

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

Хакасский технический институт-  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
**«Сибирский федеральный университет»**

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Е.Н. Желтобрюхов  
подпись инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
код – наименование направления

«Проект модернизации автопарка автоцистерн на  
АО «Хакаснефтепродукт ВНК», г. Абакан»  
тема

Руководитель \_\_\_\_\_ к.т.н. доцент каф. АТиМ А.В. Олейников  
подпись, дата                          должность, ученая степень                          инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_ А.В. Сапожникова  
подпись, дата                          инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Проект модернизации автопарка  
автоцистерн на АО «Хакаснефтепродукт ВНК», г. Абакан».

Консультанты по разделам:

<u>Маркетинговые исследования</u> наименование раздела	подпись, дата	<u>А.В. Олейников</u> ициалы, фамилия
<u>Выбор подвижного состава</u> наименование раздела	подпись, дата	<u>А.В. Олейников</u> ициалы, фамилия
<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	подпись, дата	<u>А.В. Олейников</u> ициалы, фамилия
<u>Экономическая часть</u> наименование раздела	подпись, дата	<u>А.В. Олейников</u> ициалы, фамилия
<u>Заключение на иностранном</u> <u>языке</u> наименование раздела	подпись, дата	ициалы, фамилия
Нормоконтролер	подпись, дата	<u>А.В. Олейников</u> ициалы, фамилия

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

Хакасский технический институт -  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра "Автомобильный транспорт и машиностроение"

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заведующий кафедрой  
Е.Н. Желтобрюхов  
подпись                    инициалы, фамилия  
"\_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме бакалаврской работы**

Студенту Сапожникова Анастасия Владимировна  
(фамилия, имя, отчество)  
Группа 3-65 Направление подготовки 23.03.03  
"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: "Проект модернизации автопарка  
автоцистерн на АО «Хакаснефтепродукт ВНК», г. Абакан"

Утверждена приказом по институту №\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Руководитель ВКР А.В. Олейников, к.т.н., доцент кафедры «АТ и М»  
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия.
2. Производственная мощность предприятия.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Технико – экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень разделов ВКР:

1. Маркетинговые исследования.
2. Выбор подвижного состава.
3. Технологическая часть.
4. Экономическая часть.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Маркетинговые исследования.
2. Технические характеристики подвижного состава.
3. Факторы, влияющие на себестоимость перевозок.
4. Технические показатели проекта.
5. Экономические показатели проекта.

Руководитель ВКР А.В. Олейников  
(подпись)

Задание принял к исполнению А.В. Сапожникова

« \_\_\_\_ » 2020 г.

## **РЕФЕРАТ**

Выпускная квалификационная работа по теме "Проект модернизации автопарка автоцистерн на АО «Хакаснефтепродукт ВНК», г. Абакан" содержит расчетно-пояснительную записку 56 страниц текстового документа, 12 использованных источников, 5 листов графического материала.

**СТОИМОСТЬ ВЛАДЕНИЯ, КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ, ВЫБОР ПОДВИЖНОГО СОСТАВА, АВТОЦИСТЕРНА, ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.**

Автором дипломного проекта был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, анализ общей организации технического обслуживания и перевозки топлива, возможности более полного использования производственной базы предприятия. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

Целью данного дипломного проекта является разработка методики обоснованного выбора подвижного состава для перевозки грузов.

Задачами данной выпускной квалификационной работы являются:

- выбор оптимальной модели подвижного состава для перевозки;
- расчет количества автомобилей, необходимых для выполнения грузовых перевозок;
- сравнительный экономический анализ стоимости ТО и ТР грузовых автомобилей отечественного и зарубежного производства.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	7
1 Маркетинговые исследования .....	9
1.1 Общие сведения о предприятии .....	9
1.2 Подвижной состав предприятия .....	14
1.3 Анализ системы поддержания работоспособности подвижного состава.....	15
1.4 Анализ оборудования .....	16
1.5 Анализ системы обеспечения качества работ .....	16
1.6 Режим работы транспортного цеха и численность работающего персонала .....	17
1.7 Анализ системы охраны труда, окружающей среды и пожарной безопасности на предприятии.....	18
1.8 Выводы.....	22
2 Выбор подвижного состава.....	24
2.1 Правила перевозки опасных грузов .....	24
2.2 Автомобильные перевозки светлых и темных нефтепродуктов .....	26
2.3 Критерии выбора подвижного состава .....	27
2.4 Обзор транспортных средств, предназначенных для перевозки нефтепродуктов.....	29
2.4.1 АТЗ-22 КАМАЗ-6522 .....	29
2.4.2 АЦ-12 Урал-NEXT.....	31
2.4.3 АЦ-16 КАМАЗ-65111М .....	34
2.4.4 Полуприцеп–цистерна вакуумная ППЦВ-200Д.....	36
2.4.5 Полуприцеп–цистерна BONUM 914210.....	38
2.4.6 Полуприцеп–цистерна BONUM 914320.....	39
3 Технологическая часть .....	41
4 Экономическая часть.....	45
Заключение.....	54
Список использованных источников .....	56

## ВВЕДЕНИЕ

Тема грузовых перевозок актуальна на сегодняшний день, так как автомобильный транспорт России представляет собой наиболее гибкий и массовый вид транспорта. У него ряд важных отличий от других транспортных отраслей. Начнем с того, что основная часть автомобильного парка страны эксплуатируется в нетранспортных организациях. При этом сеть автомобильных дорог наряду с парком коммерческих автомобилей используется также автомобилями, находящимися в личном пользовании граждан. Стало быть, проблемы развития автомобильного транспорта носят комплексный характер. Ежедневно автотранспортом перевозится около 17 млн. тонн грузов. В автомобильном транспорте сконцентрировано свыше 97% от всех лицензируемых субъектов транспортной деятельности. В сфере коммерческих и некоммерческих автомобильных перевозок сейчас занято порядка полумиллиона хозяйствующих субъектов. Их деятельность проходит в условиях достаточно высокой внутриотраслевой и межвидовой конкуренции. В автотранспортных подразделениях предприятий всех отраслей экономики работает более 4 млн. человек. Причем на автотранспортную отрасль приходится более 50% от числа работающих в транспортном комплексе, без учета железнодорожного транспорта. В условиях оживления реального сектора экономики автомобильный транспорт освоил более 90% всего прироста объемов внутренних перевозок.

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

Грузовые перевозки - это один из наиболее "рыночных" секторов экономики. Российский опыт подтверждает известную закономерность, согласно которой рост рыночной экономики сопровождается, а в определенной мере и обуславливается опережающим развитием автотранспорта. И понятно почему. Грузопотоки, генерируемые развивающимися рынками товаров и услуг, в первую очередь осваиваются наиболее отзывчивым быстрым и гибким видом транспорта - автомобильным.

Это обусловлено его высокой маневренностью, большой скоростью, обеспечением перевозок от двери отправителя до двери получателя в прямых бесперегрузочных сообщениях. Автомобильный транспорт стал незаменимым средством и при смешанных перевозках.

В 2019 году общий объем международных автомобильных перевозок, выполненных отечественными и зарубежными автоперевозчиками, составил 19.2 млн. тонн. То есть на 7.3 больше аналогичного показателя предыдущего года. На этапе становления рыночных отношений в России сложились объективные предпосылки для ускоренного развития автомобильного транспорта. Возросло его влияние на развитие социально-экономической сферы страны. Так, при перевозках грузов установилась тенденция, подтверждающая практику развитых зарубежных стран: средние темпы роста объемов

автомобильных грузовых перевозок соответствуют средним темпам экономического роста, превышенная при этом темпы роста объемов перевозок на других видах транспорта. Ускоренное развитие автомобильного транспорта в России обусловлено следующими основными факторами:

- около 80% производственных и транспортно-распределительных структур, а также большинство населенных пунктов страны не имеют других подъездных путей, кроме автомобильных, что предопределяет в этих условиях безальтернативное использование автомобильного транспорта;
- известные объективные преимущества автомобильного транспорта (обеспечение партионности, возможность организации работы "с колес", доставка "от двери до двери", скорость, гибкость, мобильность, надежность) позволяет рассматривать его как наиболее рыночно ориентированный вид транспорта.

