале реестров.

Расчетчик проверяет правильность заполнения первичной документации и на основании данных указанных в путевых листах и товарно-транспортных накладных производит расчет технико-эксплуатационных показателей. Структура парка подвижного состава ЗАО «ЕвроТЭК» представлена в табл.1.

Таблица 1

Структура парка подвижного состава ЗАО «ЕвроТЭК»

Марки подвижного состава	Грузоподъемность, т	Количество, ед
1. КамАЗ-5511	10	16
2. КамАЗ-4325	7	3
3. КамАЗ-5320	8	2
4. МАЗ-5334	8	3
5. ЗИЛ-431410	6	3
6. ЗИЛ-431810	6	1
7. ГАЗ-330210	1,5	4
ИТОГО		32

Основные технико-эксплуатационные и экономические показатели работы предприятия представлены в табл. 2.

Таблица 2

Основные технико-эксплуатационные и экономические показатели работы ЗАО «ЕвроТЭК»

Наименование показателей, ед. изм.	Значения показателей	
	2008 год	2009 год
1. Списочное количество автомобилей, ед	29	32
2. Коэффициент выпуска автомобилей на линию	0,670	0,680
3. Количество ездок, езд/год	18178	20122
4. Коэффициент использования пробега	0,420	0,430
5. Средняя длина ездки, км	42	39
6. Объем перевозок, т/год	123000	143000
7. Грузооборот, ткм/год	5166000	5577000
8. Себестоимость перевозок, руб/год	14160000	16252000
9. Доходы, руб/год	17700000	20315000
10. Прибыль, руб/год	3540000	4063000
11. Затраты на один рубль дохода, руб	0,95	0,95

В 2009 году ЗАО «ЕвроТЭК» закупило три автомобиля КамАЗ-5511. Это позволило увеличить объем перевозок, также увеличились доходы и прибыль. Коэффициенты выпуска автомобилей на линию и использования пробега увеличились незначительно, что свидетельствует о недостаточно эффективной работе службы эксплуатации. Коэффициент использования пробега имеет низкое значение, так как перевозки грузов выполняются по маятниковым маршрутам. Его повышению может способствовать более тщательная разработка маршрутов.

1.2. Анализ организации движения подвижного состава

На рис. 3 приведена схема цикла транспортного процесса принятого на предприятии.



Рис. 3. Схема цикла транспортного процесса принятого на предприятии

Транспортный процесс состоит из следующих этапов: подачи подвижного состава под погрузку, погрузки, транспортирования, разгрузки. Подвижной состав под погрузку подается только в исправном состоянии. Транспортирование груза осуществляется с соблюдением требований безопасности дорожного движения.

Общая схема маршрутов движения подвижного состава представлена на рис. 4.

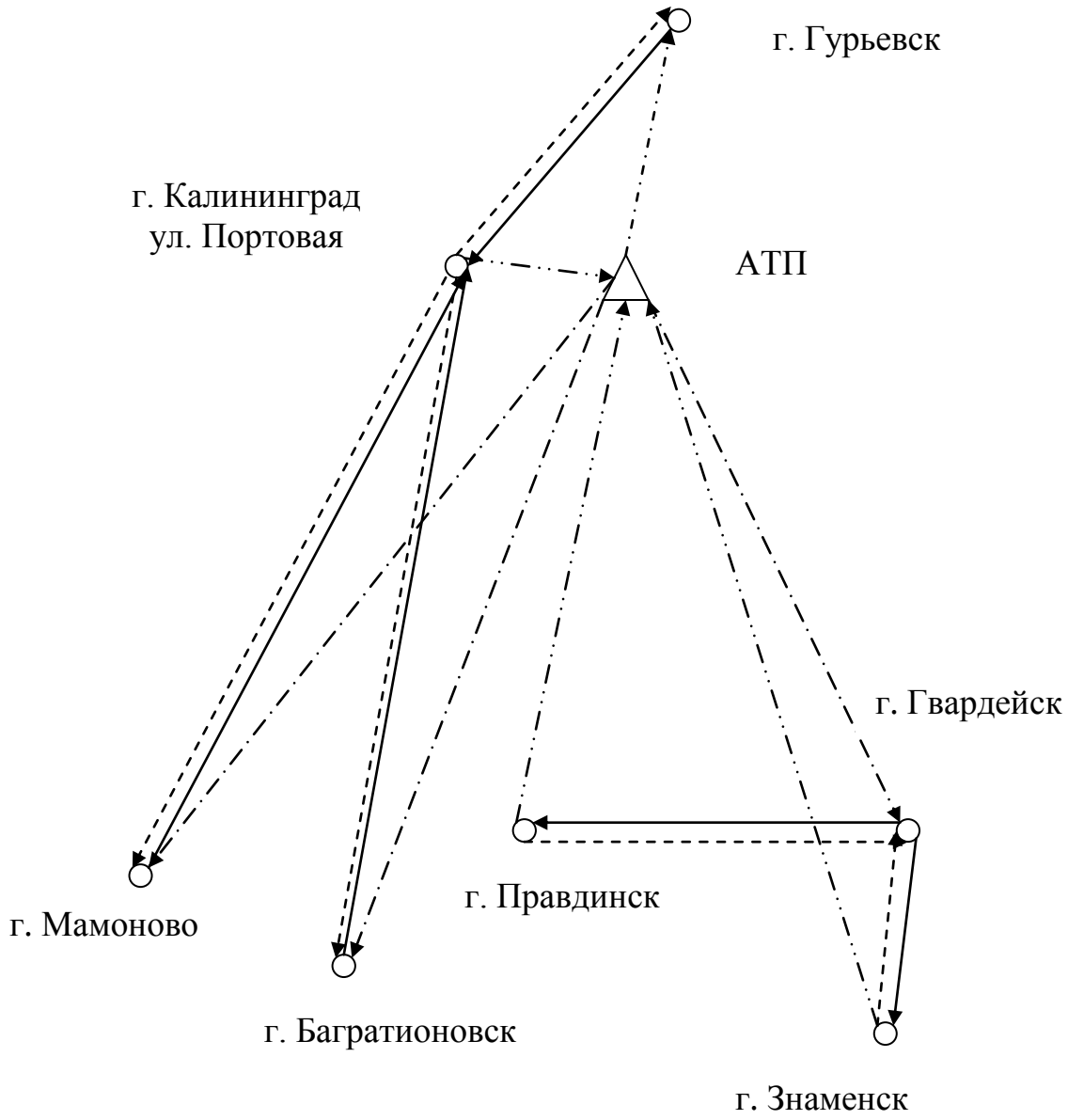


Рис. 4. Общая схема маршрутов движения подвижного состава:

- первый нулевой пробег;
- второй нулевой пробег;
- груженый пробег;
- холостой пробег

Маршруты движения подвижного состава представлены на рис.5…9.

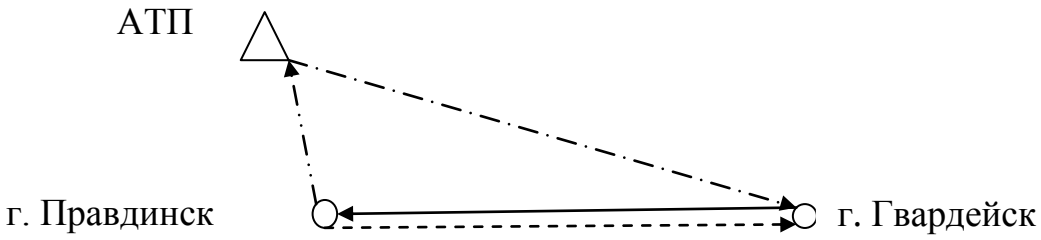


Рис. 5. Маршрут движения подвижного состава № 1 (песок):

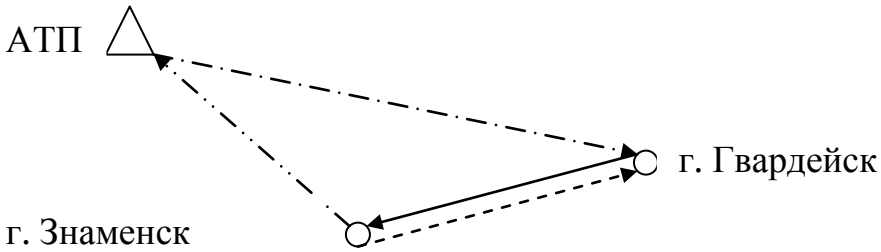


Рис. 6. Маршрут движения подвижного состава № 2 (песок)

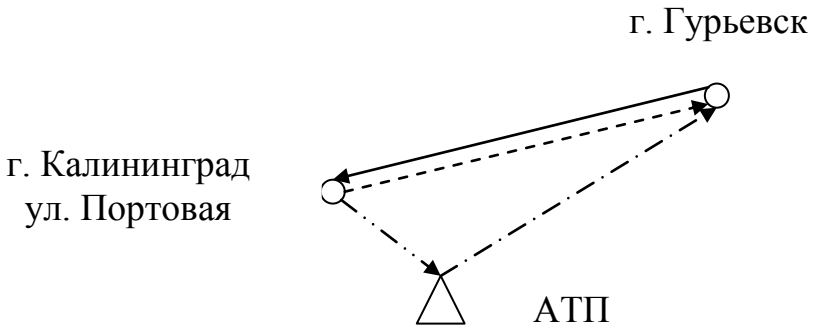


Рис. 7. Маршрут движения подвижного состава № 3 (песок)

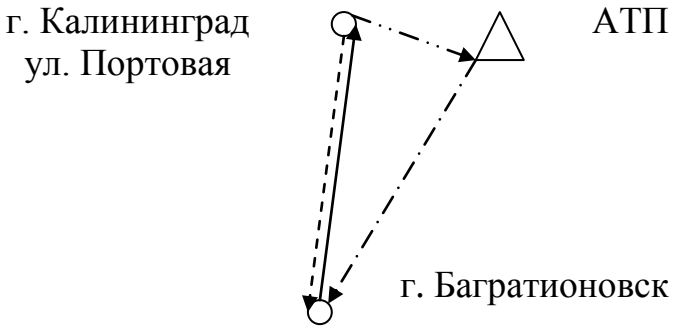


Рис. 8. Маршрут движения подвижного состава № 4 (щебень)

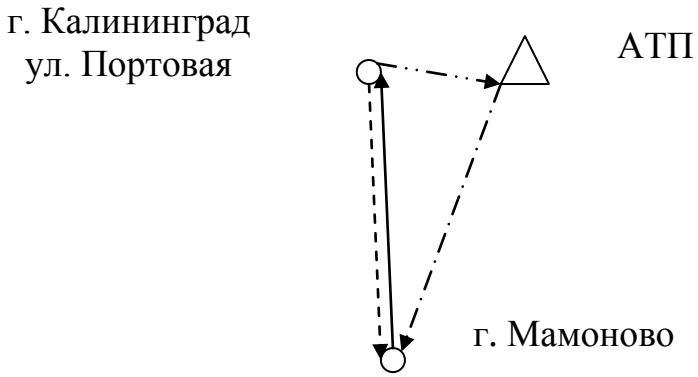


Рис. 9. Маршрут движения подвижного состава № 5 (щебень)

Значения пробегов автомобилей и среднетехнической скорости движения [1] представлены в табл.3.

Таблица 3

Значения пробегов и технической скорости автомобилей

Номер маршрута	Первый нулевой пробег (l_{01}), км	Пробег с грузом ($l_{ег}$), км	Длина порожнего пробега (l_x),км	Второй нулевой пробег (l_{02}), км	Среднетехническая скорость ($V_т$), км/ч
1	2	3	4	5	6
1	57	53	53	22	42
2	57	34	34	41	42

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
3	23	25	25	5	25
4	48	46	46	5	42
5	55	53	53	5	42

Коэффициент использования пробега на маршруте за ездку рассчитывается по следующей формуле:

$$\beta = l_{ег} / l_{м} , \quad (1)$$

где $l_{ег}$ – длина груженой ездки, км;

$l_{м}$ –длина маршрута, км.

Коэффициент использования пробега на маршруте за сутки определяется по формуле:

$$\beta = L_{гр} / L_{сут}, \quad (2)$$

где $L_{гр}$ - гружёный пробег автомобиля по маршруту за сутки, км;

$L_{сут}$ - суточный пробег автомобиля по маршруту, км.

Результаты расчета коэффициентов использования пробега за ездку и за сутки по каждому маршруту представлены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование показателей	Номера маршрутов				
	1	2	3	4	5
1. Коэффициент использования пробега на маршруте за ездку	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
2. Коэффициент использования пробега на маршруте за сутки	0,462	0,405	0,493	0,491	0,489

1.3. Характеристика груза

Песок и щебень относятся к навалочным грузам. Значительные объемы перевозок навалочных грузов выполняют в процессе производства земляных работ, а также при проведении любого вида строительства: гидротехнического, дорожного, промышленного, жилого.

Особенностью навалочных грузов является то, что все они доставляются навалом на короткие расстояния, обеспечивают полное использование грузоподъемности автомобилей и могут разгружаться самосвальным способом.

Песок – мелкообломочная, нецементированная горная порода, состоящая не менее чем на 50% из зерен кварца, полевых шпатов и других обломочных пород и обломочных горных пород размером 0,1…1 мм (по другим классификациям, до 2 мм и даже до 5 мм в строительстве) с примесью пылеватых (алевритовых) и глинистых частиц; содержание глинистых частиц не более 3%. По размерам преобладающих частиц (более 50%) выделяются пески мелкозернистые (0,1…0,25 мм), среднезернистые (0,25…0,50 мм), крупнозернистые (0,50…1,00 мм) и иногда грубозернистые (1,00…2,00 мм). Песок может состоять из округлых (окатанных) и угловатых зерен.

Песок обладает значительной пористостью (20%...40%) и хорошей проницаемостью, вследствие чего он может насыщаться водой.

При изготовлении строительных материалов, например бетонов и растворов, песок служит заполнителем и в этом случае к нему предъявляются определенные требования в отношении зернового состава, содержания глинистых и пылеватых частиц, а также химически вредных примесей. При наличии большого количества загрязняющих примесей песок промывают в специальных пескомойках.

Щебень – строительный материал в виде небольших угловатых кусков камня (размером обычно от 150 мм до 5 – 3 мм), полученных дроблением горных пород, кирпича, шлака. Применяется в качестве составляющей (заполнителя) в бетоне (цементном, асфальтовом), в качестве балласта железнодо-

рожного пути, в основании автомобильных дорог, в покрытии автомобильных дорог с применением или без применения вяжущих, для образования дренирующих слоев и фильтров.

В соответствии с назначением щебня к нему предъявляются различные требования в отношении крупности, прочности, плотности, формы, оптимальных смесей. В зависимости от этих требований допускается применение щебня как из прочных и плотных горных пород (гранит, диабаз, кварцит), так и из менее прочных (доломит, известняк, песчаник). Для легких бетонов применяют щебень из пористых пород и материалов: пемзы, вулканического туфа, ракушечника, топливного шлака, кирпича, керамзита, шлаковой пемзы.

При перевозке песка и щебня коэффициент статического использования грузоподъемности автомобиля $\gamma_c = 1$ [1].

Физико-механические свойства песка и щебня представлены в табл.5.

Таблица 5

Физико-механические свойства песка и щебня

Наименование	Диаметр зерна, мм	Обычная насыпная масса, т/м^3	Угол естественного откоса, град	
			в движении	в покое
1. Песок (речной, озерный)	1,6 – 1,2	1,6 – 1,7	30	33
2. Щебень известковый	3 – 10 10 – 20 20 – 40 40 – 70	1,6 – 1,7	35	45

1.4. Характеристика подвижного состава

При перевозках навалочных грузов ЗАО «ЕвроТЭК» использует автомобили-самосвалы КамАЗ-5511. Технические характеристики автомобиля КамАЗ-5511 представлены в табл. 6.

Таблица 6

Технические характеристики автомобиля КамАЗ-5511

Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателей
1. Двигатель	Дизельный КамАЗ 740
2. Колесная формула	6х4
3. На сколько сторон осуществляется разгрузка	1
4. Грузоподъемность, кг	10000
5. Собственная масса в снаряженном состоянии, кг	9000
6. Наружный габаритный радиус поворота, м	9,0
7. Объем кузова, $м^3$	6,6
8. Угол подъема кузова, град	60
9. Время подъема кузова с грузом, с	19
10. Максимальная скорость, км/ч	80
11. Тормозной путь со скоростью 40 км/ч, м	17,2
12. Контрольный расход топлива при скорости 60 км/ч, л/100 км	27
13. Размер шин	9.00R20

Автомобиль КамАЗ-5511 соответствует особенностям перевозимого груза.

1.5. Характеристика погрузочных работ

Пункты погрузки расположены по адресам:

- Калининградская область, пос. Гвардейск – карьер (песок);
- Калининградская область, пос. Багратионовск – карьер (щебень);
- Калининградская область, пос. Мамонтово – карьер (щебень);
- пос. Гурьевск – склад (песок).

С мая по октябрь пункты погрузки работают круглосуточно, а с ноября по апрель с 8-00 до 17-00.

Организация погрузки автомобилей осуществляется механизированным способом.

Краткая техническая характеристика одноковшовых фронтальных погрузчиков, применяемых для погрузочных работ представлена в табл. 7.

Таблица 7

Краткая техническая характеристика одноковшовых фронтальных погрузчиков

Наименование показателей, ед. изм.	Значения показателей	
	Модели погрузчиков	
	В 138	В 160
1. Вместимость ковша $м^3$	2,1	3,4
2. Максимальная высота разгрузки ковша, мм	3200	3250
3. Скорость движения, км/ч	0 - 22	0 - 25
4. Габаритные размеры, мм: - длина - ширина - высота	 7630 2620 5310	 8560 2900 5700
5. Номинальная мощность, кВт	132	176
6. Эксплуатационная масса, кг	14600	20100

Объем погруженного груза определяется взвешиванием. Сверхнормативный простой автомобилей под погрузкой не допускается.

Время простоя под погрузкой рассчитывается по формуле:

$$t_п = t_{1т} \cdot q_n \cdot \gamma_c + t_{од}\ , \qquad (3)$$

$t_{1т}$ - время погрузки (разгрузки) одной тонны груза, мин ($t_{1т}$ = 1 мин [2]);

q_n – номинальная грузоподъёмность автомобиля, т;

γ_c – статический коэффициент использования грузоподъёмности;

$t_{од}$ – время оформления документации ($t_{од}$ = 5 мин).

$$1 \cdot 10 \cdot 1 + 5 = 15 \text{ мин.}$$

Схема пункта погрузки расположенного в пос. Гвардейск представлена на рис. 10. Остальные пункты погрузки имеют идентичные схемы с некоторыми территориальными отличиями.

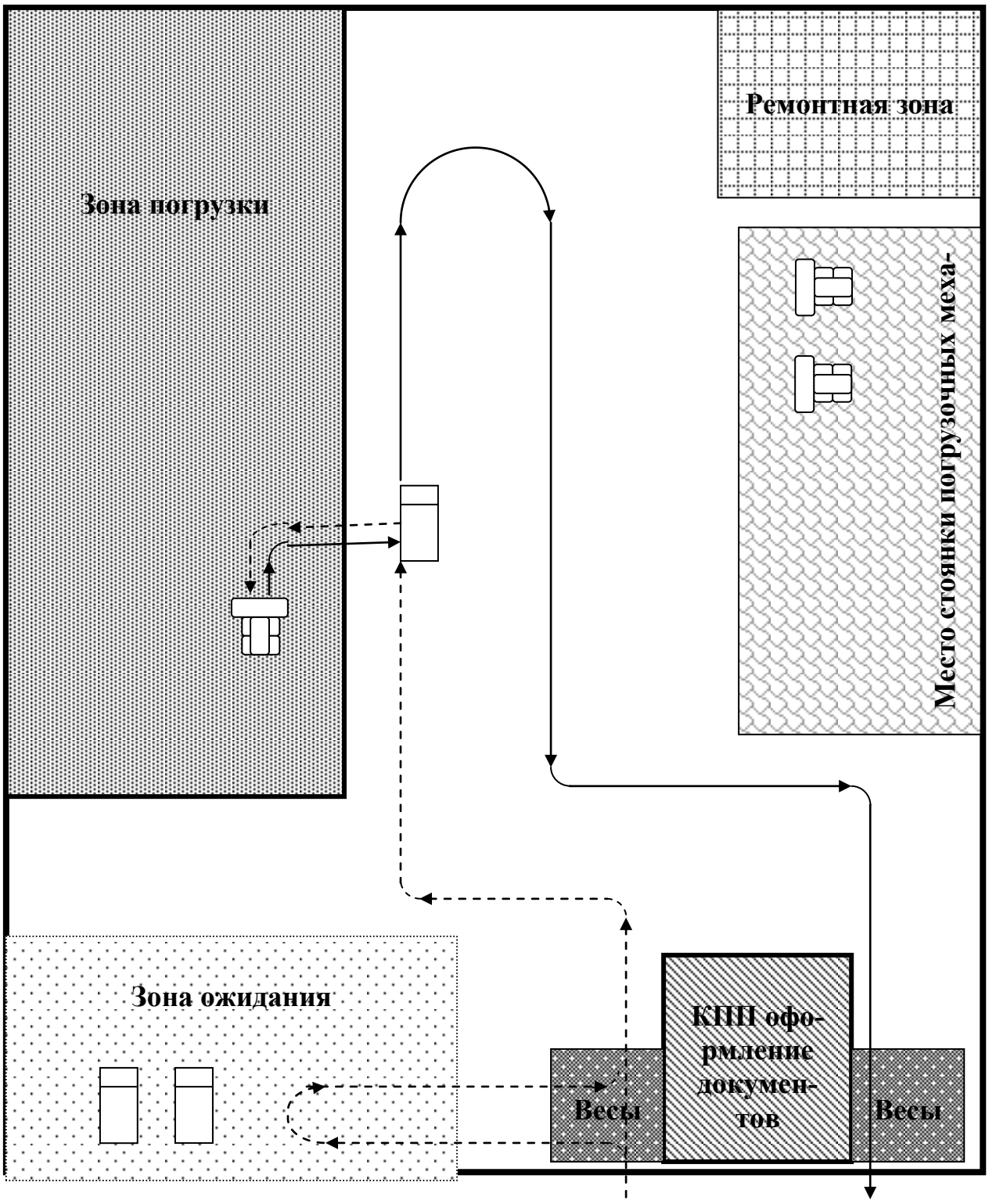


Рис. 10. Схема пункта погрузки расположенного в пос. Гвардейск:

- движение с грузом;

- движение без груза

1.6. Характеристика разгрузочных работ

Пункты разгрузки расположены по адресам:

- Калининградская область, пос. Правдинск – асфальтобетонный завод;
- Калининградская область, пос. Знаменск – асфальтобетонный завод;
- г. Калининград, ул. Портовая – склад.

Грузы, перевозимые навалом или насыпью, прибывшие в исправных автомобилях без признаков недостачи, выдаются грузополучателю при отсутствии автомобильных весов у грузополучателя без проверки веса.

Разгрузка автомобилей производится самосвальным способом.

Общее время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой определяется по следующей формуле:

$$t_{п\text{-}р} = t_{п} + t_{р}\ , \qquad (4)$$

где - время простоя под разгрузкой ($t_{р}$ = 5 мин [1]).

$$t_{п\text{-}р} = 15 + 5 = 20 \text{ мин.}$$

1.7. Определение технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) работы подвижного состава

Методика расчета основывается на определении количества автомобилей, необходимых для выполнения суточного объема перевозок. Исходные данные для расчёта представлены в табл. 8.

Таблица 8

Исходные данные для расчёта ТЭП работы подвижного состава

Наименование показателей, ед. изм.	Значения показателей по маршрутам				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
1. Суточный объём перевозок, т/сут	90	80	40	40	30
2. Время в наряде, ч/сут	8	8	8	8	8
3. Среднетехническая скорость, км/ч	42	42	25	42	42
4. Время простоя под погрузкой-разгрузкой, мин/езд	20	20	20	20	20
5. Длина ездки с грузом, км	53	34	25	46	53
6. Первый нулевой пробег, км	57	57	23	48	55
7. Второй нулевой пробег, км	22	41	5	5	5
8. Коэффициент выпуска на линию	0,680	0,680	0,680	0,680	0,680
9. Дни в эксплуатации, дн/год	249	249	249	249	249
10. Номинальная грузоподъёмность автомобиля, т	10	10	10	10	10
11. Коэффициент статического использования грузоподъёмности	1	1	1	1	1

1.7.1. Определение ТЭП работы подвижного состава по каждому маршруту

Все технико-эксплуатационные показатели рассчитываются по каждому маршруту. Показатели первого маршрута обозначаются индексом 1, показатели второго маршрута – 2, показатели третьего индексом – 3 и так далее.

Время затрачиваемое на оборот, определяется по формуле:

$$t_{об} = (l_м/V_т) + n \cdot t_{п\text{-}р}, \text{ ч/об}; \quad (5)$$

где $l_м$ – длина маршрута, км;

$V_т$ – среднетехническая скорость, км/ч;

n – количество гружёных ездок за оборот, ед;

$t_{п-р}$ – время простоя под погрузкой и разгрузкой, ч/езд.

Количество возможных оборотов за сутки по маршруту определяется по формуле:

$$Z_{об} = [T_н - (l_{01} + l_{02} - l_x)/ V_т]/t_{об}, \text{ об/сут}, \quad (6)$$

где $T_н$ – время в наряде, ч/сут;

l_{01} – длина первого нулевого пробега, км;

l_{02} –длина второго нулевого пробега, км;

l_x – длина порожней ездки, км.

Суточная производительность автомобиля в тоннах определяется по формуле:

$$W_{qсут} = q_n \cdot Z_{об} \cdot \gamma_c, \text{ т/сут}, \quad (7)$$

где q_n – номинальная грузоподъёмность автомобиля, т;

γ_c – статический коэффициент использования грузоподъёмности.

Суточная производительность автомобиля в тонно-километрах определяется по формуле:

$$W_{pсут} = q_n \cdot Z_{об} \cdot (\gamma_{c1} \cdot l_{ег1} + \gamma_{c2} \cdot l_{ег2} + \ldots + \gamma_{cn} \cdot l_{ern}), \text{ ткм/сут}, \quad (8)$$

где γ_{cn} – статический коэффициент использования грузоподъёмности на n-ом участке маршрута;

l_{ern} – длина гружёной ездки на n-ом участке маршрута, км.

Для простого маятникового маршрута:

$$W_{pсут} = q_н \cdot Z_{об} \cdot \gamma_c \cdot l_{ег}, \text{ т.км/сут}. \quad (9)$$

Суточный пробег автомобиля по маршруту определяется по формуле:

$$L_{сут} = l_м \cdot Z_{об} + l_{01} + l_{02} - l_x, \text{ км/сут}. \quad (10)$$

Гружёный пробег автомобиля по маршруту за сутки определяется по формуле;

$$L_{гр} = Z_{об} \cdot (l_{er1} + l_{er2} + \ldots + l_{ern}), \text{ км/сут}, \quad (11)$$

где l_{ern} – длина гружёной ездки на n-ом участке маршрута, км.

Для простого маятникового маршрута:

$$Lгр = Zоб \cdot lег, \text{ км/сут}. \quad (12)$$

Коэффициент использования пробега на маршруте за сутки определяется по формуле:

$$\beta = Lгр / L \text{ сут}, \quad (13)$$

Фактическое время в наряде на маршруте за сутки определяется по формуле:

$$Тнф = Zоб \cdot to1 + [(l01 + l02 – lx) / Vт], \text{ ч/сут}. \quad (14)$$

Эксплуатационная скорость автомобиля на каждом маршруте определяется по формуле:

$$Vэ = Lсут / Тнф, \text{ км/ч}. \quad (15)$$

Количество автомобилей в эксплуатации на маршруте определяется по формуле:

$$Aэ = Qсут / Wqсут, \text{ ед}. \quad (16)$$

Количество автомобле-часов в наряде за сутки определяется по формуле:

$$АЧн = Aэ \cdot Тнф, \text{ а-ч/сут}. \quad (17)$$

Автомобиле-дни в эксплуатации на маршруте определяется по формуле:

$$АД_э = А_э \cdot Д_э, \text{ а-д.} \quad (18)$$

Общий пробег автомобилей за год по маршруту определяется по формуле:

$$L_{общ} = L_{сут} \cdot АД_э, \text{ км/год.} \quad (19)$$

Гружёный пробег автомобилей за год определяется по формуле:

$$L_{общ\ гр} = L_{гр} \cdot АД_э, \text{ км/год.} \quad (20)$$

Объём перевозок по маршруту за год определяется по формуле:

$$Q = W_{qсут} \cdot АД_э, \text{ т/год.} \quad (21)$$

Грузооборот по маршруту за год определяется по формуле:

$$P = W_{pсут} \cdot АД_э, \text{ т.км/год.} \quad (22)$$

Количество ездок за год определяется по формуле:

$$N_e = Q / (q_n \cdot \gamma_c), \text{ езд/год.} \quad (23)$$

Результаты расчёта технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава по каждому маршруту представлены в табл. 9.