За последние годы автомобильный транспорт выполняет свыше 55% объемов внутренних грузовых перевозок страны, с тенденцией увеличения этой доли, являясь, таким образом, "главным перевозчиком" для растущих секторов экономики России. Автомобильному транспорту нет адекватной замены при перевозках дорогостоящих грузов на небольшие и средние расстояния, в транспортном обеспечении розничной торговли, производственной логистики, строительной индустрии, агрокомплекса, а также малого бизнеса, что подтверждается соответствующими объемами перевозок грузов и значительной автотранспортной составляющей в стоимости продукции отдельных секторов экономики:

- в промышленности доля автотранспортных издержек составляет не менее 15%;;
- в строительстве - до 30%;
- в сельском хозяйстве и торговле - до 40% и более.

Суммарно эти издержки, с учетом выполнения погрузочно-разгрузочных и складских работ, составляют не менее 400 млрд. руб. в год или около 6% от валового внутреннего продукта (ВВП) страны.

Одной из важнейших задач на автомобильном транспорте является задача повышения эффективности работы подвижного состава. Одним из методов решения этой проблемы является своевременное и качественное проведение технического обслуживания автомобилей.

Целью данного дипломного проекта является разработка методики обоснованного выбора подвижного состава для перевозки грузов.

Задачами данной выпускной квалификационной работы является:

- выбор оптимальной модели подвижного состава для перевозки;
- расчет количества автомобилей, необходимых для выполнения грузовых перевозок;
- сравнительный экономический анализ стоимости ТО и ТР грузовых автомобилей отечественного и зарубежного производства.

# **1 Маркетинговые исследования**

## **1.1 Общие сведения о предприятии**

На рынке нефтепродуктов Республики Хакасия ПАО «НК «Роснефть» представлена предприятием нефтепродуктообеспечения АО «Хакаснефтепродукт ВНК». Общество образовано и работает на рынке с 10 мая 2007 г.

Общество осуществляет реализацию моторных топлив в розницу через собственную сеть АЗС и мелкооптовым потребителям с нефтебаз. В настоящее время Общество осуществляет мелкооптовую реализацию с одной нефтебазы.

Руководит организацией генеральный директор Федоров Владимир Анатольевич.

Предприятие является юридическим лицом, имеет самостоятельный баланс, круглую печать, содержащую его полное фирменное наименование на русском языке и указание на место нахождения предприятия.

Предприятие находится по адресу: 655003, Республика Хакасия, город Абакан, улица Гагарина 7 (рисунок 1.1).

Основными видами производственной деятельности АО «Хакаснефтепродукт ВНК» являются прием, хранение и перекачка НП (бензина марки АИ-92, 95, дизельного топлива и масла), а также отпуск НП потребителям наливом в автотранспортные цистерны.

Организация выполняет следующие функции:

- основным видом экономической деятельности является торговля розничная моторным топливом в специализированных магазинах;
- техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей и легковых грузовых автотранспортных средств;
- техническое обслуживание и ремонт прочих автотранспортных средств;
- торговля оптовая твёрдым, жидким и газообразным топливом и подобными продуктами;
- торговля оптовая моторным топливом, включая авиационный бензин;
- торговля розничная прочая в неспециализированных магазинах;
- торговля розничная алкогольными напитками, кроме пива, в специализированных магазинах;
- торговля розничная пивом в специализированных магазинах;
- торговля розничная безалкогольными напитками в специализированных магазинах;
- торговля розничная табачными изделиями в специализированных магазинах.
- так же организация сама производит ГСМ и НП и реализовывает по всей России.

Нефтебаза находится в промышленной зоне г. Абакана, республики Хакасия по улица Гагарина 7.

По периметру установлено железобетонное ограждение высотой 3 м. На территорию имеется один автомобильный проезд, находящийся около здания

операторной корпуса. Дороги нефтебазы имеют асфальтобетонное покрытие. Остальное покрытие нефтебазы выполнено песчано-гравийными смесями.

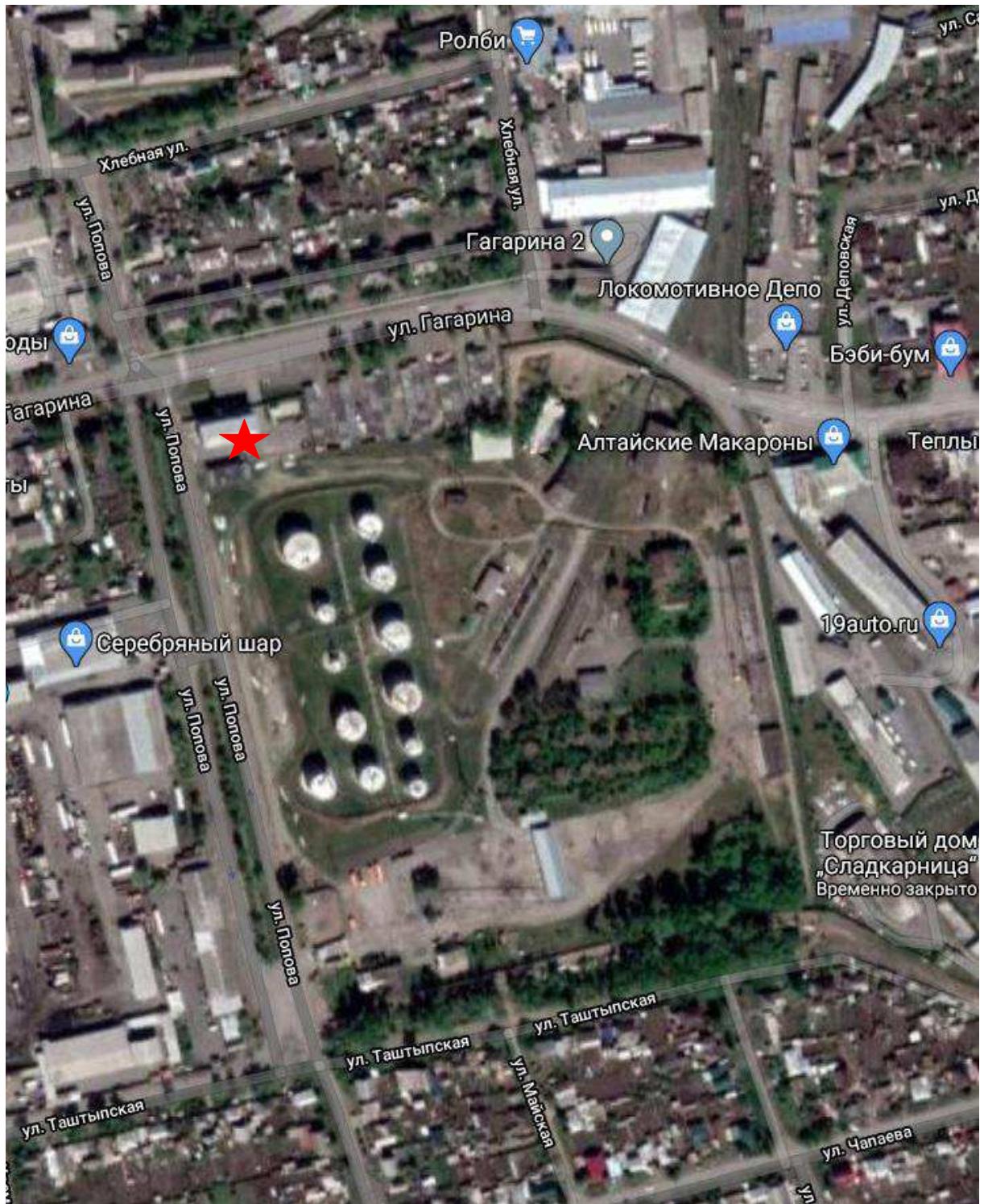


Рисунок 1.1 - АО «Хакаснефтепродукт ВНК» в г. Абакане

Генеральный план предприятия представлен на рисунке 1.2.