Таблица 9

Технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава по каждому маршруту

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей				
1	2	3	4	5	6
1.Номер маршрута	1	2	3	4	5
2.Время оборота, ч/об	2,86	1,95	2,33	2,52	2,86
3.Количество оборотов, об/сут	3	4	4	4	3
4.Производительность автомобиля, т/сут	30	40	40	40	30

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5	6
5.Производительность автомобиля, т.км/сут	1590	1360	1000	1840	1590
6.Пробег автомобиля, км/сут	344	336	203	375	325
7.Гружёный пробег автомобиля, км/сут	159	136	100	184	159
8.Коэффициент использования пробега	0,462	0,405	0,493	0,491	0,489
9.Фактическое время в наряде, ч/сут	9,19	9,32	9,44	10,25	8,75
10.Эксплуатационная скорость, км/ч	37	36	21	36	37
11.Количество автомобилей в эксплуатации, ед	3	2	1	1	1
12.Автомобиле-часы в наряде, а-ч/сут	27,57	18,64	9,44	10,25	8,75
13.Автомобиле-дни в эксплуатации, а-д/год	747	498	249	249	249
14.Общий пробег автомобилей, км/год	256968	167328	50547	93375	80925
15.Гружёный пробег автомобилей, км/год	118773	67728	24900	45816	39591
16.Объём перевозок, т/год	22410	19920	9960	9960	7470
17.Грузооборот, т/год	1187730	677280	249000	458160	395910
18. Количество ездок за год, езд/год	2241	1992	996	996	747

1.7.2. Определение производственной программы по перевозкам

Количество автомобилей в эксплуатации определяется по формуле:

$$А_{эобщ} = А_{Э1} + А_{э2} + А_{э3} + \ldots + А_{эn}, \text{ ед}, \quad (24)$$

где $А_{эn}$ – количество автомобилей в эксплуатации на n-ом маршруте.

Списочное количество автомобилей определяется по формуле:

$$А_{сп} = А_{эобщ} / \alpha_{в}, \text{ ед}, \quad (25)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент выпуска автомобилей на линию.

Количество автомобиле-дней в эксплуатации по всем маршрутам определяется по формуле:

$$АД_{э} = А_{эобщ} \cdot Д_{э}, \text{ а-д/год}, \quad (26)$$

где $Д_{э}$ – количество эксплуатационных дней в году.

Автомобиле-часы в наряде по всем маршрутам определяются по формуле:

$$\sum АЧ_{н} = АЧ_{н1} + АЧ_{н2} + \ldots + АЧ_{нn}, \text{ а-ч/сут}, \quad (27)$$

где $АЧ_{нn}$ – автомобиле-часы в наряде на n-ом маршруте

Среднее фактическое время в наряде определяется по формуле:

$$Т_{нф\ ср} = \sum АЧ_{н} / А_{эобщ}, \text{ ч/сут}. \quad (28)$$

где $А_{эобщ}$ – количество автомобилей в эксплуатации, ед.

Общий пробег автомобилей по всем маршрутам за год определяется по формуле:

$$\sum L_{общ} = L_{общ1} + L_{общ2} + \ldots + L_{общn}, \text{ км/год}, \quad (29)$$

где $L_{общn}$ – общий пробег автомобилей по n-му маршруту, км.

Гружёный пробег автомобилей по всем маршрутам за год определяется по формуле:

$$\sum L_{гр} = L_{гр1} + L_{гр2} + \ldots + L_{грn}, \text{ км/год}, \quad (30)$$

где $L_{грn}$ – гружёный пробег автомобилей по n-ому маршруту, км.

Коэффициент использования пробега определяется по формуле:

$$\beta = \sum L_{гр} / \sum L_{общ}. \quad (31)$$

Объём перевозок по всем маршрутам за год определяется по формуле:

$$\sum Q_{год} = Q_{год1} + Q_{год2} + \ldots + Q_{годn}, \text{ км/год}, \quad (32)$$

где $Q_{годn}$ – объём перевозок по n-му маршруту, км.

Грузооборот по всем маршрутам за год определяется по формуле;

$$\sum P_{год} = P_{год1} + P_{год2} + \ldots + P_{годn}, \text{ ткм/год}, \quad (33)$$

где $P_{годn}$ – грузооборот по n-му маршруту за год.

Среднесуточный пробег автомобилей по всем маршрутам определяется по формуле:

$$L_{сс} = \sum L_{общ} / А_{дэ}, \text{ км/сут}, \quad (34)$$

Автомобиле-часы в эксплуатации по всем маршрутам определяются по формуле:

$$АЧ_{э} = Д_{э} \cdot \sum АЧ_{н}, \text{ а-ч/год}. \quad (35)$$

Суточная производительность одного автомобиля в тоннах определяется по формуле:

$$W_{qсут} = \sum Q_{год} / АД_{э}, \text{ т/сут}. \quad (36)$$

Суточная производительность одного автомобиля в тонно-километрах определяется по формуле:

$$W_{рсут} = \sum P_{год} / АД_э, \text{ т.км/сут.} \quad (37)$$

Количество ездок за год по всем маршрутам определяется по формуле:

$$\sum Ne = N_{e1} + N_{e2} + \ldots + N_{en}, \text{ езд/год,} \quad (38)$$

где N_{en} – количество ездок на n-ом маршруте за год, езд/год.

Результаты расчёта технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава при существующей организации перевозок представлены в табл. 10.

Таблица 10

ТЭП работы подвижного состава при существующей организации перевозок

Наименование показателей, ед.изм.	Значение показателей
1. Количество автомобилей в эксплуатации, ед	8
2. Списочное количество автомобилей, ед	12
3. Автомобиле-дни в эксплуатации, а-д/год	1992
4. Автомобиле-часы в наряде, а-ч/сут	74,65
5. Среднее фактическое время в наряде, а-ч/сут	9,33
6. Общий пробег автомобилей, км/год	649143
7. Гружёный пробег автомобилей, км/год	296808
8. Коэффициент использования пробега	0,457
9. Объём перевозок, т/год	69720
10. Грузооборот, ткм/год	2968080
11. Среднесуточный пробег автомобилей, км/сут	325,88
12. Автомобиле-часы в эксплуатации, а-ч/год	18587,85
13. Производительность автомобиля, т/сут	35
14. Производительность автомобиля, т.км/год	1490
15. Количество ездок за год , езд/год	6972

1.7.3. Определение количества водителей

Фонд рабочего времени одного водителя определяется по формуле:

$$ФРВ = (Дк – Дв – Дпр – Дб – До) \cdot Тн, ч/год, \quad (39)$$

где $Дк$ – календарные дни в году, дн ($Дк = 365$);

$Дв$ – выходные дни в году, дн ($Дв = 104$);

$Дпр$ – праздничные дни в году, дн ($Дпр = 12$);

$Дб$ – дни неявок по болезни, дн ($Дб = 4$);

$До$ – дни отпуска, дн ($До = 28$).

Подготовительно-заключительное время, связанное с предрейсовым обслуживанием автомобиля и медицинским осмотром водителей определяется по формуле:

$$Т_{п-з} = [Ачэ / (Тсм – 0,38)] \cdot 0.38, ч/год, \quad (40)$$

где 0,38 – норма подготовительно-заключительного времени, ч/дн.

Потребное количество водителей определяется по формуле:

$$Nвод = (АЧэ + Тп-з)/ФРВ, чел. \quad (41)$$

Результаты расчёта количества водителей представлены в виде табл. 11.

Таблица 11

Фонд рабочего времени и потребное количество водителей

Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателей
1. Фонд рабочего времени, ч/год	1736
2. Подготовительно-заключительное время, ч/год	926,95
3. Количество водителей, чел	12

Основные ТЭП работы подвижного состава и потребное количество водителей для осуществления перевозок представлены в виде табл. 12.

Таблица 12

Основные ТЭП работы подвижного состава и потребное количество для осуществления перевозок

Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателей
1. Списочное количество автомобилей, ед	12
2. Автомобиле-дни в эксплуатации, а-д/год	1992
3. Время в наряде, ч/сут	9,33
4. Общий пробег автомобилей, км/год	649143
5. Коэффициент использования пробега	0,457
6. Объём перевозок, т/год	69720
7. Грузооборот, т.км/год	2968080
8. Автомобиле-часы в эксплуатации, а-ч/год	18587,85
9. Производительность автомобиля, т/сут	35
10. Количество водителей, чел	12

Организация движения подвижного состава не эффективна, так как при перевозке навалочных грузов применяются маятниковые маршруты с большой долей нулевых пробегов. Повысить коэффициент использования пробега можно за счет рациональной разработки маршрутов.

Автомобили КамАЗ-5511 соответствуют особенностям перевозимого груза. Однако использование автомобилей-самосвалов большей грузоподъемности позволит сократить количество автомобилей в эксплуатации.

Для эффективного взаимодействия необходимо, чтобы соотношение объемов ковша погрузчика и кузова автомобилей-самосвалов было в пределах 1:3 … 1:5. Требуется разработать технологию погрузочных работ.

2. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕВОЗОК

2.1. Маршрутизация перевозок

Метод потенциалов линейного программирования применяется при решении задач, связанных с распределением на транспортной сети грузопотоков. Задача закрепления потребителей за поставщиками получила название классической транспортной задачи. Решение такой задачи сводится к выбору транспортных маршрутов, по которым продукция различных предприятий перевозится на несколько конечных пунктов назначения.

В данном случае необходимо закрепить потребителей груза за грузополучателями так, чтобы общая транспортная работа была минимальной (показатель критерия оптимальности – расстояние).

Математическая модель классической транспортной задачи в общем виде записывается в следующей форме:

минимизировать

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_{ij} \qquad (42)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \le S_i \ (i = 1, 2, \ldots, m), \qquad (43)$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} \ge D_j \ (i = 1, 2, \ldots, n), \qquad (44)$$

$$x_{ij} \ge 0 \text{ для всех i и j}, \qquad (45)$$

где m – число поставщиков;

n – число потребителей;

x_{ij} - объем перевозок между i и j пунктами;

S_i – ограничения по предложению;

D_j – ограничения по спросу;

a_{ij} – расстояние от пункта i до пункта j.

Необходимо найти такой вариант плана перевозок, чтобы транспортная работа была минимальна:

$$P = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_{ij} = \min \qquad (46)$$

Запись и решение транспортной задачи методом потенциалов выполняется в таблично-матричной форме.

Расстояния между объектами представлены в табл. 13.

Таблица 13

Матрица расстояний

Грузообразующие пункты	Грузопотребляющие пункты			
	Б1	Б2	Б3	АТП
	Расстояние, км			
А1	53	34	49	57
А2	42	60	25	23
А3	41	76	46	48
А4	48	83	53	55
АТП	22	41	5	-

Условие задачи записано в виде матрицы (табл. 14). В правых верхних углах клеток матрицы, представляющих собою реальные маршруты перевозок, указаны расстояния между грузоотправителями и грузополучателями.

Таблица 14

Матрица условий

Грузообразующие пункты	Грузопотребляющие пункты			Потребность в грузе, т
	Б1	Б2	Б3	
А1	53	34	49	170
А2	42	60	25	40
А3	41	76	46	40
А4	48	83	53	30
Наличие груза, т	90	80	110	280

При составлении исходного допустимого плана необходимо чтобы все возможности поставщиков использовались, а спрос всех потребителей удовлетворялся. Допустимый план должен содержать m + n – 1 загруженных клеток. Исходный допустимый план возвращения порожних автомобилей представлен в табл. 15.

Таблица 15

Исходный допустимый план возвращения порожних автомобилей

Грузообразующие пункты	Вспомогательный столбец	Грузопотребляющие пункты			Потребность в грузе, т
		Б1	Б2	Б3	
Вспомогательная строка		53	34	49	
А1	0	- 53 50	34 80	+ 49 40	170
А2	-24	42	60	25 40	40
А3	-12	41 40	76	46	40
А4	4	+ 48	83	- 53 30	30
Наличие груза, т		90	80	110	280

Транспортная работа по разработанному плану равняется:

$$P = 50 \cdot 53 + 80 \cdot 34 + 40 \cdot 49 + 40 \cdot 25 + 40 \cdot 41 + 30 \cdot 53 = 11560 \text{ ткм}.$$

Проверка оптимальности плана производится с помощью вспомогательных индексов U_i и V_j. Расчет индексов производится по следующей схеме:

- индекс первой клетки вспомогательного столбца равен 0;

- для каждой занятой клетки сумма соответствующих индексов сверху и сбоку равна расстоянию, записанному в этой клетке:

$$l_{ij} = U_i + V_j. \quad (47)$$

Значения вспомогательных индексов записаны в вспомогательных столбце и строке (табл. 15).

После определения всех вспомогательных индексов необходимо проверить план на оптимальность. Проверка сводится к рассмотрению каждой незанятой клетки с целью выявления клетки в которой сумма индексов будет больше расстояния:

$$U_i + V_j > l_{ij}. \quad (48)$$

$$А2Б1: -24 + 53 = 29 < 42,$$

$$А2Б2: -24 + 34 = 10 < 60,$$

$$А3Б2: -12 + 34 = 22 < 76,$$

$$А3Б3: -12 + 49 = 37 < 46,$$

$$А4Б1: 4 + 53 = 57 > 50,$$

$$А4Б2: 4 + 34 = 38 < 83.$$

Клетка А4Б1 является потенциальной. Это указывает на то, что план не оптимален и необходимо выполнить перераспределение закрепления поставщиков за потребителями. Для этого необходимо построить контур таким образом, чтобы все углы, кроме одного, располагались в загруженных клетках, а один угол в свободной, потенциальной клетке. Затем определяются положительные (+) и отрицательные (-) углы контура. Первый положительный угол лежит в незагруженной клетке, для которой строится контур, рядом с ним находятся отрицательные углы и так далее.

Определяется наименее загруженная клетка, занятая отрицательным углом контура. Количество груза, указанное в этой клетке, отнимается из всех клеток, занятых отрицательными углами контура, и прибавляется во все клетки контура с положительными углами.

Ранее загруженные клетки, которые не оказались расположенными в углах контура, переносятся в матрицу нового варианта закрепления потребителей груза за поставщиками без изменений (табл. 16).

Таблица 16

Новый допустимый план возвращения порожних автомобилей

Грузообразующие пункты	Вспомогательный столбец	Грузопотребляющие пункты			Потребность в грузе, т
		Б1	Б2	Б3	
Вспомогательная строка		53	34	49	
А1	0	53 20	34 80	49 70	170
А2	-24	42	60	25 40	40
А3	-12	41 40	76	46	40
А4	-5	48 30	83	53	30
Наличие груза, т		90	80	110	280

Проверка нового допустимого плана:

А2Б1: -24 + 53 = 29 < 42,

А2Б2: -24 + 34 = 10 < 60,

А3Б2: -12 + 34 = 22 < 76,

А3Б3: -12 + 49 = 37 < 46,

А4Б2: -5 + 34 = 29 < 83,

А4Б3: -5 + 49 = 44 < 53.

Потенциальных клеток нет. Это показывает, что получен оптимальный вариант.

Транспортная работа по новому плану равняется:

$$P = 20 \cdot 53 + 80 \cdot 34 + 70 \cdot 49 + 40 \cdot 25 + 40 \cdot 41 + 30 \cdot 48 = 11290 \text{ ткм}.$$

Транспортная работа по новому плану меньше транспортной работы по исходному плану на 270 ткм.

Последовательность решения транспортной задачи методом потенциалов схематически показана на рис. 11.



Рис. 11. Последовательность решения задач методом потенциалов

Следующим этапом решения задачи является разработка маршрутов движения подвижного состава. Этот этап выполняется с помощью метода совмещенных планов. Для этой цели в решенную матрицу холостых пробегов необходимо записать груженые ездки из заявки на перевозку грузов. Вспомогательные и итоговые строки и столбцы для дальнейшего расчета не нужны и поэтому матрица приобретает упрощенный вид. Для лучшей ориентации груженые ездки записаны в правой части клеток, а холостые - в левой (табл. 17).

Таблица 17

Матрица совмещенных планов

Грузообразующие пункты	Грузопотребляющие пункты		
	Б1	Б2	Б3
А1	53 20 **90**	34 80 **80**	55 70
А2	42	60	25 40 **40**
А3	43 40	76	46 **40**
А4	50 30	83	53 **30**

Разработка маршрутов движения производится непосредственно в матрице совмещенных планов. Сначала выбираются все маятниковые маршруты, а затем разрабатываются кольцевые. Маятниковые маршруты определяются клетками с двойной нагрузкой, т.е. клетками в которых записаны одновременно как груженые, так и холостые ездки.

Маятниковые маршруты:

- маршрут № 1 А1 – Б1 – А1 20 тонн;
- маршрут № 2 А1 – Б2 – А1 80 тонн;
- маршрут № 3 А2 – Б3 – А2 40 тонн.

Так как теперь в матрице не содержится клеток с двойной загрузкой, то необходимо приступить к разработке кольцевых маршрутов. Они образуются следующим образом: из горизонтальных и вертикальных отрезков строится цепочка, нечетные вершины которой лежат в клетках с груженой загрузкой, а четные в клетках с холостой загрузкой.

Кольцевые маршруты:

- двухзвенный кольцевой маршрут № 4 А1 – Б1 – А3 – Б3 – А1 40 тонн (табл. 18);
- двухзвенный кольцевой маршрут № 5 А1 – Б1 – А4 – Б3 – А1 30 тонн (табл. 19).

Таблица 18

Образование двухзвенного кольцевого маршрута

Грузообразующие пункты	Грузопотребляющие пункты		
	Б1	Б2	Б3
А1	53 **70**	34	55 70
А2	42	60	25
А3	43 40	76	46 **40**
А4	50 30	83	53 **30**

Таблица 19

Образование двухзвенного кольцевого маршрута

Грузообразующие пункты	Грузопотребляющие пункты		
	Б1	Б2	Б3
А1	53 **30**	34	55 30
А2	42	60	25
А3	43	76	46
А4	50 30	83	53 **30**

На следующем этапе производится прикрепление полученных кольцевых маршрутов к автотранспортному предприятию. Лучшему варианту выполнения маршрута будет соответствовать наименьший прирост порожнего пробега. Прирост порожнего пробега рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta l_{ij} = l_{01} + l_{02} - lx, \text{ км}, \quad (49)$$

где Δl_{ij} – прирост порожнего пробега, км.

Результаты расчета прироста порожнего пробега представлены в табл. 20.

Таблица 20

Прирост порожнего пробега, км

Номер маршрута	Вариант маршрута	Значения прироста порожнего пробега, км
1	2	3
4	А1 – Б1 – А3 – Б3 – А1	7
	А3 – Б3 – А1 – Б1 – А3	27

Продолжение табл. 20

1	2	3
5	А1 – Б1 – А4 – Б3 – А1	7
	А4 – Б3 – А1 – Б1 – А4	27

Из результатов расчетов прироста порожнего пробега следует, что маршруты № 4 и № 5 следует начинать из пункта А1.

Общая схема маршрутов после совершенствования перевозок представлена на рис. 12.

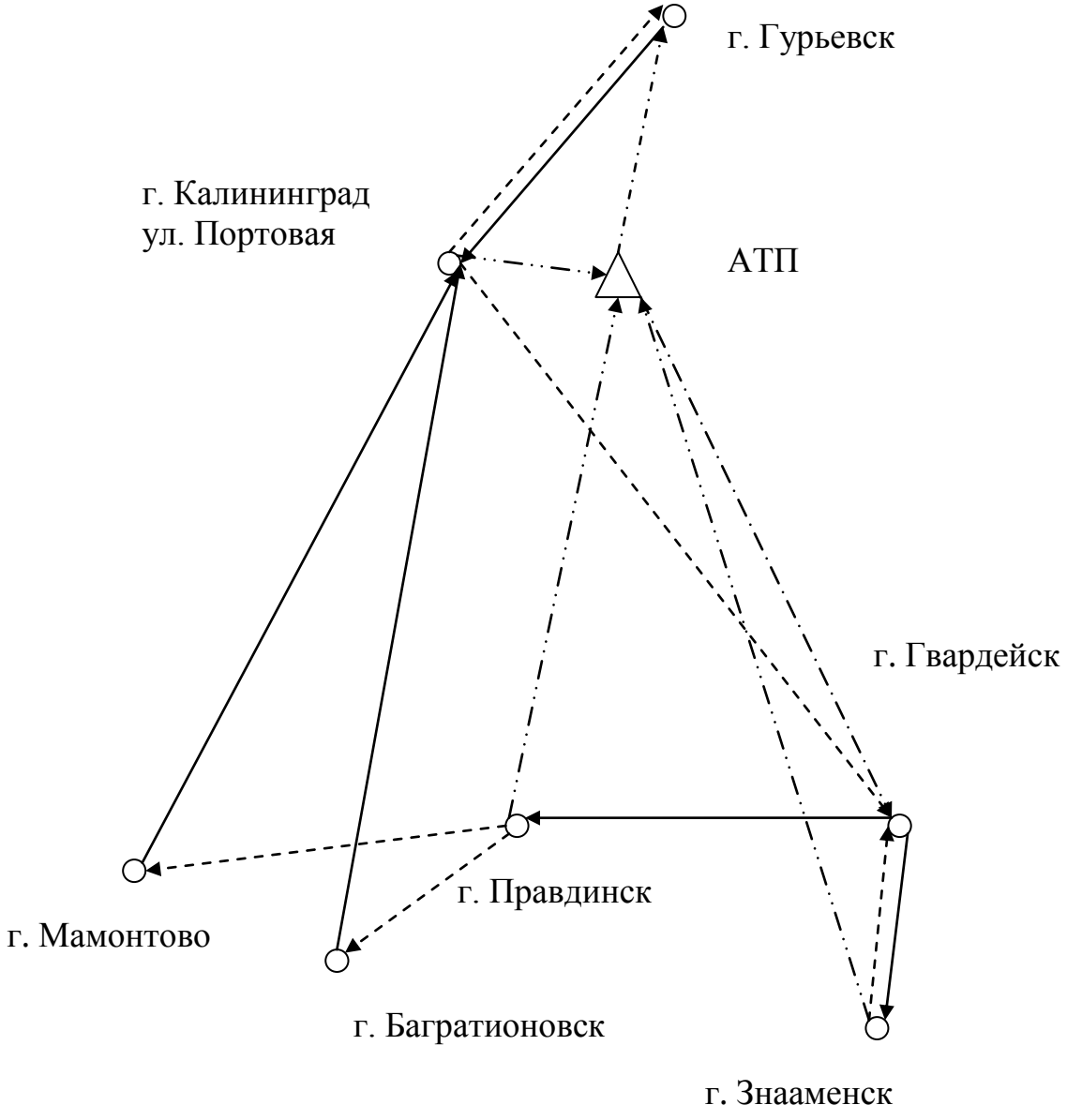


Рис. 12. Общая схема маршрутов после совершенствования перевозок

Маршруты движения подвижного состава после совершенствования перевозок представлены на рис.13…17.

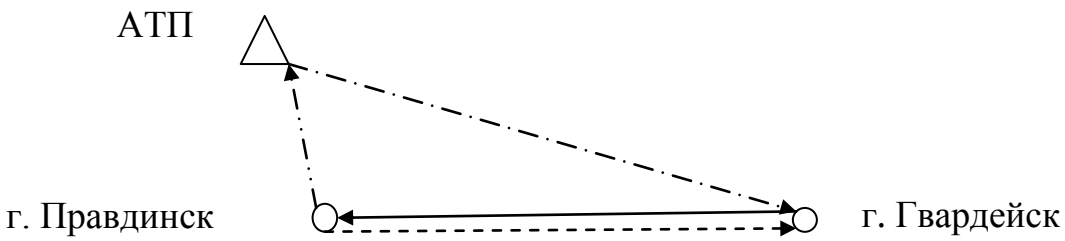


Рис. 13. Маршрут движения подвижного состава № 1

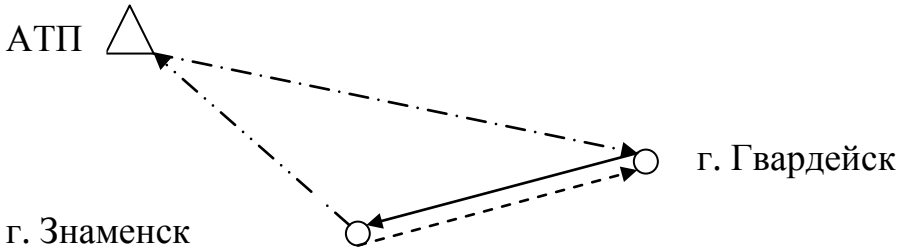


Рис. 14. Маршрут движения подвижного состава № 2

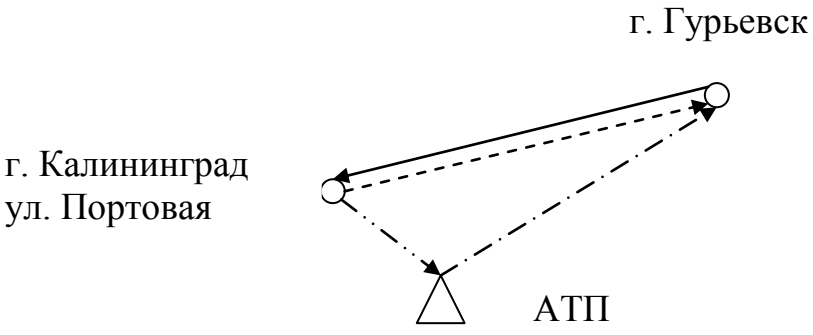


Рис. 15. Маршрут движения подвижного состава № 3

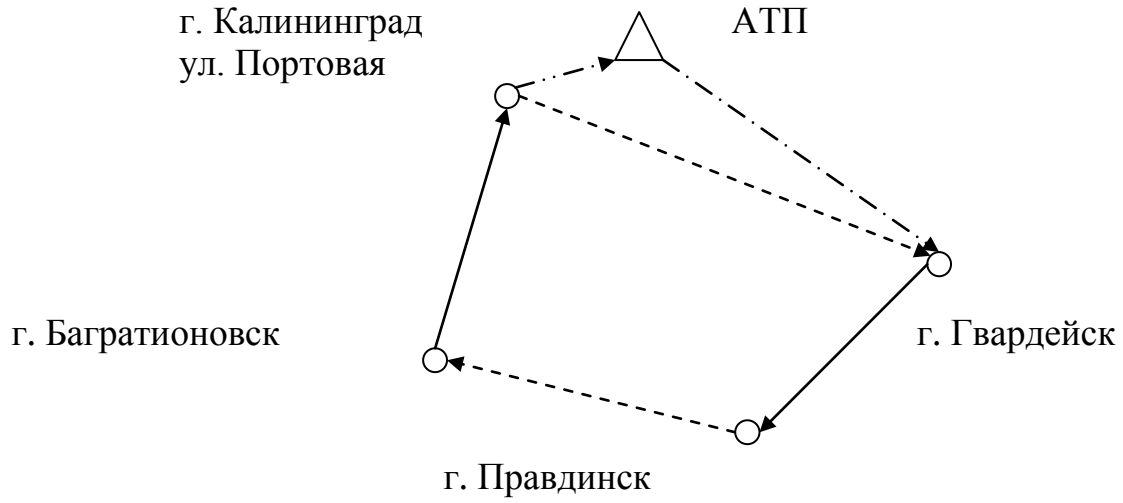


Рис. 16. Маршрут движения подвижного состава № 4

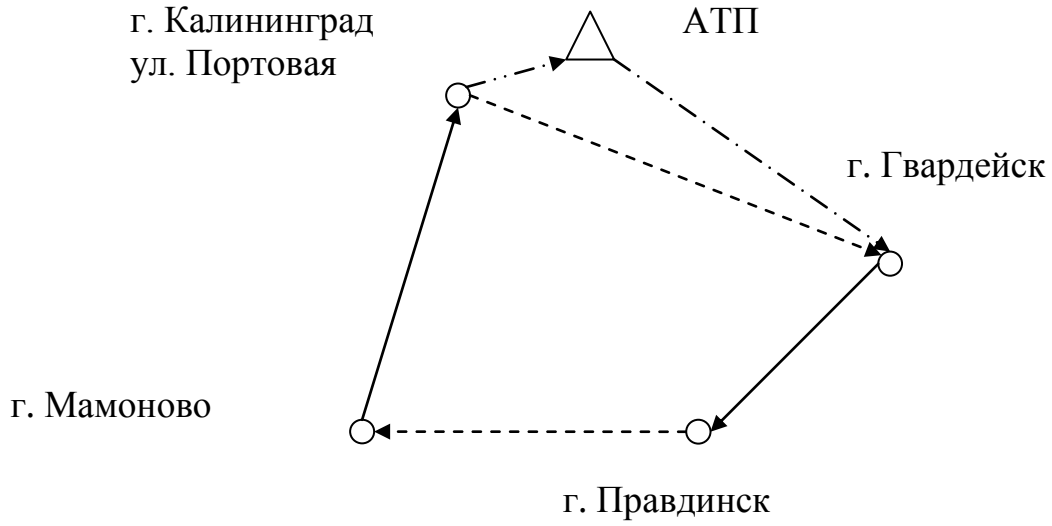


Рис. 17. Маршрут движения подвижного состава № 5

Значения пробегов автомобилей и среднетехнической скорости движения автомобилей представлены в табл.21.