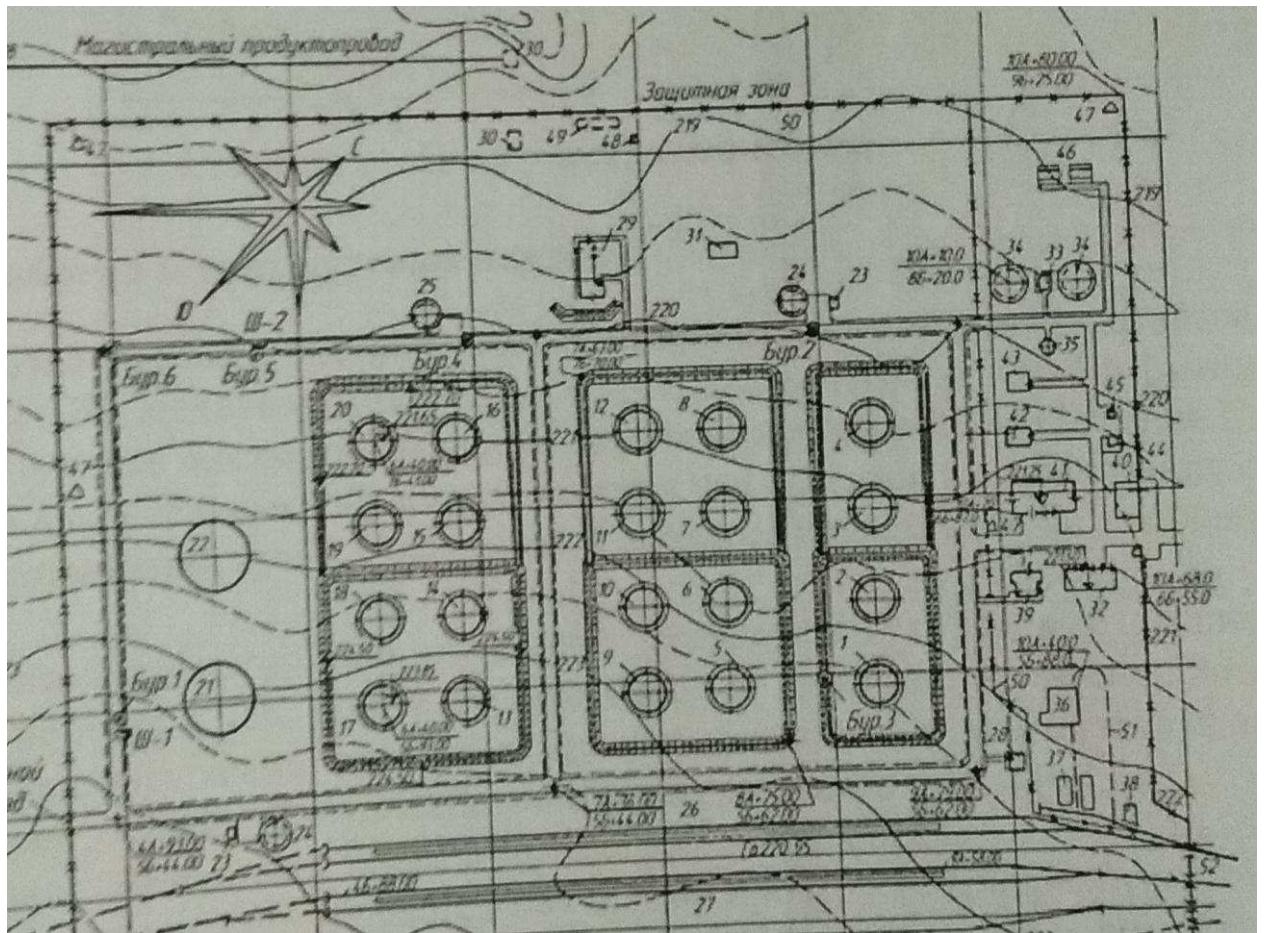


Рисунок 1.2 - Генеральный план АО «Хакаснефтепродукт ВНК»

В состав нефте базы входят:

- Здание операторной.
- Подсобное помещение.
- Наземные вертикальные резервуары для хранения светлых НП.
- Два стальных горизонтальных резервуара для приема аварийных проливов и зачистки НП вертикальных резервуаров хранения бензина и дизельного топлива.
- Восемь наземных горизонтальных резервуара для хранения масла, шесть резервуаров вместимостью  $70\text{ м}^3$  каждый, два резервных, вместимостью  $70\text{ м}^3$  и  $10\text{ м}^3$  соответственно.
- Один стальной горизонтальный резервуар для приема аварийных проливов и зачистки масла от горизонтальных резервуаров хранения масла, вместимостью  $70\text{ м}^3$  (в подземном исполнении).
- Один стальной горизонтальный резервуар для приема аварийных проливов масла от площадки налива АЦ, вместимостью  $10\text{ м}^3$  (в подземном исполнении).
- Один стальной горизонтальный резервуар для приема аварийных проливов бензина и дизельного топлива с площадок налива автоцистерн (АЦ), вместимостью  $25\text{ м}^3$  (в подземном исполнении).
- Железнодорожный подъездной путь (длиной 120 м) с эстакадой, длиной 82 м с площадкой для шести ж/д цистерн, вместимостью  $73\text{ м}^3$  каждая. Путь предназначен для подвоза и разгрузки (слива) бензина марки АИ-92, 95,

дизельного топлива и масла. Эстакада оснащена установкой нижнего слива УСН ПОТОК – 150У1.

- Железобетонная площадка налива бензином и дизельным топливом АЦ, оснащенная автоматическими станциями налива (АСН-5В) – 4 шт.
- Железобетонная площадка налива маслом АЦ, оснащенная автоматическими станциями налива (АСН-5М).
- Два погружных насоса и одна переносная насосная станция, установленные в подсобном помещении, для подачи воды потребителям, а также для тушения пожара.
- Пожарный водоем, вместимостью 1200 м<sup>3</sup>.
- Две железобетонных площадки для резервуаров хранения светлых НП и масла с обвалованием (в резервуарном парке хранения светлых НП высота обвалования 1,5 м, в резервуарном парке хранения масла высота обвалования 0,65 м).
- Железобетонные колодца вместимостью 0,3 м<sup>3</sup> каждый для приема ливневых вод в резервуарном парке.
- Две открытые насосные станции, для перекачки светлых НП в резервуарный парк.
- Молниеотводы.

Рассматриваемая нефтебаза предназначен для приема, хранения и дальнейшего использования бензина марки АИ-92, 95, дизельного топлива и масла, которые доставляются железнодорожными цистернами (максимальное количество 6 шт.) максимальной вместимостью 73 м<sup>3</sup>.

Светлые НП хранятся на специальной железобетонной площадке в наземных стальных вертикальных резервуарах. Масло хранится на специальной железобетонной площадке в наземных горизонтальных резервуарах, вместимостью 70 м<sup>3</sup>.

Подача светлых НП из резервуаров для налива в автоцистерны производится с помощью насосов насосных станций и подземного технологического трубопровода. Подача масла из резервуаров для налива в автоцистерны производится с помощью насосов насосных станций и наземного технологического трубопровода.

Поставки НП осуществляются на ст. Абакан, с которой маневровым тепловозом ж/д цистерны подаются на ж/д эстакаду под разгрузку. Подъездной путь длиной 120 м оборудован сливной эстакадой для слива светлых НП и масла. Эстакада находится выше уровня основной территории на высоте 0,6 м. Покрытие ж/д эстакады песчано-гравийными смесями с уклоном в сторону железобетонного лотка, предназначенного для приема пролитых НП. Лоток связан с аварийным подземным резервуаром. Для слива из ж/д цистерн используются герметичные установки нижнего слива УСН ПОТОК – 150У1. В случае неисправности установки нижнего слива предусмотрен верхний слив с использованием переносных установок УПВС-80 (2 шт.).

Перекачка НП в резервуары хранения осуществляется герметичными насосными установками с использованием фильтров, предохраняющих насосы от попадания механических примесей. Слив светлых НП из ж/д цистерн в

резервуары хранения осуществляется через насосы марки КМН-100-80-160Е, производительностью 100 м<sup>3</sup>/час по технологическим трубопроводам внутренним диаметром 102 и 149 мм. Технологические трубопроводы имеют наземное и подземное исполнение. Максимальная длина технологического трубопровода для перекачки светлых НП между задвижками, принимаемого для расчета, составляет 70 м, внутренний диаметр 149 мм. Слив масла из ж/д цистерн в резервуары хранения осуществляется через насосы марки Ш80-2,5-37,5/2,5Б, производительностью 37,5 м<sup>3</sup>/час по технологическим трубопроводам внутренним диаметром 81 мм. Технологические трубопроводы имеют наземное исполнение. Максимальная длина технологического трубопровода для перекачки масла между задвижками, принимаемого для расчета, составляет 55,5 м.

Резервуарный парк хранения светлых НП расположен на площадке хранения, имеющей железобетонное покрытие с обвалованием высотой 1,5 м. Резервуарный парк хранения масла расположен на площадке хранения, имеющей железобетонное покрытие с обвалованием высотой 0,65 м.