Таблица 21

Значения пробегов и технической скорости автомобилей

Номер маршрута	Первый нулевой пробег (l_{01}), км	Пробег с грузом (l_{er}), км	Холостой пробег (l_x), км	Второй нулевой пробег (l_{02}), км	Среднетехническая скорость ($V_т$), км/ч
1	57	53	53	22	42
2	57	34	34	41	42
3	23	25	25	5	25
4	57	53 46	41 49	5	42
5	57	53 53	48 49	5	42

Коэффициент использования пробега на маршруте за ездку и коэффициент использования пробега на маршруте за сутки рассчитываются по формулам (формулы 1, 2).

Результаты расчета коэффициентов использования пробега за ездку и за сутки по каждому маршруту представлены в табл. 22.

Таблица 22

Наименование показателя	Номера маршрутов				
	1	2	3	4	5
1. Коэффициент использования пробега на маршруте за ездку	0,500	0,500	0,500	0,524	0,522
2. Коэффициент использования пробега на маршруте за сутки	0,462	0,381	0,490	0,506	0,491

2.2. Выбор подвижного состава

При организации грузовых автомобильных перевозок существенное значение имеет выбор подвижного состава, использование которого обеспечивало бы максимальную эффективность перевозок.

Определенное сочетание условий организации перевозок требует использования определенной модели подвижного состава, которая могла бы обеспечивать максимальную производительность и минимальную себестоимость перевозок. Многомарочность парка подвижного состава автотранспортного предприятия повышает эффективность перевозочного процесса, одновременно приводит к удорожанию содержание, техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей.

При выборе подвижного состава необходимо руководствоваться тем, чтобы подвижной состав автомобильного транспорта в наибольшей степени соответствовал:

- природно-климатическим условиям;
- характеру и структуре грузопотока;
- объемному весу и партионности груза;
- дорожным условиям;
- обеспечению максимальной скорости и безопасности движения;
- обеспечению минимальных затрат, связанных с перевозкой грузов.

Основным фактором, обуславливающим грузоподъемность транспортных средств, является масса перевозимого груза и размеры единовременных отправок.

На рис. 18 приведена схема выбора подвижного состава.

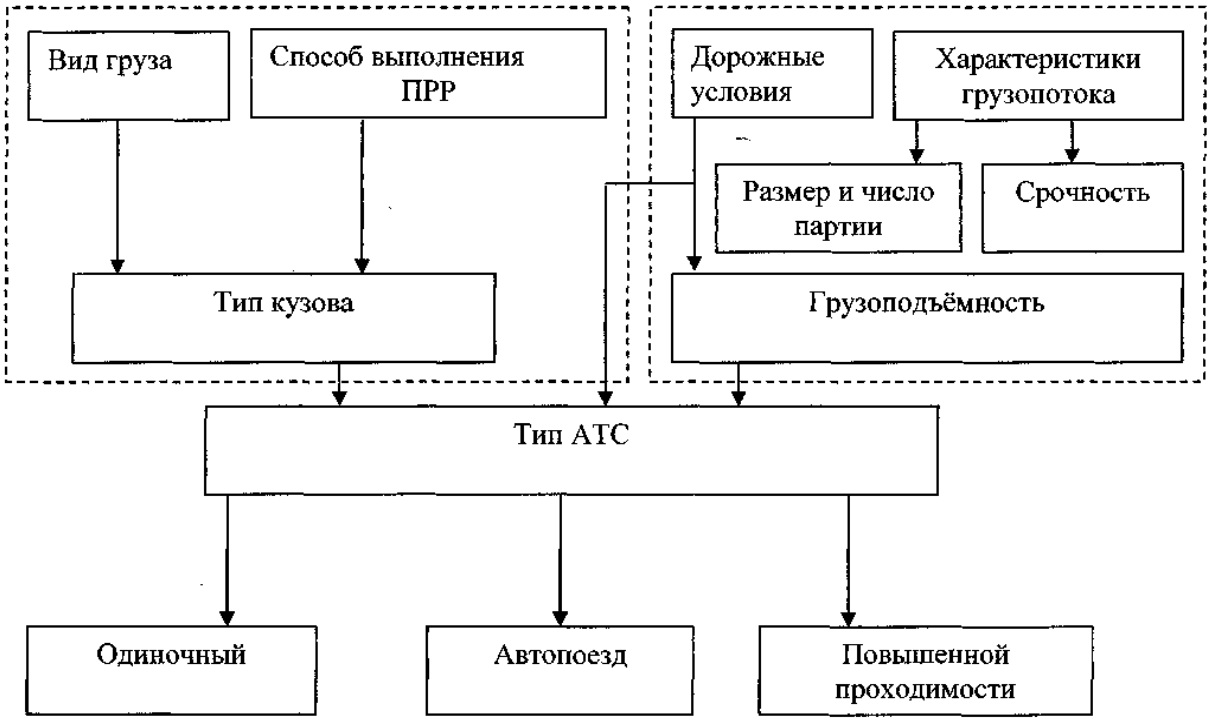


Рис. 18 Схема выбора подвижного состава.

Несколько разнородных критериев различных типов АТС можно сравнить и вывести обобщённый показатель с помощью простого способа. В табл. 23 приведены исходные данные, которые могут быть приняты во внимание при выборе самосвалов для перевозок навалочных грузов.

Таблица 23

Исходные данные для выбора подвижного состава

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей			
	КамАЗ-65115	КрАЗ-6510	МАЗ-5551	МАЗ-5516
1. Грузоподъёмность, т	15,0	15,0	10,0	20,0
2. Стоимость, тыс.руб	1475,0	610,0	665,0	798,0
3. Объем кузова, $м^3$	8,5	8,0	5,5	10,5
4. Расход топлива при 60 км/ч, л/100 км	27,0	33,0	22,8	32,0
5. Ресурс, тыс.км	300,0	250,0	300,0	300,0
6. Максимальная скорость, км/ч	90,0	80,0	83,0	88,0

Все рассматриваемые критерии имеют несопоставимые по абсолютному значению единицы измерения, поэтому их абсолютные значения необходимо представить в относительном виде. Для каждого показателя выберем наилучшие из всех вариантов значения и примем его за единицу. Остальные значения представим относительными величинами, которые будут отображать степень ухудшения значения для данного показателя по сравнению с наилучшим.

Рассматриваемые показатели могут иметь различное влияние (вес) при формировании обобщённого критерия для выбора подвижного состава. Учесть степень влияния различных показателей можно с помощью их ранжирования. Для этого введём дополнительный столбец «Ранг» и расставим показатели по значимости с первого по десятое место. Относительные показатели разделим на его ранг и сложим по столбцам. Полученное значение составит величину суммарного коэффициента, которую и можно принять за обобщенный показатель. Наибольшее значение суммарного показателя будет соответствовать лучшему варианту. Результаты расчёта преведены в табл. 24.

Таблица 24

Расчётные данные для выбора подвижного состава

Наименование показателей, относ.ед.	Значения показателей				
	КамАЗ-65115	КрАЗ-6510	МАЗ-5551	МАЗ-5516	Ранг
1. Грузоподъёмность	0,75	0,75	0,50	1,00	2
2. Стоимость	0,41	1,00	0,92	0,76	1
3. Объем кузова	0,81	0,76	0,52	1,00	3
4. Расход топлива при 60 км/ч	0,84	0,69	1,00	0,71	4
5. Ресурс	1,00	0,83	1,00	1,00	5
6. Максимальная скорость	1,00	0,89	0,92	0,97	6
Суммарный коэффициент	1,63	2,11	1,94	2,13	

Оптимальный выбор подвижного состава – самосвал МАЗ-5516. Технические характеристики автомобиля МАЗ-5516 представлены в табл. 25.

Таблица 25

Технические характеристики автомобиля МАЗ-5516

Наименования показателей, ед. изм.	Значение показателей
1	2
1. Двигатель	ЯМЗ-238 Д
2. Колесная формула	6х4
3. На сколько сторон осуществляется разгрузка	1
4. Грузоподъемность, кг	20000
5. Собственная масса в снаряженном состоянии, кг	12700
6. Объем кузова, $м^3$	10,5
7. Максимальная скорость, км/ч	88
8. Контрольный расход топлива при скорости 60 км/ч, л/100 км	32
9. Размер шин	12.00R20

Время простоя под погрузкой (разгрузкой) рассчитывается по формуле (3):

$$1 \cdot 20 \cdot 1 + 5 = 25 \text{ мин.}$$

Время разгрузки автомобиля равняется 10 мин.

Общее время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой определяется по формуле (4):

$$25 + 10 = 35 \text{ мин.}$$

2.3. Определение ТЭП работы подвижного состава после совершенствования перевозок

Исходные данные для расчёта ТЭП работы подвижного состава после совершенствования перевозок представлены в табл. 26.

Таблица 26

Исходные данные для расчёта ТЭП работы подвижного состава после совершенствования перевозок

Наименование показателей, ед. изм.	Значения показателей по маршрутам				
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
1. Суточный объём перевозок, т/сут	90	80	40	40	30
2. Время в наряде, ч/сут	8	8	8	8	8
3. Среднетехническая скорость, км/ч	42	42	25	42	42
4. Время простоя под погрузкой и разгрузкой, мин/езд	35	35	35	35	35
5. Длина ездки с грузом, км	53	34	25	53 46	53 53
6. Длина порожней ездки, км	53	34	25	41 49	48 49
7. Первый нулевой пробег, км	57	57	23	57	57
8. Второй нулевой пробег, км	22	41	5	5	5
9. Коэффициент выпуска на линию	0,680	0,680	0,680	0,680	0,680
10. Дни в эксплуатации, дн/год	249	249	249	249	249
11. Номинальная грузоподъёмность автомобиля, т	20	20	20	20	20
12. Коэффициент использования грузоподъёмности	1	1	1	1	1

2.3.1. Определение ТЭП работы подвижного состава по каждому маршруту

Все технико-эксплуатационные показатели рассчитываются по формулам (3…23).

Результаты расчёта технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава по каждому маршруту представлены в табл. 27.

Таблица 27

Технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава по каждому маршруту после совершенствования перевозок

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей				
1	2	3	4	5	6
1.Номер маршрута	1	2	3	4	5
2.Время оборота, ч/об	3,19	2,29	2,67	5,83	6,16
3.Количество оборотов, об/сут	3	3	3	2	1
4.Производительность автомобиля, т/сут	60	60	60	80	40
5.Производительность автомобиля, т.км/сут	3180	2040	1500	3960	2120
6.Пробег автомобиля, км/сут	344	268	153	391	216
7.Гружёный пробег автомобиля, км/сут	159	102	75	198	106
8.Коэффициент использования пробега	0,462	0,381	0,490	0,506	0,491
9.Фактическое время в наряде, ч/сут	10,19	8,39	8,13	11,97	6,47
10.Эксплуатационная скорость, км/ч	33,76	31,94	18,82	32,66	33,38

Продолжение табл. 27

1	2	3	4	5	6
11.Количество автомобилей в эксплуатации, ед/сут	0,33	1,33	0,67	1	1,5
12.Автомобиле-часы в наряде, а-ч/сут	3,39	11,19	5,45	11,97	9,71
13.Автомобиле-дни в эксплуатации, а-д/год	83	332	166	249	373,5
14.Общий пробег автомобилей, км/год	28552	88976	25398	97359	80676
15.Гружёный пробег автомобилей, км/год	13197	33864	12450	49302	39591
16.Объём перевозок, т/год	4980	19920	9960	19920	14940
17.Грузооборот, т/год	263940	677280	249000	986040	791820
18. Количество ездок за год, езд/год	249	996	498	996	747

2.3.2. Определение производственной программы по перевозкам

Производственная программа по перевозкам после совершенствования рассчитывается по формулам (24…38).

Результаты расчёта технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава представлены в табл. 28.

Таблица 28

ТЭП работы подвижного состава после совершенствования перевозок

Наименование показателей, ед.изм.	Значение показателей
1	2
1. Количество автомобилей в эксплуатации, ед	4,83
2. Списочное количество автомобилей, ед	8

Продолжение табл. 28

1	2
3. Автомобиле-дни в эксплуатации, а-д/год	1203,5
4. Автомобиле-часы в наряде, а-ч/сут	41,71
5. Среднее фактическое время в наряде, а-ч/сут	8,64
6. Общий пробег автомобилей, км/год	320961
7. Гружёный пробег автомобилей, км/год	148404
8. Коэффициент использования пробега	0,462
9. Объём перевозок, т/год	69720
10. Грузооборот, ткм/год	2968080
11. Среднесуточный пробег автомобилей, км/сут	266,69
12. Автомобиле-часы в эксплуатации, а-ч/год	10385,79
13. Производительность автомобиля, т/сут	57,93
14. Производительность автомобиля, т.км/год	2466,21
15. Количество ездок за год , езд/год	3486

2.3.3. Определение количества водителей

Потребное количество водителей для выполнения объёма перевозок после совершенствования рассчитывается по формулам (39…41).

Результаты расчёта количества водителей представлены в виде табл. 29.

Таблица 29

Фонд рабочего времени и потребное количество водителей

Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателей
1. Фонд рабочего времени, ч/год	1736
2. Подготовительно-заключительное время, ч/год	517,93
3. Количество водителей, чел	7

Основные ТЭП работы подвижного состава и потребное количество водителей для осуществления перевозок представлены в виде табл. 30.

Таблица 30

Основные ТЭП работы подвижного состава и потребное количество для осуществления перевозок

Наименование показателей, ед. изм.	Значение показателей
1. Списочное количество автомобилей, ед	8
2. Автомобиле-дни в эксплуатации, а-д/год	1203,5
3. Время в наряде, ч/сут	8,64
4. Общий пробег автомобилей, км/год	320961
5. Коэффициент использования пробега	0,462
6. Объём перевозок, т/год	69720
7. Грузооборот, т.км/год	2968080
8. Автомобиле-часы в эксплуатации, а-ч/год	10385,79
9. Производительность автомобиля, т/сут	57,93
10. Количество водителей, чел	7

В результате совершенствования перевозок и внедрения подвижного состава большей грузоподъемности изменились следующие показатели:

- списочное количество автомобилей снизилось на 4 единицы;
- количество водителей уменьшилось на 5 человек;
- общий пробег автомобилей снизился на 328182 км/год;
- коэффициент использования пробега повысился на 0,005;
- автомобиле-часы в эксплуатации снизились на 8202,06 а-ч/год.

Объем перевозок и грузооборот остались неизменными.

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОГРУЗОЧНЫХ И РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ

3.1. Схема технологического процесса

Многочисленные операции, составляющие технологический процесс погрузочных работ, можно объединить в следующие четыре элемента:

- ожидание погрузки:
- маневрирование подвижного состава;
- погрузка;
- оформление документов.

На рис. 19 приведена схема технологического процесса погрузочных (разгрузочных) работ, принятая на пунктах погрузки (разгрузки) рассматриваемых маршрутов.

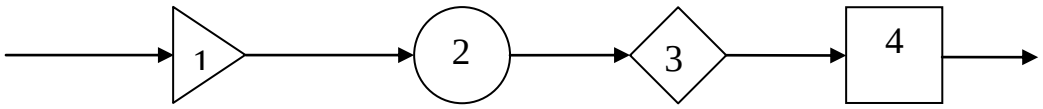


Рис. 19. Схема технологического процесса погрузочных (разгрузочных) работ:

1 – элемент ожидания погрузки (разгрузки); 2 – элемент маневрирования;

3 – элемент погрузки (разгрузки); 4 – элемент оформления документов

На пунктах погрузки применяется поточная схема движения автомобилей. При такой схеме автомобиль подъезжает к погрузчику без применения заднего хода, не изменяя направления первоначального движения и нагрузившись, движется по тому же направлению. Встречное движение автомобилей при этом отсутствует. Простой автомобилей-самосвалов под погрузкой за-

висит от емкости ковша погрузчика, то есть от количества ковшей материала, погружаемых в кузов автомобиля за каждую ездку.

Разгрузка автомобиля производится самосвальным способом.

3.2. Определение количества средств механизации

При использовании на перевозках грузов автомобилей-самосвалов выбор вместимости ковша погрузчика должен обеспечивать соотношение объемов ковша погрузчика и кузова автомобиля-самосвала в пределах 1:3 – 1:5.

Вместимость ковша погрузчика рассчитывается по формуле:

$$V_к = V_а \cdot к_{нк} / m, м^3, \quad (50)$$

где $V_а$ – вместимость грузовой платформы автомобиля, $м^3$;

$к_{нк}$ - коэффициент наполнения ковша;

m – число ковшей погрузчика, приходящееся на полную вместимость грузовой платформы автомобиля-самосвала.

Фактически задача подбора погрузчиков к автомобилям-самосвалам сводится к определению рациональной величины m, которая обязательно должна быть целым числом. В то же время она должна быть, по возможности, небольшой (так как с ее увеличением будет увеличиваться продолжительность простоя автомобиля-самосвала под погрузкой).

Однако стремление уменьшить величину m вплоть до того, чтобы загрузить автомобиль полностью за один или два рабочих цикла погрузчика, противоречит требованиям техники безопасности. Операция высыпания грунта из ковша погрузчика вызывает при этом динамическую нагрузку, тем более значительную, чем ближе объем ковша погрузчика к объему грузовой платформы автомобиля-самосвала. И, как результат возможны повреждения рессорных подвесок, шин и рамы автомобиля-самосвала.

Поэтому практически считается наилучшим, когда величина m = 3…5, то есть погрузчик загружает самосвал за 3 – 5 рабочих циклов.

Так как объем ковша погрузчиков базового варианта не кратен объему кузова автомобиля-самосвала, то они в расчетах не участвуют.

Подбор погрузчиков к автомобилю МАЗ-5516 представлен в табл. 31.

Таблица 31

Подбор погрузчиков к автомобилю МАЗ-5516

Наименование показателей, ед.изм.	Число рабочих циклов погрузчика, ед		
	3	4	5
1.Вместимость ковша погрузчика, $м^3$	3,50	2,63	2,10
2. Марка погрузчика	WA450-5 L 554 2plus2	950G 962G/IT62 G	B138

Погрузка щебня и песка, заранее заготовленных в штабелях или кучах, может быть механизирована с помощью одноковшовых фронтальных пневмоколёсных погрузчиков.

Одноковшовые фронтальные пневмоколёсные погрузчики обладают высокой маневренностью, мобильностью и производительностью, что позволяет широко использовать их на погрузочно-разгрузочных работах в строительстве и промышленности на перегрузке сыпучих и кусковых материалов на промышленных базах, складах, заводах и т.д.

Погрузчики имеют пневмоколесный механизм передвижения с одинаковыми приводными передними и задними одинарными колесами с широкопрофильными шинами, шарнирно сочлененные рамы.

Краткая техническая характеристика одноковшовых фронтальных пневмоколёсных погрузчиков представлена в табл. 32.

Таблица 32

Краткая техническая характеристика одноковшовых фронтальных погрузчиков

Наименование показателей, ед.изм.	Модели погрузчиков			
	WA450-5	L 554 2plus2	L 554 2plus2	950G
1. Пункт погрузки	**г. Гвардейск**	**г. Багратионовск**	**г. Мамонтово**	**г. Гурьевск**
2.Завод изготовитель	Komatsu	Liebherr GmbH	Liebherr GmbH	Caterpillar Inc
3. Вместимость ковша, $м^3$	3,5	3,5	3,5	2,63
4. Ширина ковша, мм	3170	2700	2700	2930
5.Наибольшая высота разгрузки ковша, мм	3185	3085	3085	2890
6. Скорость движения, км/ч	6,3…36,0	6,5…40,0	6,5…40,0	6,9…40,5
7. Продолжительность цикла, сек	11,1	10,5	10,5	10,7

Исходные данные для расчета количества погрузчиков представлены в табл. 33.

Таблица 33

Исходные данные для расчета количества одноковшовых фронтальных погрузчиков

Наименование показателей, ед.изм.	Модели погрузчиков			
	WA450-5	L 554 2plus2	L 554 2plus2	950G
1. Пункт погрузки	**г. Гвардейск**	**г. Багратионовск**	**г. Мамонтово**	**г. Гурьевск**
2. Наименование груза	Песок	Щебень	Щебень	Песок
3. Объём перерабатываемого груза, т/год	42330	9960	7470	9960
4. Коэффициент неравномерности прибытия автомоби-лей под погрузку	0,850	0,850	0,850	0,850
5. Время в наряде, ч	8	8	8	8
6. Дни работы в году, дн	249	249	249	249
7. Коэффициент использования погрузчика	0,700	0,700	0,700	0,700
8. Емкость ковша погрузчика, $м^3$	3,5	3,5	3,5	2,63
9. Коэффициент наполнения ковша	1	1	1	1
10. Объемная масса груза, $т/м^3$	1,7	1,7	1,7	1,7
11. Продолжительность рабочего цикла,сек	73	72	72	73

Число погрузчиков определяется по формуле:

$$M_х = Q\ к_а /Т\ Д_{рг}\ W_{эп}\,, \qquad (51)$$

где Q – объём перерабатываемого груза, т/год:

$к_а$- коэффициент неравномерности прибытия автомобилей под погрузку;

Т – время в наряде, ч;

$Д_{рг}$ – дни работы в году, дн;

$W_{эп}$ - эксплуатационная производительность погрузчика, т.

Эксплуатационная производительность погрузчика определяется по формуле

$$W_{эп}=W_{тн}\,\eta_н,\ \text{т/ч} \qquad (52)$$

где $W_{тн}$ - техническая производительность погрузчика, т/ч;

$\eta_н$ - коэффициент использования погрузчика.

Техническая производительность погрузчика определяется по формуле:

$$W_{тн} = 3600\ V_к\, к_{нк}\, \varepsilon / t_ц\,,\ \text{т/ч} \qquad (53)$$

где $V_к$ - ёмкость ковша погрузчика, $м^3$;

$к_{нк}$ - коэффициент наполнения ковша;

ε - объемная масса груза, $т/м^3$;

$t_ц$ - продолжительность рабочего цикла, ч.

Результаты расчета количества фронтальных одноковшовых пневмоколесных погрузчиков представлены в табл. 34.

Таблица 34

Результаты расчета количества фронтальных одноковшовых пневмоколесных погрузчиков

Наименование показателей, ед.изм.	Модели погрузчиков			
	WA450-5	L 554 2plus2	L 554 2plus2	950G
1. Пункт погрузки	**г. Гвардейск**	**г. Багратионовск**	**г. Мамонтово**	**г. Гурьевск**
2. Техническая производительность погрузчика, т/ч	293,42	297,50	297,50	220,49
3. Эксплуатационная производительность погрузчика, т	205,39	208,39	208,39	154,34
4. Количество погрузчиков, ед	1	1	1	1

В результате разработки технологии погрузочных и разгрузочных работ выявлено, что при использовании в пунктах погрузки фронтальных одноковшовых пневмоколесных погрузчиков WA450-5, L 554 2plus2, 950G автомобили самосвалы МАЗ-5516 будут загружаться за 3 и 4 рабочих цикла. В дальнейшем внедрение разработанной технологии будет способствовать более эффективной работе погрузчиков и приведет к снижению времени простоя автомобилей под погрузкой. Технология разгрузочных работ не изменится.

Также был произведен расчет количества фронтальных одноковшовых пневмоколесных погрузчиков для каждого пункта погрузки.

4. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Цель раздела – определение показателей позволяющих определить экономическую эффективность организационно-технических мероприятий по перевозке грузов, разработанных в дипломном проекте.

Экономическая эффективность разработок определяется на основании сравнения двух вариантов организации процесса перевозок: базового варианта – при существующей организации перевозок и проекта – при предлагаемой организации перевозок.

4.1. Выбор базы для сравнения

В качестве базы для сравнения принимаются технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава по перевозке грузов по базовому варианту и по проекту. База для сравнения представлена в виде табл. 35.

Таблица 35

База для сравнения

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Списочное количество автомобилей, ед	12	8
2. Дни в эксплуатации, дн/год	249	249
3. Автомобиле-дни в эксплуатации, а-д/год	1992	1203,5
4. Автомобиле-часы в эксплуатации, а-ч/год	18587,85	10385,79
5. Общий пробег автомобилей, км/год	649143	320961
6. Объём перевозок, т/год	69720	69720
7. Грузооборот, т.км/год	2968080	2968080
8. Производительность автомобиля, т/сут	35	57,93
9. Количество водителей, чел	12	7

Исходные данные для экономических показателей расчёта представлены в табл. 36.

Таблица 36

Исходные данные для расчета

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Процент премии водителям, %	50	75
2.Количество месяцев за рассматриваемый период, мес	12	12
3. Норма обязательных отчислений на социальные нужды, %	26,2	26,2
4. Надбавка топлива при работе в зимнее время, %	10	10
5. Количество месяцев, в течение которых действует зимняя надбавка, мес/год	5	5
6. Процент повышения расхода топлива при работе в городе, %	10	10
7. Процент затрат на смазочные и прочие материалы, %	20	20
8. Норма амортизации по основным фондам, обслуживающим процесс ТО и ТР, %	10	10
9. Норма амортизации на полное восстановление автомобиля, %	0,17	0,17
10. Процент накладных расходов, %	40	40
11. Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений	0,15	0,15

4.2. Расчёт величины капитальных вложений

Расчёт величины капитальных вложений необходимых для осуществления организационно-технических мероприятий дипломного проекта производится по формуле:

$$КВ = N_{сп} \cdot С_{кв}, \text{ тыс.руб}, \quad (54)$$

где $N_{сп}$ – количество единиц капитальных вложений, ед; $С_{кв}$ – стоимость единицы капитальных вложений, тыс.руб.

Результаты расчёта представлены в табл. 37.

Таблица 37

Капитальные вложения по базовому варианту и по проекту

Наименование единиц капитальных вложений	Стоимость единицы капитальных вложений, тыс.руб		Количество, ед		Капитальные вложения, тыс.руб	
	Базовый вариант	Проект	Базовый вариант	Проект	Базовый вариант	Проект
1.Автомобиль КамАЗ-5510	586	-	12	-	7032	-
2.Автомобиль МАЗ-5516	-	798	-	8	-	6384
Итого:					7032	6384

4.3. Расчёт суммы затрат на перевозки

Общая сумма затрат на перевозки определяется по восьми статьям затрат:

- заработная плата водителей;
- отчисления на социальные нужды;
- автомобильное топливо;
- смазочные и прочие эксплуатационные материалы;
- износ и ремонт автомобильных шин;
- техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей;
- амортизация подвижного состава;
- накладные расходы.

4.3.1. Заработная плата водителей

Размер повремённой заработной платы определяется по формуле:

$$ЗП_{пов} = (АЧ_{э} + Т_{п\text{-}з}) \cdot С_{ч}, \text{ руб/год,} \quad (55)$$

где $С_{ч}$ – часовая тарифная ставка водителей, руб.

Размер премий, носящих регулярный характер, определяется по формуле:

$$П_{р} = ЗП_{пов} \cdot П_{пр}/100, \text{ руб/год,} \quad (56)$$

где $П_{пр}$ - процент премии, %.

Фонд заработной платы за отработанное время определяется по формуле:

$$ФЗП_{отр} = ЗП_{пов} + П_{р}, \text{ руб/год.} \quad (57)$$

Фонд заработной платы за неотработанное время определяется по формуле:

$$ФЗП_{неотр} = ФЗП_{отр} \cdot П_{неотр}/100, \text{ руб/год.} \quad (58)$$

Этот фонд включает в себя оплату неотработанного времени, но оплачиваемого по трудовому законодательству в процентах от $ФЗП_{пов}$.

Процент заработной платы за неотработанное время определяется по формуле:

$$П_{нетр} = [(Д_{о} \cdot 100)/(Д_{к} – Д_{в} – Д_{о} - Д_{пр})] + 1, \ \%. \quad (59)$$

Общий фонд заработной платы водителей определяется по формуле:

$$ФЗП_{вод} = ФЗП_{отр} + ФЗП_{неотр}, \text{ руб/год.} \quad (60)$$

Среднемесячная заработная плата водителей определяется по формуле:

$$ЗП_{вод} = ФЗП_{вод}/(N_{вод} \cdot N_{мес}), \text{ руб/мес,} \quad (61)$$

где $N_{мес}$ – количество месяцев за рассматриваемый период, мес.

4.3.2. Отчисления на социальные нужды

Размер отчислений на социальные нужды определяется по формуле:

$$О_{соц} = ФЗП_{вод} \cdot П_{отч}/100, \text{ руб./год,} \quad (62)$$

где $П_{отч}$ – норма обязательных отчислений на социальные нужды, %.

Результаты расчётов по статьям заработная плата водителей и отчисления на социальные нужды представлены в табл. 38.

Таблица 38

Заработная плата водителей и отчисления на социальные нужды

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Часовая тарифная ставка, руб/час	70	70
2. Размер повремённой заработной платы, тыс. руб/год	1366,04	763,26
3. Размер премий носящих регулярный характер, тыс. руб/год	683,02	572,45
4. Фонд заработной платы за отработанное время, тыс. руб/год	2049,05	1335,71
5. Фонд заработной платы за неотработанное время, тыс. руб/год	280,11	182,59
6. Общий фонд заработной платы водителей, тыс. руб/год	2329,16	1518,30
7. Среднемесячная заработная плата водителей, руб/мес.	16,18	18,08
8. Отчисления на социальные нужды, тыс. руб/год	610,24	397,79

4.3.3. Автомобильное топливо

Расход топлива на эксплуатацию подвижного состава определяется по формуле:

$$Т_э = Н_{100км} \cdot L_{общ} /100, \text{ л/год}, \quad (63)$$

где $Н_{100км}$ – базовая норма расхода топлива на 100 км пробега, л.