Резервуары хранения оборудованы дыхательными и предохранительными клапанами, совмещенными с огнепреградителями. Для контроля за уровнем топлива в резервуарах предусматривается непрерывный автоматический контроль. При достижении максимального уровня топлива предусматривается сигнализация на щит управления в операторной и автоматическое отключение насоса, подающего топливо в резервуар. Помывку резервуаров осуществляют механизированным способом с помощью моечной установки УМ-1.

Из резервуаров парка светлых НП нефтепродукты по подземному технологическому трубопроводу поступают на автоматическую станцию налива АСН-5В. Отпуск бензина и дизельного топлива в АЦ производится из резервуаров хранения по технологическим трубопроводам с использованием автоматических систем налива (АСН-5В), исключающих перелив топлива и герметизирующих заливную горловину АЦ.

Налив осуществляется на площадке налива АЦ, площадью 221 м<sup>2</sup>, имеющей отбортовку высотой 0,2 м. Площадка налива АЦ имеет железобетонное покрытие с системой лотков и уклонов в сторону приямка сбора проливов, имеющий связь с аварийным подземным резервуаром, вместимостью 25 м<sup>3</sup>. Для сокращения выбросов паров топлива при наливе предусмотрены абсорбционные системы улавливания и рекуперации паров АСУР-ПБ-120 и АСУР-ПБ-40.

Из резервуарного парка хранения масел они поступают по наземному технологическому трубопроводу на автоматическую станцию налива АСН-5М. Отпуск масла в АЦ производится из резервуаров хранения по технологическим трубопроводам с использованием автоматических систем налива (АСН-5М), исключающих перелив масла и герметизирующих заливную горловину АЦ. Налив осуществляется на площадке налива АЦ, площадью 48 м<sup>2</sup>, имеющей отбортовку высотой 0,2 м. Площадка налива маслом АЦ имеет железобетонное покрытие с системой лотков и уклонов в сторону приямка сбора проливов, имеющий связь с аварийным подземным резервуаром, вместимостью 10 м<sup>3</sup>.

На территории нефтебазы имеется ливневая канализация, обеспечивающая отвод ливневых и талых вод.

Резервуары хранения НП и все трубопроводы присоединены к контуру заземления.

На резервуарах установлены металлические лестницы для технического обслуживания и контроля. Все металлические изделия окрашены эмалью по слою грунтовки в соответствии со СНиП 2.03.11-85.

Резервуары молниеотводами, заземляющими устройствами и люками для обслуживания и замеров, имеющие герметичные крышки.

В днищах резервуаров предусмотрены грязесливные пробки для слива отстоя при техническом обслуживании.

Молниезащита объекта обеспечивается установленными на опорах молниеприемниками высотой 16 м. Для защиты от заноса высокого потенциала и статического электричества все металлические трубопроводы и резервуары присоединены к заземлителю.

Характеристика пункта управления.

Управление процессом приема, хранения и перекачки НП осуществляется с операторной, расположенного на расстоянии 34 м от резервуарного парка хранения светлых НП.

Имеется сигнализация о концентрации паров НП в воздухе. Управление работой насосных агрегатов осуществляется дистанционно по месту установки. Запуск в работу насосных агрегатов может быть осуществлен автоматически или в ручном режиме. В помещении насосных установлены кнопки аварийного отключения насосных агрегатов. Помещение операторской соответствует требованиям строительных норм и правил для помещений подобного назначения – II степени огнестойкости, защищено от проникновения пыли, газа, паров углеводородов, от недопустимого уровня шума. Освещение помещения искусственное и естественное через оконные проемы, имеется аварийное освещение.

Охрана территории объекта осуществляется собственными силами. Связь между персоналом объекта обеспечивается системой сотовой связи, имеющей выход в городскую телефонную сеть. Территория объекта по периметру ограждена железобетонным забором.

## 1.2 Подвижной состав предприятия

Предприятие осуществляет перевозки общехозяйственных грузов всех классов с доведенными плановыми заданиями, как по объёму перевозок, так и по грузообороту справляется почти ежемесячно. По мере развития предприятия наращивало годовые объёмы работ, абсолютные величины грузопотоков и расширяло свою техническую базу. В результате, номенклатура оказываемых услуг база расширялась и становилась разнообразнее.

Автопарк предприятия состоит из различных видов транспортной техники отечественного и импортного производства (таблица 1.1).

Таблица 1.1 - Автопарк предприятия

Марка автомобиля	Количество, шт.	Тип транспорта
АТЗ - 10 КамАЗ - 43118	1	Автозаправщик
АТЗ - 22 КамАЗ - 6522	1	Автозаправщик
КамАЗ - 65206	1	Автозаправщик
MAN TG10XXL	3	Автозаправщик
Scania R113	2	Автозаправщик
НЕФАЗ - 66066-62	1	Автозаправщик
НЕФАЗ - 66052-62	1	Автозаправщик
НЕФАЗ - 6606-62	1	Автозаправщик
Toyota Land Cruiser	1	Легковой
Toyota Camry	1	Легковой
ГАЗ - 3110	1	Легковой
ГАЗ - 3310 Валдай	1	Бортовой грузовой

### **1.3 Анализ системы поддержания работоспособности подвижного состава**

Так как транспортные перевозки необходимы в любое время года и даже небольшой простой в ремонте практически не допустим, то вся техника проходит своевременное техническое обслуживание и ремонт.

Система учета пробегов подвижного состава в отделении производится с помощью «Журнала выпуска на линию и предрейсового инструктажа», в который, при каждом выезде АТС, механиком, заносится: дата выезда, г/н автомобиля, фамилия водителя, маршрут движения ТС, показания счётчика одометра, техническое состояние автомобиля, номер инструкции согласно которой проводился инструктаж водителя, подпись водителя и механика. При возвращении с линии в журнал заносится: дата и время возвращения автомобиля с линии, его техническое состояние, показания счётчика одометра и подпись механика.

Благодаря тому, что на АО «Хакаснефтепродукт ВНК» работают квалифицированные работники и имеется оборудование, все ремонтные работы выполняются на месте собственными силами.

Предприятие может осуществлять следующие виды ремонтных работ: ремонт двигателей и подвесок, гидравлических систем и т. п.

Ремонтом техники занимаются автослесари. Время проведения ТО по графику в нерабочее время автомобиля, как правило - ночное. Периоды между техническими осмотрами принимаются по пробегу.

При проведении ТО автослесарь проводит необходимый ремонт. Ежедневный осмотр на предприятии проводит сам водитель.

На АО «Хакаснефтепродукт ВНК» имеется запас наиболее необходимых запасных частей. Это приводит к тому, что простои на предприятии становятся минимальными.

Чаще всего неисправная деталь ремонтируется, а при необходимости ее заменяют на новую.

При использовании техники в условиях низких температур дополнительно выполняется следующие работы по ТО:

- 1) Ежедневно сливается отстой топлива и конденсата;
- 2) Проверяется состав охлаждающей жидкости и состояние средств утепления двигателей.

Для предотвращения возможного разрушения шин, резиновых и пластмассовых изделий все работы с ними проводятся после их отогрева.

## **1.4 Анализ оборудования**

На данный момент на предприятии используется небольшое количество оборудования, которое предназначено для ремонта и обслуживания техники. На АО «Хакаснефтепродукт ВНК» имеются:

1. Агрегатно-моторный участок: стенд для разборки двигателей, стенд для регулировки дизельных форсунок. Моторный участок выполняет ТО и ремонт двигателей всех видов, а так же ремонт агрегатов.

2. Слесарно-механический участок: токарный станок К-20, станок вертикально сверлильный 2 и 3Г, фрезерный станок 675П, расточной станок 2Е78П, станок ЦКТБ-Р-114, станок настольно-сверлильный НС-12А, станок заточный 3-Б-632-В, станок Р-108, станок заточный 3-Б-632. Слесарно-механический участок предназначается для обработки деталей под ремонтные размеры, изготовление крепежных и других деталей, для отделки деталей после механической обработки.

3. Электротехнический участок: стенд Э-205, контрольно испытательный стенд Э-211. Электротехнический участок производит ТО и ремонт всего электрооборудования подвижного состава.

4. Аккумуляторный участок имеет: электродисциллятор, зарядное устройство. Аккумуляторный участок выполняет ремонт, зарядку и подзарядку аккумуляторных батарей.

Еще на данном предприятии имеются различные измерительные приборы: нутромеры, микромеры, щупы, компрессометры и т.д. Все это оборудование необходимо для того, чтобы быстро и качественно обслуживать и поддерживать в рабочем состоянии всю технику предприятия.