Расход топлива в зимнее время для всех типов подвижного состава определяется по формуле:

$$Т_{зв} = Т_э \cdot Н_{зв} \cdot М_з / (N_{мес} \cdot 100), \text{ л/год}, \quad (64)$$

где $Н_{зв}$ – надбавка при работе в зимнее время, %;

$М_з$ – количество месяцев, в течение которых действует зимняя надбавка, мес/год.

Дополнительный расход топлива при работе в городе определяется по формуле:

$$Т_{гор} = Н_{100км} \cdot L_{общ3} /100 \cdot П_{гор}/100, \text{ л/год}, \quad (65)$$

где $П_{гор}$ – процент повышения расхода топлива при работе в городе, %.

Для автомобилей самосвалов потребность в топливе на транспортную работу определяется по формуле:

$$Т_{тр} = 0{,}25 \cdot N_e, \text{ л/год}, \quad (66)$$

где 0,25 – норма расхода топлива на одну ездку, л/езд.

Общий расход топлива определяется по формуле:

$$Т_{общ} = Т_э + Т_{зв} + Т_{гор} + Т_{тр}, \text{ л/год}. \quad (67)$$

Общие затраты на топливо определяются по формуле:

$$З_{топл} = Т_{общ} \cdot Ц_{1л} / 1000, \text{ тыс.руб/год}, \quad (68)$$

где $Ц_{1л}$ - стоимость одного литра дизельного топлива, руб.

4.3.4. Смазочные и прочие эксплуатационные материалы

Затраты на смазочные и эксплуатационные материалы определяются по формуле:

$$З_{см} = З_{топл} \cdot П_{см} / 100, \text{ тыс.руб/год,} \quad (69)$$

где П - процент затрат на смазочные и прочие материалы, %.

Результаты расчётов по статьям автомобильное топливо, смазочные и прочие материалы представлены в табл. 39.

Таблица 39

Автомобильное топливо, смазочные и прочие эксплуатационные материалы

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Базовая норма расхода топлива, л./100 км	27,00	32,00
2. Эксплуатационный расход топлива, л/год	175268,61	102707,52
3. Расход топлива в зимнее время, л/год	7302,86	4279,48
4. Дополнительный расход топлива при работе в городе, л/год	1364,77	812,74
5. Потребность в топливе на транспортную работу, л/год	1743,00	871,60
6. Общий расход топлива, л/год	185679,24	108671,34
7. Цена одного литра топлива, руб	17,50	17,50
8. Затраты на топливо, тыс. руб/год	3249,39	1901,75
9. Затраты на смазочные и эксплуатационные материалы, тыс. руб/год	649,88	320961

4.3.5. Износ и ремонт автомобильных шин

Потребное количество автомобильных шин определяется по формуле:

$$N_{ш} = L_{общ} \cdot П_{к} / (l_{н.ш.} \cdot 1000), \text{ ед/год,} \quad (70)$$

где $П_{к}$ – количество комплектов шин, устанавливаемых на автомобиле, ед;

$l_{н.ш.}$ – нормативный пробег шины, тыс.км [3].

Сумма затрат на приобретение шин определяется по формуле:

$$З_ш = N_ш \cdot С_к, \text{ тыс.руб/год,} \quad (71)$$

где $С_к$ – стоимость одного комплекта шин, тыс.руб.

Результаты расчётов по статье износ и ремонт автомобильных шин представлены в табл. 40.

Таблица 40

Износ и ремонт автомобильных шин

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Количество комплектов шин, устанавливаемых на автомобиле, ед	10	10
2. Нормативный пробег шины, тыс. км/год	80	80
3. Цена одного комплекта шин, тыс. руб	4	4
4. Необходимое количество автомобильных шин, ед/год	82	41
5. Сумма затрат на приобретение шин, руб/год	328	164

4.3.6. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава определяется по формуле:

$$З_{то\ тр} = [Н_{то\ тр} \cdot L_{общ}/(1000 \cdot 1000)] + А_{м.то\ тр}, \text{ тыс.руб/год} \quad (72)$$

где $Н_{то\ тр}$ - норма затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей (определяется по данным предприятия).

Амортизация основных производственных фондов, обслуживающих процесс ТО и ТР определяется по формуле:

$$А_{м.то\ тр} = Н_{ам.то\ тр} \cdot С_{опф.то\ тр} / 100, \text{ тыс.руб./год,} \quad (73)$$

где $С_{опф\ то\ тр}$ – стоимость фондов, обслуживающих процесс ТО и ТР (принимается в размере 25% от стоимости подвижного состава) тыс. руб [4];

$Н_{ам.то\ тр}$ – норма амортизации по основным фондам обслуживающи, процесс ТО и ТР [4].

Результаты расчётов по статье техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей представлены в табл. 41.

Таблица 41

Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Норма затрат на ТО и ТР, руб/1000км	1 362,00	1 362,00
2. Стоимость фондов, обслуживающих процесс ТО и ТР, тыс. руб	1798,00	1596,00
3. Амортизация основных производственных фондов, тыс. руб/год	179,80	159,60
4. Затраты на ТО и ТР подвижного состава, тыс. руб/год.	1063,93	596,75

4.3.7. Амортизация подвижного состава

Амортизационные отчисления на полное восстановление автомобилей грузоподъемностью более 2 тонн определяются по формуле:

$$А_{мпс} = Н_{ам} \cdot С_{авт} \cdot L_{общ}/(100 \cdot 1000), \text{ тыс.руб/год}, \quad (74)$$

где $Н_{ам}$ - норма амортизации на полное восстановление автомобиля, % [5].

4.3.8. Накладные расходы

В данную статью включены расходы по содержанию предприятия и управленческого аппарата. Накладные расходы принимаются в процентах от статьи « Заработная плата водителей » и определяются по формуле:

$$З_{накл} = ФЗП_{вод} \cdot П_{накл}/100, \text{ тыс.руб/год} \quad (75)$$

где $П_{накл}$ - процент накладных расходов, %.

Результаты расчётов по статьям амортизация подвижного состава и накладные расходы представлены в табл. 42.

Таблица 42

Амортизация подвижного состава и накладные расходы

Наименование показателей, ед.изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Норма амортизации от стоимости автомобиля на 1000 км. пробега, %	0,20	0,20
2. Сумма амортизации, тыс. руб/год.	760,79	512,25
3. Накладные расходы, тыс. руб/год	931,66	607,32

4.3.9. Общая сумма и структура затрат на перевозки

Общая сумма затрат на перевозки определяется по формуле:

$$\sum З = ФЗП_{вод} + О_{соц} + З_{топл} + З_{см} + З_{ш} + З_{то\ тр} + А_{м} + З_{накл}, \text{ тыс.руб/год} \quad (76)$$

Результаты расчёта суммы затрат на перевозки представлены в виде табл. 43.

Таблица 43

Общая сумма затрат на перевозки

Статьи затрат	Затраты, тыс. руб.	
	Базовый вариант	Проект
1. Заработная плата водителей	2329,16	1518,30
2. Отчисления на социальные нужды	610,24	397,79
3. Автомобильное топливо	3249,39	1901,75
4. Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	649,88	380,35
5. Износ и ремонт автомобильных шин	328,00	164,00
6. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей	1063,93	596,75
7. Амортизация подвижного состава	760,79	512,25
8. Накладные расходы	931,66	607,32
Общая сумма затрат на перевозки	9923,05	6078,51

4.4. Расчёт финансовых показателей и экономического эффекта

4.4.1. Определение себестоимости единицы продукции.

Себестоимость единицы продукции (1т перевозимого груза) определяется по формуле:

$$S_{1т} = \sum З \cdot 1000/Q_{год}, \text{ руб/т.} \quad (77)$$

4.4.2. Расчёт доходов, прибыли, рентабельности

Доходы от перевозок рассчитываются исходя объёмов перевозок и с учётом свободных тарифов. Свободные тарифы определяются самим предприятием с учётом себестоимости перевозок и планируемого уровня рентабельности.

Доходы от перевозок определяются по формуле:

$$Д_{пер} = Q_{год} \cdot Т_{1т}/1000, \text{ тыс.руб/год,} \quad (78)$$

где $Т_{1т}$ – тариф за одну тонну перевезённого груза ($Т_{1т}$ = 150 руб – по данным предприятия).

В результате совершенствования затраты на перевозки значительно снизились. Это позволяет снизить тариф за одну тонну перевезенного груза. Поэтому для расчета доходов от перевозок по проектному варианту принимается $Т_{1т}$ = 100 руб.

В результате финансовой деятельности предприятие может иметь прибыль или убыток. Если величина доходов от перевозок превышает затраты, то финансовым результатом будет прибыль ($П_{пер}$), если же доходы не превышают затраты, то результатом будет убыток ($У_{пер}$).

$$П_{пер} (У_{пер}) = Д_{пер} - \sum З, \text{ тыс. руб/год.} \quad (79)$$

Уровень затрат на один рубль дохода определяется по формуле:

$$З_{1руб} = (\sum З/Д_{пер}) \cdot 100, \text{ коп/руб.} \quad (80)$$

Рентабельность перевозок определяется по формуле:

$$R = (П_{пер} / Д_{пер}) \cdot 100, \%. \quad (81)$$

4.4.3. Расчёт экономического эффекта

Годовой экономический эффект определяется по разнице приведённых затрат и определяется по формуле:

$$Э_{год} = (С_1 + Е_н \cdot К) \cdot (В_1 / В_2) – (С_2 + Е_н \cdot К), \text{ тыс. руб/год,} \quad (82)$$

где $Е_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$К_1$ и $К_2$ - капитальные вложения в основные производственные фонды по базовому варианту по проекту, тыс. руб;

B_1 и B_2 – годовая производительность автотранспортного предприятия по базовому варианту и по проекту соответственно, ткм;

C_1 и C_2 – сумма затрат на перевозки по базовому варианту и по проекту соответственно, тыс. руб/год.

Так как в результате совершенствования перевозок значение грузооборота не изменилось, то отношение $B_1 / B_2 = 1$.

Результаты расчёта экономических показателей представлены в табл. 44.

Таблица 44

Экономические показатели работы подвижного состава

Наименование показателей, ед. изм.	Значения показателей	
	Базовый вариант	Проект
1. Капитальные вложения, тыс. руб	7032,00	6384,00
2. Сумма затрат на перевозки, тыс. руб/год	9923,05	6078,51
3. Себестоимость 1-ой тонн перевезённого груза, руб/т	142,33	87,18
4. Тариф за одну тонну перевезённого груза, руб	150	100
5. Доходы от перевозок, тыс. руб/год	10458,00	6972,00
6. Прибыль от перевозок, тыс. руб/год	534,95	893,49
7. Рентабельность перевозок, %	5,12	12,82
8. Затраты на один рубль дохода, коп/руб.	0,95	0,87
9. Экономический эффект, тыс. руб/год		3941,74

Сравнение экономических показателей по базовому варианту и по проекту позволяет сделать следующие выводы:

- сумма затрат на перевозки снизилась на 3844,54 тыс.руб;
- размер премий носящих регулярный характер увеличился на 25% и
- тариф за одну тонну перевезённого груза уменьшился на 50 руб;
- прибыль предприятия увеличилась на 358,54 тыс. руб;
- рентабельность перевозок увеличилась на 7,70%;
- экономический эффект составил 3941,74 тысяч рублей в год при капитальных вложениях 6384,00 тысяч рублей.

В результате снижения тарифа за одну тонну перевезенного груза доходы предприятия снизились, но прибыль возросла. Снижение тарифа позволит привлечь дополнительных клиентов и повысит конкурентоспособность фирмы. Значительное снижение суммы затрат на перевозки также позволило увеличить размер премий водителям, в следствии чего повысится мотивация работников к труду на данном предприятии

Таким образом, предлагаемые мероприятия приведут к совершенствованию перевозок навалочных грузов, осуществляемых ЗАО «ЕвроТЭК».

5. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. Нормативная база по охране труда

Для грузового автомобильного транспорта существует следующий перечень нормативных документов по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

1. Трудовой кодекс Российской Федерации.
2. Система стандартов безопасности труда.
3. Правила по охране труда на автомобильном транспорте (утверждены приказом Минтранса РФ от 13 декабря 1995 г. N 106).
4. Санитарные правила по гигиене труда водителей автомобилей (утверждены Главным государственным санитарным врачом СССР 5 мая 1988 г. N 4616-88).
5. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ РМ-027-2003 (утверждены постановлением Минтруда РФ от 12 мая 2003 г. N 28).
6. Типовая инструкция N 2 по охране труда водителя грузового автомобиля (утверждена Федеральным дорожным департаментом Минтранса РФ 11 марта 1993 г.).
7. Типовая инструкция N 19 по охране труда при буксировке, сцепке и расцепке автомобилей или автомобиля и прицепа (полуприцепа) ТОИ Р-200-19-95 (утверждена приказом Департамента автомобильного транспорта РФ от 27 февраля 1996 г. N 16).
8. Типовая инструкция N 20 по охране труда при передвижении по территории и производственным помещениям автотранспортного предприятия ТОИ Р-200-20-95 (утверждена приказом Департамента автомобильного транспорта РФ от 27 февраля 1996 г. N 16).

5.2. Опасные и вредные факторы на автомобильном транспорте

Условия труда на автотранспортном предприятии - это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда. Эти факторы различны по своей природе, формам проявления и характеру воздействия на человека. Среди них особую группу представляют опасные и вредные производственные факторы. Их знание позволяет предупредить производственный травматизм и производственные заболевания, создавать более благоприятные условия труда, обеспечивая тем самым его безопасность. Отличают опасные от вредных производственных факторов следующим образом: если опасные вызывают непосредственно негативные последствия, то вредные постепенно приводят к профессиональным заболеваниям. Опасные и вредные производственные факторы подразделяются по своему действию на организм человека на следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

При эксплуатации и ремонте автотранспортных средств работники организации могут быть подвержены воздействию следующих опасных и вредных производственных факторов:

- физических: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации, повышенная или пониженная подвижность воздуха, повышенная или пониженная влажность воздуха, отсутствие или недостаток естественного освещения, недостаточная или повышенная освещенность рабочей зоны (места);
- химических: повышенная загазованность и запыленность воздуха;
- психофизиологических: нервные перегрузки, утомления, стрессы.