## **1.5 Анализ системы обеспечения качества работ**

Качество выполнения технического осмотра и ремонта на предприятии проверяет механик вместе с водителем. Сам ремонт выполняют автослесари. Проверяется состояние узлов после ремонта с помощью измерительных приборов и других методов диагностики. Также проверяется наличие посторонних шумов и стуков при работе механизмов, подтеканий смазочных материалов, охлаждающей жидкости и топлива в уплотнениях и прокладках. Если будут обнаружены какие-то неисправности, их необходимо устранить.

Так как заработка автослесаря напрямую зависит от выполненной работы, то он заинтересован в качественном выполнении ремонтных работ и

своевременном проведении ТО и ЕО. Простои в ремонте или отказы на линии ведут к срыву работ и, следовательно, к потери клиентов.

После ТО механик делает соответствующие выводы, которые заносит в книгу учета технического обслуживания техники.

## 1.6 Режим работы транспортного цеха и численность работающего персонала

Транспортный цех АО «Хакаснефтепродукт ВНК» работает 256 дней в году. Работа производится в 1 смену. Продолжительность работы 8 часов.

Режим работы – с 8 ч. до 17 ч. Перерыв на прием пищи происходит в середине смены и продолжается 1 ч.

За всеми ремонтными работами следит механик. Он же принимает все необходимые решения в процессе ремонта и обслуживания техники. Также механик дает заключение о том, годна деталь или нет, необходимо ее заменить или возможно восстановить. После того, как ремонт завершен, механик проводит осмотр отремонтированной техники и проверяет качество ремонта. Он же ведет отчетность о материальных затратах на запасные части и расходные материалы.

Заработная плата начисляется рабочему персоналу по сдельно-премиальной схеме, т.е. 30% от стоимости выполненной работы плюс ежеквартальные премии. Среднемесячная заработка производственных рабочих составляет 35000 руб.

Структура управления транспортным цехом представлена на рисунке 1.3.

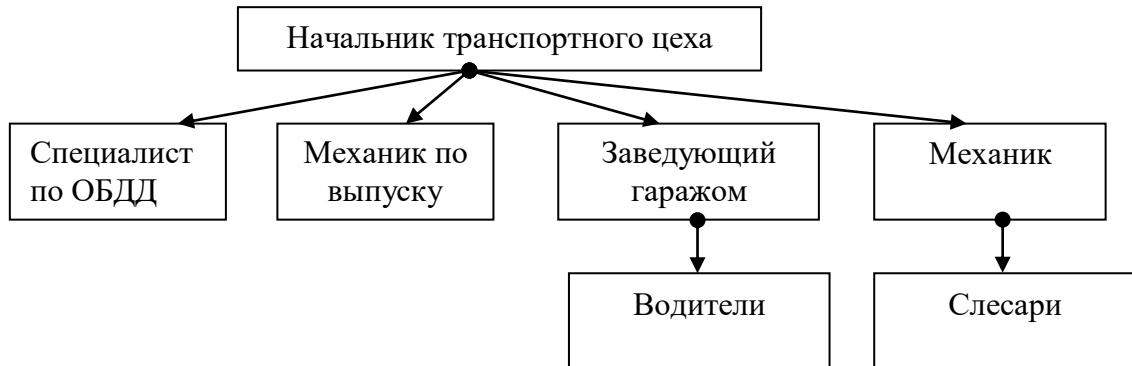


Рисунок 1.2 - Схема управления транспортного цеха  
АО «Хакаснефтепродукт ВНК»

В СМО ХЭС на Участке ПХОиТ следующее количество персонала:

1. Начальник транспортного цеха - 1 чел.
2. ИТР – 4 чел.
3. Слесари – 5 чел.
4. Водители – 17 чел.

## **1.7 Анализ системы охраны труда, окружающей среды и пожарной безопасности на предприятии**

На ремонтных участках АО «Хакаснефтепродукт ВНК» применяются различные стеллы, верстаки, съемники, подъемно-транспортное оборудование. Это обеспечивает механизацию труда рабочих, что способствует увеличению производительности труда.

На предприятии за технику безопасности отвечает инженер по ТБ. Его задача контролировать работу персонала во время ремонта техники, проверять наличие средств индивидуальной защиты. В местах, где проводятся красочные работы, персонал снабжается респираторами и очками. При проведении сварочных работ обязательно наличие огнетушителя. Все электрооборудование на предприятии имеет хорошую изоляцию.

Территории АО «Хакаснефтепродукт ВНК», где температура воздуха ниже -20°C, оборудованы пусковыми устройствами для пуска двигателя в холодное время года. Эти устройства должны быть безопасными для обслуживающего персонала и водителей.

Площадки для стоянки автомобилей имеют твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды. Поверхности площадок периодически очищают. Есть площадка для автомобилей, работающих на сжиженном газе, оборудована средствами подогрева, конструкция подогревающих устройств должна исключать возможность нагрева газовых баллонов. Покрытие площадки имеет разметку, выполненную несмываемой краской. При разметке следует учитывать, что расстояние между двумя параллельно стоящими автомобилями должно быть достаточным для свободного открывания дверей.

Территория АО «Хакаснефтепродукт ВНК» огорожена, есть специальные люди, которые следят за чистотой и порядком. Предприятие оборудовано водоотводами и водостоками, люки водостоков находятся в закрытом положении. Весь мусор, отходы, негодные запасные части, использованные шины и т.д. своевременно убирают на специально отведенные места.

На предприятии имеются специальные очистные установки, в которых очищаются сточные воды от мойки автомобилей, мытья полов в местах, где содержаться горючие жидкости. После очистки вода попадает в канализационную сеть. А собранные осадки в очистных установках удаляются по мере их накопления.

Для обеспечения пожарной безопасности на предприятии соблюдаются следующие условия:

- а) наличие во всех машинах и помещениях огнетушителей;
- б) сеть электроснабжения имеет автоматическую защиту от короткого замыкания;
- в) имеются специальные места для курения;
- г) наличие ящиков с песком; ) правильно хранятся горючие жидкости;
- д) хорошие условия для организации безопасной эвакуации из помещения людей в случае возникновения пожара;
- е) обучение работников предприятия правилам пожарной безопасности.

На посты обслуживания и ремонта автомобили направляют лишь после того, как они будут вымыты, очищены от грязи и снега. Очистке и мойке подвергают также детали и агрегаты автомобилей, поступающие в ремонт. Выполнение этих операций позволяет повысить культуру, производительность труда, качество обслуживания, ресурс ремонтируемых автомобилей и снизить вероятность травматизма. На мелких СТО наиболее распространена шланговая ручная мойка, на крупных используют механизированные и автоматизированные моечные установки

Транспортные средства и его узлы моют в специально отведенных для этого местах со специально герметичными освещением, проводкой и силовыми двигателями. Пост для ручной мойки располагают в обособленной зоне, изолированной от открытых токоведущих проводников и оборудования, чтобы капли воды не достигали их. Давление воды в механизированном моечном аппарате должно быть не более 1,5 МПа, так как при больших давлениях моечный пистолет и шланг будет трудно удержать в руках. Поверхности для перемещения персонала выполняют рифлеными. Мойщикам выдают средства индивидуальной защиты - хлопчатобумажный костюм с капюшоном с водоотталкивающей отделкой, прорезиненный фартук и резиновые перчатки. Зимой дополнительно выдают хлопчатобумажные куртку и брюки на утепленных подкладках.

При применении паровоздушных очистителей для мойки автомобилей следует соблюдать особую осторожность, так как горячая вода и пар (температура 90 – 100 °С) могут вызвать ожоги.

Электрическое управление агрегатами моечной установки осуществляют с напряжения 12 В. Допускается использовать напряжение и до 220 В, но при этом выполняют мероприятия, обеспечивающие электробезопасность: заземление кожухов, кабины и аппаратуры, гидроизоляцию пусковых устройств и проводки, устройство механической и электрической блокировки магнитных пускателей при открывании дверей шкафов.

Концентрация щелочных растворов, используемых при мойке, не должна превышать 5%. Детали двигателей, работающих на этилированном бензине, моют после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца керосином. После мойки деталей и агрегатов щелочным раствором их необходимо промыть горячей водой. Применять для мойки легковоспламеняющиеся жидкости запрещается. Если используются синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) или синтетические моющие вещества (СМС), то их растворяют в специальных емкостях или непосредственно в емкостях моечной машины. Температура воды при этом не должна превышать больше чем на 18—20°С температуру поверхности кузова. Для защиты рук и предупреждения попадания брызг раствора на слизистую оболочку глаз работающим необходимо применять защитные очки, резиновые перчатки и дерматологические средства (крем «Силиконовый», пасту ИЭР-2). Использовать для очистки рук препарат АМ-15 не рекомендуется, так как он приводит к обезжириванию кожи.

Автомобиль, установленный на пост ТО и ТР, необходимо надежно закрепить путем установки не менее двух упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом, при этом рычаг коробки передач должен быть установлен в нейтральное положение, на автомобилях с бензиновыми двигателями следует выключить зажигание, а на автомобилях с дизельными двигателями перекрыть подачу топлива. Во всех случаях кнопка массы автомобиля должна быть выключена.

На рулевое колесо должна быть вывешена табличка с надписью «Двигатель не запускать! Работают люди!».

Перемещение автомобилей с помощью подъемников необходимо производить в соответствии с требованиями паспортов-инструкций подъемников.

При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью «*Не трогать — под автомобилем работают люди!*».

Перед вывешиванием подвижного состава с помощью грузоподъемных машин и механизмов все другие работы на нем должны быть прекращены, а исполнители этих работ должны быть удалены на безопасное расстояние.

В рабочем или подмятому положении плунжер гидравлического подъемника должен надежно фиксироваться упором или штангой, гарантирующим невозможность самопроизвольного опускания подъемника.

Не допускается:

- выполнять какие-либо работы на автомобиле, вывешенном только на одних подъемных механизмах, кроме специальных разработанных подъемников, обеспечивающих безопасность их эксплуатации без дополнительных подставок при соблюдении требований, изложенных в инструкциях по эксплуатации этих подъемников
- находиться в осмотровой канаве, под эстакадой при перемещении по нему обслуживаемых транспортных средств
- подкладывать под вывешенный автомобиль вместо козелков диски колес, кирпичи и прочие случайные предметы
- снимать и ставить рессоры на автомобилях всех конструкций и типов без предварительной их разгрузки от массы кузова путем вывешивания кузова с установкой козелков под него или раму автомобиля
- проводить техническое обслуживание и ремонт автомобиля при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя
- поднимать или вывешивать автомобиль за буксируемые приспособления, крюки путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма
- снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросами или канатами
- поднимать, даже кратковременно, грузы массой более чем это указано на табличке данного подъемного механизма

- поднимать груз при косом натяжении троса или цепей
- работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями
- самому производить устранение неисправностей оборудования
- оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы

Переносные лестницы-стремяки должны иметь врезные ступеньки шириной не менее 150 мм. Не допускается применять лестницы с набивными ступеньками.

Лестница-стремянка должна быть такой длины, чтобы рабочий мог работать со ступеньками, отстоящей от верхнего конца лестницы не менее, чем на один метр. Нижние концы лестницы должны иметь наконечники, препятствующие ее скольжению.

Убирать рабочее место от пыли, опилок, стружки, мелких металлических обрезков разрешается только щеткой. Не допускается сдувать пыль, опилки, стружку, мелкие обрезки сжатым воздухом.

Для снятия и установки деталей, узлов и агрегатов массой 15 кг и более необходимо пользоваться подъемными транспортными механизмами, оборудованными специальными приспособлениями (захватами).

Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и самопроизвольного перемещения по платформе.

Перед снятием узлов и агрегатов, связанных с системами питания, охлаждения и смазки автомобиля, когда возможно вытекание жидкости, необходимо сначала слить из них топливо, масло и охлаждающую жидкость в специальную тару, не допуская их проливания.

При прекращении подачи электрической энергии или перерыве в работе электроинструмент должен быть отсоединен от электрической сети.

Ремонтировать бензиновые баки, заправочные колонки, резервуары, насосы коммуникации и тару из-под бензина можно только после удаления остатков бензина и обезвреживания их.

Не допускается в производственных помещениях, где хранятся или используются горючие и легковоспламеняющиеся материалы или жидкости (бензин, керосин, сжатый или сжиженный горючий газ, краски, лаки, растворители, дерево, стружка, вата, пакля и тому подобное), пользоваться открытым огнем, переносными горнами, паяльными лампами и так далее.

В зоне ТО и ТР автомобилей не допускается:

- мыть агрегаты, узлы и детали легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и тому подобным);
- хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, кислоты, краски, карбид кальция и так далее;
- заправлять автомобили топливом;
- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
- загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений (материалами, оборудованием, тарой и тому подобным);

- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива, смазочных материалов и антифриза.

При проведении ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, в также ремонта топливных проводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива. Слив топлива должен осуществляться в местах, исключающих возможность его возгорания.

Для хранения смазочных, лакокрасочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, а также химикатов должны предусматриваться отдельные специально оборудованные помещения.

Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять с помощью песка или опилок, которые после использования следует ссыпать в металлические ящики с крышками, устанавливаемые вне помещения.

Отработанное масло должно сливаться в специальные металлические либо подземные резервуары, храниться в специальных огнестойких помещениях с соблюдением требований к хранению жидкостей с температурой вспышки паров выше +60°C и реализовываться в установленном в организации порядке.

Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, ветошь и тому подобное) должны немедленно убираться в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удаляться из производственных помещений в специально отведенные места.

Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при ТО автомобиля, в течение всего срока эксплуатации должны отвечать требованиям безопасности. Подъемники и страховочные подставки должны быть испытаны в установленном порядке.

Помещения для ТО автомобиля должны обеспечивать возможность безопасного и рационального выполнения всех технологических операций при соблюдении санитарно-гигиенических норм и должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, песком, ведрами и т.п.), пожарной сигнализацией, автоматическими средствами пожаротушения и другими средствами противопожарной защиты в соответствии с требованиями ГОСТ и ППБ.

Весь состав административного управления производством участвует в трехступенчатом контроле за выполнением мероприятий по охране труда. Этот контроль является основной формой контроля за соблюдение ОТ и ТБ.

## 1.8 Выводы

Предприятие стабильно работает в области хранения, транспортировке и продаже нефтепродуктов. В настоящее время перед АО «Хакаснефтепродукт ВНК» встал вопрос обновления парка подвижного состава в связи со старением имеющегося. Значительно выросшие простои и поломки на линии вызывают срывы графиков поставок нефтепродуктов - в том числе и сторонним

заказчикам, что в общем итоге оказывается негативно на имидже и уходу клиентов к конкурентам.

В данной работе предлагается разработать методику по выбору подвижного состава, предназначенного для развоза нефтепродуктов, с учетом технической и экономической составляющей.

## **2 Выбор подвижного состава**

### **2.1 Правила перевозки опасных грузов**

Любые товары требуют бережного отношения при транспортировке. Однако опасные грузы – особая категория. При несоблюдении норм перевозки такая продукция способна нанести серьезный вред людям или окружающей среде.

Продукты нефтепереработки являются высоко токсичными, взрыво- и огнеопасным, а транспортировка нефтепродуктов относится к категории доставки опасных грузов.

Поэтому перевозки нефти и нефтепродуктов регламентируются:

- Европейским соглашением ADR/ДОПОГ;
- Постановлением Правительства РФ;
- Нормами ГОСТов.

Основной нормативный акт, регламентирующий такие перевозки на авто - это международное соглашение о Дорожной Перевозке Опасных Грузов. В оригинале он называется ADR. Эти грузы имеют паспорт MSDS, в котором им присваивается № ООН, состоящий из 4 цифр. На территории России действуют также "Правила перевозок грузов автомобильным транспортом" N 272 от 15.04.2011.

Кратко рассмотрим основные требования по перевозке опасных грузов.

Транспортировка должна осуществляться в сопровождении аттестованного в Ространснадзоре консультанта по вопросам безопасности перевозок опасных грузов. Он проводит инструктаж, контролирует прием и погрузку, отвечает за безопасность во время движения.

Подготовка к отправке. Следует согласовать транспортировку грузов повышенной опасности с контролирующими службами. Если маршрут проложен по федеральным дорогам или через несколько регионов, следует получить разрешение у «Ространснадзора».

Пакет официальных бумаг для международных перевозок должен включать специальное разрешение, письменные инструкции, международную товарно-транспортную накладную (CMR), свидетельство ДОПОГ о подготовке водителя, наименование и адрес грузоотправителя, адрес получателя.