5.3. Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении перевозок

Работодатель обязан обеспечить здоровые и безопасные условия труда, правильно организовать труд работников в соответствии с требованиями, предусмотренными Трудовым кодексом Российской Федерации и Федеральным законом "Об основах охраны труда в Российской Федерации".

Основные положения Правил по охране труда определяют требования к безопасности при движении по территории организации, подготовке к выезду и работе на линии. В них также определены дополнительные требования при эксплуатации подвижного состава в зимнее время года, при движении по ледовым дорогам, в условиях бездорожья и при переправе через водоемы.

На основании Правил по охране труда работодатель должен разработать инструкции по охране труда для работников соответствующих профессий. Инструкциями должны быть обеспечены все производственные и вспомогательные участки предприятия.

Режим труда и отдыха для водителей определен Положением о рабочем времени и времени отдыха водителей автомобилей (утверждено постановлением Минтруда России от 25 июня 1999 г. N 16).

Продолжительность рабочего времени водителей не может превышать 40 часов в неделю.

Для водителей, работающих на пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями, продолжительность ежедневной работы (смены) не может превышать 8 часов, а для работающих на шестидневной рабочей неделе с одним выходным днем - 7 часов.

В состав рабочего времени водителя включается:

а) время управления автомобилем;

б) время остановок для кратковременного отдыха от управления автомобилем в пути и на конечных пунктах;

в) подготовительно-заключительное время для выполнения работ перед выездом на линию и после возвращения с линии в организацию, а при междугородных перевозках - для выполнения работ в пункте оборота или в пути (в месте стоянки) перед началом и после окончания смены;

г) время проведения медицинского осмотра водителя перед выездом на линию и после возвращения с линии;

д) время стоянки в пунктах погрузки и разгрузки грузов, в местах посадки и высадки пассажиров, в местах использования специальных автомобилей;

е) время простоев не по вине водителя;

ж) время проведения работ по устранению возникших в течение работы на линии эксплуатационных неисправностей автомобиля, а также регулировочных работ в полевых условиях, при отсутствии технической помощи;

з) время охраны груза и автомобиля во время стоянки на конечных и промежуточных пунктах при осуществлении междугородных перевозок в случае, если такие обязанности предусмотрены трудовым договором (контрактом) заключенным с водителем;

и) время присутствия на рабочем месте водителя, когда он не управляет автомобилем при направлении в рейс двух водителей.

к) время в других случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Водители в соответствии с законодательством Российской Федерации пользуются правом на:

а) перерывы в течение рабочей смены для отдыха и питания;

б) ежедневный отдых;

в) еженедельный отдых;

г) отдых в праздничные дни;

д) ежегодный оплачиваемый отпуск и дополнительные отпуска в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, коллективным договором (соглашением).

е) отдых в других случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Водителям предоставляется перерыв для отдыха и питания 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 (смена).

Еженедельный непрерывный отдых должен непосредственно предшествовать или непосредственно следовать за ежедневным отдыхом, при этом суммарная продолжительность времени отдыха вместе со временем перерыва для отдыха и питания в предшествующий день должна составлять не менее 42-х часов.

Работодатель обязан совместно с соответствующим профсоюзным органом или иным уполномоченным работниками представительным органом составить список должностей и профессий работников, которые в обязательном порядке должны проходить предварительный (при поступлении на работу) и периодический (в течение трудовой деятельности) медосмотры, и согласовывать его с местными органами Госсанэпиднадзора России, обеспечивать прохождение медосмотров работниками согласно соответствующим нормативным правовым документам.

Работодатель обязан обеспечивать своевременное и качественное проведение инструктажа и обучение работников безопасным приемам и методам работы по утвержденной программе в соответствии с действующими государственными стандартами и другими нормативными актами.

Инструктажи по своему характеру и времени проведения подразделяются на следующие виды:

- вводный - проводит работник по охране труда или работник, назна-

ченный для этой цели из числа специалистов организации, со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или в должности, а также с командированными, учащимися, студентами, прибывшими на производственное обучение или практику;

- первичный на рабочем месте - проводят со всеми вновь принятыми в организацию работниками, работниками переводимыми из одного подразделения в другое, командированными, учащимися, студентами, прибывшими на производственное обучение или на практику, с работниками, выполняющими новую для них работу. Первичный инструктаж на рабочем месте проводят индивидуально с каждым работником с практическим показом безопасных приемов и методов труда в соответствии с инструкциями по охране труда, разработанными для отдельных профессий и видов работ с учетом требований стандартов;
- стажировка – проводится после первичного инструктажа для усвоения навыков безопасных приемов работы;
- повторный - проводится в целях закрепления знания безопасных методов и приемов труда по программе первичного инструктажа на рабочем месте;
- внеплановый - проводится в следующих случаях: при изменении правил по охране труда, при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструментов, исходного сырья, материалов и других факторов влияющих на безопасность труда, при нарушении работником требований безопасности труда, которое может привести или привело к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению, при перерывах в работе более 30 календарных дней;
- целевой - проводится при выполнении: разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, разгрузка, уборка территории и т.п.); ликвидации последствий аварий, стихийных

бедствий и катастроф; производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение и другие документы; проведении экскурсий в организации; организации массовых мероприятий с учащимися.

В организации, кроме Правил по охране труда, должны выполняться государственные нормативные требования охраны труда, установленные нормативными актами Госгортехнадзора России, Госстандарта России, Госстроя России, Минздрава России, Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России, федеральных органов исполнительной власти, а также других органов, осуществляющих государственный и общественный контроль в части касающейся требований безопасности организации труда при эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании АТС.

Начальник отдела эксплуатации обязан перед выездом инструктировать водителя об условиях работы на линии и особенностях перевозимого груза, а также выпускать на линию только технически исправный и укомплектованный подвижной состав.

Водитель обязан соблюдать "Правила дорожного движения" и следовать указаниям инспектора Государственной инспекции безопасности дорожного движения. Водитель должен выбирать скорость движения с учетом дорожных условий, видимости и обзорности, интенсивности и характера движения транспортных средств и пешеходов, особенностей и состояния автомобиля, перевозимого груза и проезжей части.

Во всех случаях, угрожающих безопасности людей или движению транспортных средств, водитель должен принять все зависящие от него меры, направленные на предупреждение несчастного случая или дорожно-транспортного происшествия.

При появлении во время движения резкого запаха бензина, дизельного топлива и отработавших газов водитель должен немедленно остановить машину, выявить причину их появления и устранить неисправность.

При приближении к участкам дороги с повышенной опасностью водитель должен снизить скорость до пределов обеспечивающих безопасность движения, а в случае необходимости остановить автомобиль в безопасном месте.

При остановке автомобиля водитель, покидая кабину, должен обезопасить его от самопроизвольного движения: выключить зажигание или прекратить подачу топлива, установить рычаг переключения передач в нейтральное положение, затормозить стояночным тормозом. Если автотранспортное средство стоит даже на незначительном уклоне, необходимо поставить под колеса специальные упоры - «башмаки».

Запрещается:

- подавать автотранспортное средство на погрузочно-разгрузочную эстакаду, если на ней нет ограждений или колесоотбойного бруса;
- движение автомобиля самосвала с поднятым кузовом;
- допускать к ремонту подвижного состава на линии посторонних лиц;
- устанавливать домкрат на случайные предметы или пользоваться ими в качестве подставки под поднятый подвижной состав;
- находиться под подвижным составом, поднятом только на домкрате;
- движение автотранспортного средства при нахождении людей на подножках, крыльях, бамперах, а также на бортах;
- выпрыгивать из кабины или кузова автотранспортного средства на ходу;
- отдыхать или спать в кабине, салоне или закрытом кузове автотранспортного средства на стоянке при работающем двигателе;
- стоять в кузове движущегося грузового автомобиля.

Работа подвижного состава на строительных площадках, территориях организаций допускается только с разрешения ответственных лиц этих объектов.

5.4. Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности жизнедеятельности при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ

Погрузочно-разгрузочные площадки должны иметь ровное и твердое покрытие. Ширина подъездных путей при двустороннем движении составляет 6,2 метра, а при одностороннем 3,5 метра. Скорость движения автотранспорта не может превышать 10 км/ч. На погрузочно-разгрузочных пунктах организовано поточное движение, что сводит до минимума маневрирование и движение задним ходом.

Основные правила по технике безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ:

- погрузочно-разгрузочные работы выполняются под руководством ответственного лица, отвечающего за безопасность и назначаемого письменным приказом руководителя организации проводящей эти работы;

- к управлению погрузочно-разгрузочными машинами допускаются только лица старше 18 лет;

- при погрузке автомобиль-самосвал устанавливается так, чтобы ковш погрузчика не проходил над кабиной автомобиля;

- при погрузке в кабине и кузове автомобиля не должны находится люди;

- водитель обязан следить за полной загрузкой автомобиля, не допуская его перегруза, и за правильным размещением груза (навалочный груз должен быть равномерно размещен в кузове, не должен быть выше бортов).

При перевозке навалочных грузов грузоотправитель обязан производить механизированную погрузку грузов, учитывая при этом, что вес груза в ковше погрузочного механизма за один цикл не должен превышать 1/3 грузоподъемности подвижного состава. Необходимо учитывать, что для уменьшения динамической нагрузки на шасси самосвала при ссыпании груза экскаватором его ковш должен находиться на высоте не менее одного метра от днища кузова подвижного состава.

Если при погрузке и разгрузке возникает опасность для работников, выполняющих эти работы, то работник, ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ, должен прекратить работу и принять меры к устранению этой опасности.

После выгрузки груза автомобили должны быть очищены грузополучателем от остатков этого груза.

В целях обеспечения техники безопасности при осуществлении перевозок грузов из карьеров грузоотправитель обязан:

- ограждать проезжую часть дороги внутри карьера со стороны нижнего откоса земляным валом или защитной стеной не менее 0,7 метра, при наличии уклона дороги внутри карьера более 8 градусов оборудовать участки дороги длиной 50…100 метров с нулевым уклоном на расстоянии не превышающем 100 метров от начала подъема дороги;

- на погрузочных площадках, имеющих наклоны, устанавливать упоры под колеса автомобиля;

- своевременно очищать поверхность дорог от снежных заносов, породы и т.п., препятствующих движению автомобиля;

- поливать при необходимости поверхность дороги внутри карьера для избежания ослепления водителя;

- не допускать концентрации газов в карьере выше установленных норм.

Не выполнение требований законодательства по охране труда и технике безопасности влечет за собой ответственность должностных лиц. Соблюдение правил по охране труда и техники безопасности обусловлено необходимостью предотвращения аварий, травм и заболеваний работников.

ВЫВОДЫ

В дипломном проекте на тему «Совершенствование перевозок навалочных грузов ЗАО «ЕвроТЭК» в Калининградской обл.» был выполнен анализ существующей организации и технологии перевозок, в результате которого выявлены следующие недостатки:

- работа службы эксплуатации недостаточно эффективна;
- маршруты движения подвижного состава не рациональны, коэффициент использования пробега имеет низкое значение;

Для совершенствования перевозок было предложено:

- составление рациональных маршрутов движения подвижного состава;
- использование подвижного состава большей грузоподъемности.

Были произведены расчеты технико-эксплуатационных и экономических показателей, из которых следует, что в результате внедрения предложений:

- списочное количество автомобилей снизилось на 4 единицы;
- количество водителей уменьшилось на 5 человек;
- общий пробег автомобилей снизился на 328182 км/год;
- коэффициент использования пробега повысился на 0,005;
- автомобиле-часы в эксплуатации снизились на 8202,06 а-ч/год;
- сумма затрат на перевозки снизилась на 3844,54 тыс. руб;
- размер премий носящих регулярный характер увеличился на 25%;
- среднемесячная заработная плата водителей повысилась на 1900 руб;
- тариф за одну тонну перевезённого груза снизился на 50 руб;
- прибыль предприятия увеличилась на 358,54 тыс. руб;
- рентабельность перевозок увеличилась на 7,70%;
- экономический эффект составил 3941,74 тыс. руб/год при капитальных вложениях 6384,00 тыс. руб.

В целом предложения по совершенствованию перевозочного процесса дадут следующий экономический эффект – 3941,74 тыс. руб/год.

Значительное снижение суммы затрат на перевозки позволило снизить тариф за одну тонну перевезенного груза. Это позволит привлечь дополнительных клиентов и повысит конкурентоспособность фирмы. Уменьшение доходов предприятия вызвано изменением тарифа. Прибыль возросла.

Изменение суммы затрат на перевозки также позволило увеличить размер премий носящий регулярный характер. Повышение среднемесячной заработной платы позволяет закрепить на предприятии профессиональные кадры.

Полученные результаты доказывают целесообразность внедрения данных предложений.

В дипломном проекте была разработана технология погрузочно-разгрузочных работ, внедрение которой позволит снизить время простоя автомобилей под погрузкой.

Также в дипломном проекте были разработаны рекомендации по обеспечению безопасности жизнедеятельности при перевозках и выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом. – М.: Издательство Дело и Сервис, 2004.
2. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Академия, 2004.
3. Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств РД 3112199-1085-02 (утверждены Минтрансом РФ 4 апреля 2002 г.).
4. Умицкий М.П. Организация, планирование и управление в автотранспортном предприятии. – М.: Транспорт, 1994.
5. Постановление СМ СССР от 22 октября 1990 г. № 1072 «О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР».
6. Буралев Ю.В., Павлова Е.И. Безопасность жизнедеятельности на транспорте. – М.: Транспорт, 1999.
7. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б., Куликов А.В. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006.
8. Гриф М.И., Каганович Е.М., Казимиров Л.П. Погрузчики мира. Справочник. Выпуск 10 / М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005.
9. Дектерев Г.Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1980.
10. Житков В.А., Ким К.В. Методы оперативного планирования грузовых автомобильных перевозок. – М.: Транспорт, 1982.
11. Краткий автомобильный справочник. Том 2. Грузовые автомобили / Кисуленко Б.В. и др. – М.: ИПЦ «Финпол», 2004.
12. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.
13. Методические указания по дипломному проектированию. – СПб.: СЗПИ, 1994.

14. Проектирование дипломное. Общие положения. Оформление пояснительной записки. Оформление графической части. СТП.001-98. – СПб.: СЗПИ, 1998.
15. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций. - М.: Академия, 2004.
16. Основные требования по охране труда и технике безопасности для водителей и работников авторемонтных предприятий. – М.: АСМАП, 1995.
17. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на автотранспортном предприятии. – М.: Транспорт, 1990.
18. Прейскурант № 13-01-01. Единые тарифы на перевозку грузов. – М.: Транспорт, 1986.
19. Афанасьев Л.Л., Островский Н.Б., Цукерберг С.М. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. – М.: Транспорт, 1984.
20. Методические указания к дипломному проектированию для экономического обоснования дипломных проектов. – СПб.: СЗТУ, 1999.