Тара для перевозки. Используется 13 видов тар: комбинированная, составная, внутренняя, контейнер средней грузоподъемности для массовых грузов (КСГМГ), промежуточная, крупногабаритная, легкая металлическая, наружная, восстановленная, реконструированная, тара многократного использования, аварийная и плотная. Они проходит различные испытания, в ходе которых проверяется способность упаковки выдерживать различные нагрузки (падение, давление паров, штабелирование). Емкости, содержащие опасные грузы, маркируются в обязательном порядке. Обозначения указаны в ГОСТ 19433-88 и ДОПОГ. Некоторые виды опасных грузов перевозят без тары – навалом или цистернами. Доставка такими способами должна соответствовать ДОПОГ.

Требования к автомобилям. Перевозчик подбирает подходящее транспортное средство под конкретный тип опасных веществ. Допускается использование прицепов или полуприцепов. Обивка салона не должна быть выполнена из легковоспламеняющихся материалов. У цистерн, которые используются при перевозке опасных грузов, должно быть выполнено армирование всех трубопроводов.

Выдвигаются строгие требования к оснащению. Транспорт оборудуется системой пожаротушения, выпускной трубой перед радиатором, проблесковым маячком, противооткатным бруском. Топливный бак должен быть упрочненным. Важно, чтобы он не соприкасался с источниками тепла. Есть особые требования к электропроводке: напряжение не более 24 Вт, исправные предохранители, бесшовная оболочка проводов, вентиляция отсека с аккумулятором, защита ламп внутри кузова, заземление при помощи цепочки и т.п. Каждое транспортное средство должно иметь запас топлива не менее чем на 500 км. Дозаправка на обычных АЗС запрещена.

Автомобили, перевозящие опасные грузы, имеют особую расцветку. Например, транспортное средство, в котором доставляются самовозгорающиеся вещества, окрашены в белый и красный. Автомобили, перевозящие легковоспламеняющиеся соединения, оранжевые (рисунок 2.1). Для едкой продукции выделяют желтые цистерны.



Рисунок 2.1 - Оформление автомобиля для перевозки легковоспламеняющихся жидкостей

Цвет – не единственное внешнее отличие машин. По бокам и сзади наносятся соответствующие изображения и надписи. Рисунки отвечают маркировке, указанной в ГОСТ 19433-88. Например, ядовитые вещества обозначаются черепом со скрещенными костями, едкие – пробиркой, а радиоактивные – черным трилистником. Машины, которые перевозят легковоспламеняющиеся вещества, маркируются черным (газообразные) или белым (жидкие) пламенем.

**Микроклимат.** Каждый тип опасных грузов имеет индивидуальные требования к температуре и влажности. Даже грузы из одной подгруппы могут нуждаться в разных условиях перевозки (например, лекарства).

**Маршрут.** Он разрабатывается логистами компании-перевозчика и согласовывается с контролирующими органами. Маршрут не должен включать рекреационные зоны, природные заповедники, участки рядом с достопримечательностями. Не рекомендуется движение через населенные пункты. Предпочтение отдается обьездным трассам. Учитывается состояние дорог (желательно избегать неровных участков). Все допустимые места для стоянок определяются заранее. Если груз относится к категории особо опасных, остановки осуществляются за пределами населенных пунктов. Водитель должен неукоснительно следовать разработанному плану, соблюдать скоростной режим. Возможна остановка движения в случае плохой видимости.

**Правила передвижения.** Перевозить опасные грузы могут только водители со стажем от 3 лет. Сотрудник проходит спецкурс, на котором обучается правилам перевозки опасных грузов. При транспортировке опасных грузов недопустим резкий старт. Кроме того, запрещено выполнять обгон транспорта, который движется на скорости 30 км/ч. При движении по спуску двигатель и сцепление должны оставаться включенными. В случае аварии водитель и экспедитор проводят первичные работы по ликвидации возможных последствий. К тому же необходимо сразу вызвать скорую помощь.

**Товарное соседство.** Не рекомендована совместная перевозка разных типов опасных грузов. Исключения прописаны в нормативных актах. При сочетании грузов разного типа необходимо учитывать индивидуальные требования к микроклиматическим условиям. Токсичные, радиоактивные, инфекционные вещества категорически запрещается транспортировать вместе с продуктами питания, кормами животных и т.п.

## **2.2 Автомобильные перевозки светлых и темных нефтепродуктов**

Необходимо отметить, что по физико-химическим свойствам нефтепродукты можно разделить на две группы: светлые и темные нефтепродукты. К светлым относятся бензин, дизельное топливо, керосин. К темным – мазут, масла, битум.

При доставках нефтепродуктов бензовозом машины должны соответствовать требованиям правил пожарной безопасности. Нагрев машины недопустим. На бензовозе обязательно присутствует надпись «Огнеопасно» и указывается класс опасности перевозимого груза. Еще одно требование – это наличие средств пожаротушения.

Автоцистерны для перевозки нефти изготовлены из нержавеющей стали, алюминия.

Для доставки темных нефтепродуктов используются изотермические автоцистерны с системами подогрева, так как темные нефтепродукты при низких температурах имеют свойство застывать. Большое внимание уделяется маршруту следования грузов, который согласовывается с ГИБДД. Перед

затаркой нефтепродуктов емкости тщательно моют и сушат. Ни в коем случае нельзя допускать смешивание горючих веществ.

Перевозка бензина автомобильным транспортом может производиться в многосекционных цистернах. Данная услуга весьма удобна тем, что грузоперевозка бензина одновременно осуществляется для нескольких получателей. В подобных цистернах можно перевозить различные виды бензина.

Особенностью перевозки такого опасного, груза выступает факт, что из-за колебаний внешней температуры, может изменяться объем продукта, соответственно возникает несоответствие между сдачей и приёмкой груза.

К автомобильному транспорту выдвигают такие требования:

1. Машины должны соответствовать требованиям правил пожарной безопасности.
2. Сечение жил проводки обязательно должно иметь хорошую токопроводимость, причем нагрев машины недопустим.
3. Номинальное напряжение электрического оборудования – не более 24 В.
4. В случае если перевозятся нефтепродукты 3-го класса опасности, в машине должны присутствовать приборы дистанционного управления электроцепями от батареи. Прибор устанавливается в кабине и снаружи машины.
5. Обязательна надпись на грузовике «Огнеопасно».
6. Наличие средств пожаротушения также обязательно.
7. Перед использованием емкости тщательно моют и сушат. Ни в коем случае нельзя допустить смешивание горючих веществ.
8. Чтобы избежать воздействия электричества на топливо, тара заземляется

## 2.3 Критерии выбора подвижного состава

В современном мире существует огромное разнообразие автомобилей, и выбор при приобретении в большинстве случаев основывается исключительно на первоначальной стоимости и внешнем виде транспортного средства. Многие даже не подозревают о существовании и размере косвенных затрат на автомобиль, исходя из которых к решению о покупке следовало бы подходить более обоснованно. В настоящее время единой методики оценки совокупной стоимости владения транспортным средством не существует, а ведь удельные показатели стоимости владения можно назвать одними из важнейших характеристик автомобиля.

Как было сказано ранее, основными критериями выбора автомобиля для большинства потенциальных покупателей являются его стоимость и внешний вид. Для того чтобы получить представление о затратах, связанных с приобретением и владением транспортным средством, был проведен анализ существующих подходов к оценке стоимости владения и выявлена структура неизбежных основных расходов, которые понесет каждый автовладелец.

Существует небольшое количество методик, каждая из которых имеет свои достоинства и недостатки. Часть из них слишком упрощена и выполнена с

большим количеством допущений, что существенно влияет на точность расчетов.

Однако есть методики, которые включают в себя множество параметров, ориентированных на конкретного потребителя транспортных услуг. К сожалению, единого подробного алгоритма, понятного каждому потенциальному автовладельцу, нет.

Для расчета была выбрана методика ТСО (Total Cost of Ownership), позволяющая определить общую величину целевых затрат, которые вынужден нести владелец с момента начала реализации вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения при исполнении владельцем полного объема обязательств, связанных с владением. Наиболее комплексная методика была предложена в работе В.А. Зобнина.

Стоимость владения АТС представляет собой общую величину целевых затрат, которые вынужден нести владелец с момента начала реализации вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема связанных с владением обязательств.

Проблема определения стоимости владения возникает, как правило, во время принятия решения о покупке АТС. Наиболее вероятны следующие ситуации, в которых со стороны потенциальных либо действительных владельцев АТС может проявляться интерес к данным о стоимости владения:

- а) оценка доступности владеют АТС при заданных бюджетных ограничениях;
- б) сравнение стоимости владения АТС нескольких моделей с целью выбора оптимального варианта;
- в) прогнозирование стоимости владеют АТС.

Во всех перечисленных либо производных ситуациях речь может идти только о прогнозной оценке затрат, которая в большей или меньшей степени будет соответствовать действительной величине затрат на владение АТС. Различия между оценкой и действительным значением объясняются неполнотой структуры расходов и точностью прогноза ценовых данных, используемых при прогнозировании стоимости владения

Точность и достоверность оценки стоимости владения АТС определяется следующими параметрами:

- качеством модели стоимости владения;
- степенью соответствия между исходными данными, принятыми в расчете, и действительными параметрами владения, учетом факторов, влияющих на используемые ценовые данные.

Структура затрат может изменяться в зависимости от пожеланий и предпочтений владельца автомобиля. Совокупная стоимость владения автомобилем определяется по формуле, руб.

$$TCO = P - C_{\text{возм}}, \quad (2.1)$$

где  $TCO$  – стоимость владения АТС, руб.;

$P$  – расходы на владение, руб.;

$C_{\text{возм}}$  – возмещенная стоимость АТС, руб.

Сумма всех расходов и будет представлять расходы на владение автомобилем. Это отображено формулой, руб.

$$P = P_{\text{Приоб}} + P_{\text{Экспл}} + P_{\text{Прод}}, \quad (2.2)$$

где  $P_{\text{Приоб}}$  – расходы на приобретение, руб.;

$P_{\text{Экспл}}$  – расходы на эксплуатацию, руб.;

$P_{\text{Прод}}$  – расходы на перепродажу, руб.

Таким образом, главным критерием выбора подвижного состава для нас является минимальная стоимость владения. Сравнение различного подвижного состава приведено в главе 4.

## 2.4 Обзор транспортных средств, предназначенных для перевозки нефтепродуктов

### 2.4.1 АТЗ-22 КАМАЗ-6522

Автотопливозаправщики АТЗ-22 КАМАЗ-6522 (рисунок 2.2) предназначены для перевозки, кратковременного хранения и заправки светлыми нефтепродуктами различной техники с замером выданного количества.



Рисунок 2.2 - АТЗ-22 КАМАЗ-6522

Специальный автомобиль представляет собой цистерну, смонтированную на шасси «КамАЗ».

Цистерна — сварная конструкция из двух днищ и обечайки чемоданной формы. Корпус цистерны выполнен из листовой углеродистой стали 09Г2С и укреплен изнутри плосковыгнутыми жесткостями, которые дополнительно

выполняют роль поперечных волнорезов. В цистерне имеется заливная труба. Сверху цистерны вварена горловина с люком-лазом ( $\varnothing$  500 мм), снизу — отстойник и фланец для присоединения к насосному узлу. Во избежание появления воздушных полостей при заполнении цистерны, установлены воздухоотводы — трубки, с концами выведенными в горловину.

Предусмотрен указатель уровня налива в виде смотрового стекла (клинкера) на горловине.

В крышку люка-лаза смонтированы клапаны: дыхательный и предохранительный — они отвечают за сообщение полостей секций цистерны с атмосферой.

На цистерне предусмотрена площадка для техобслуживания с антискользящей поверхностью в зоне горловины. Для комфортного подъема на площадку предустановлена лестница.

Основание цистерны выполнено из опор на надрамнике и предназначено для крепления к шасси. Опоры присоединяются к металлическим ложементам, которые крепятся к лонжеронам рамы автошасси стремянками. Для сохранения от смятия под опорами в ложементах расположены металлические стойки и ребра. Под опоры цистерны ставятся резиновые амортизаторы.

Электроподводка заложена в металлическую оболочку, все электросоединения герметичны, приборы выполнены во взрывобезопасном исполнении.

На автоцистерне предусмотрен знак предупреждения «Огнеопасно». Сзади есть цепь походного заземления. 200 мм цепи должно касаться дорожного полотна.

Устройство измерения топливораздачи расположено в модуле управления. Его составляющие:

- фильтры тонкой очистки (тонкость фильтрации 25 мкм);
- счетчик ППО 25-1,6СУ-02;
- рукав раздаточный РТК-25 (ДУ 25, длина 4,5 м);
- кран раздаточный РКТ-20;
- манометры;
- шаровой кран ДУ 25.

Таблица 2.1 - Характеристики цистерны

Показатель	Значение
Объем, $m^3$	22
Максимальная плотность транспортируемой жидкости, т/ $m^3$	0,83
Форма поперечного сечения	чемодан
Количество секций	1–3
Марка стали	09Г2С (низколегированная сталь толщиной не менее 4 мм)
Шпангоуты	Наружные
Крепление цистерны к надрамнику	При помощи металлических стяжных лент

Таблица 2.2 - Насосный узел

Показатель	Значение
Тип привода насоса	Карданная передача от ДОМ
Напорно-всасывающие рукава	2 шт. — Ду 65 мм, длина 4 метра с БРС типа Camlock 2,5 (марка рукава Б-2-65-3-4000 по ГОСТ 5398-76)
Способ укладки рукавов	Металлические оцинкованные пеналы по обеим сторонам цистерны
Донный клапан	ДКП-90/02 с ручным дублером
Дыхательный клапан	УД-1 - 2 шт.

Таблица 2.3 - Узел выдачи топлива

Показатель	Значение
Расположение УВТ	сбоку либо сзади
Количество узлов выдачи топлива	1
Счётчик жидкости	ППО-25-1,6СУ; кл. точности 0,5 - 1 шт.
Пистолет раздаточный	OPW-16 - 1 шт.
Антистатический рукав	РТК-25x0,25МПа, длина 4,75 м, свободная укладка рукава в отсеке

#### 2.4.2 АЦ-12 Урал-NEXT

Автоцистерны для светлых ГСМ АЦ-12 Урал-NEXT (рисунок 2.3) обеспечивают транспортировку и хранение светлых нефтепродуктов.



Рисунок 2.3 - АЦ-12 Урал-NEXT

Специальный автомобиль представляет собой цистерну, смонтированную на автошасси «Урал».

Цистерна — сварная конструкция из двух днищ и обечайки чешоданной формы. Корпус цистерны выполнен из листовой углеродистой стали 09Г2С и укреплен изнутри плосковыгнутыми жесткостями, которые дополнительно выполняют роль поперечных волнорезов. В цистерне имеется заливная труба. Сверху цистерны вварена горловина с люком-лазом ( $\varnothing$  500 мм), снизу — отстойник и фланец для присоединения к насосному узлу. Во избежание появления воздушных полостей при заполнении цистерны, установлены воздухоотводы — трубки, с концами выведенными в горловину.

Предусмотрен указатель уровня налива в виде смотрового стекла (клиника) на горловине.

В крышку люка-лаза смонтированы клапаны: дыхательный и предохранительный — они отвечают за сообщение полостей секций цистерны с атмосферой.

На цистерне предусмотрена площадка для техобслуживания с антискользящей поверхностью в зоне горловины. Для комфортного подъема на площадку предустановлена лестница.

Основание цистерны выполнено из опор на надрамнике и предназначено для крепления к шасси. Опоры присоединяются к металлическим ложементам, которые крепятся к лонжеронам рамы автошасси стремянками. Для сохранения от смятия под опорами в ложементах расположены металлические стойки и ребра. Под опоры цистерны ставятся резиновые амортизаторы.

Электроподводка заложена в металлическую трубу, все электросоединения герметичны, приборы выполнены во взрывобезопасном исполнении.

На автоцистерне предусмотрен знак предупреждения «Огнеопасно». Сзади есть цепь походного заземления. 200 мм цепи должно касаться дорожного полотна.

Конструкция цистерны предусматривает передвижение спецавтомобиля либо порожняком, либо с полностью наполненной цистерной. При частичной нагрузке велика вероятность опрокидывания из-за смещения центра тяжести.

Таблица 2.4 - Основные характеристики

Показатель	Значение
Модель шасси	«Урал NEXT-4320» ЕВРО-5, с установленным спальным местом
Двигатель	ЯМЗ-53613-10, 310 л.с.
КПП	ZF-9S1310T0, 9 ст.
Колесная формула	6×6 (односкатная ошиновка, 425/85R21)
Предпусковой подогреватель	14ТС-10Е4
Отопитель кабины	Планар-4Д
Тахограф	Российского стандарта с блоком СКЗИ (без активации)

Показатель	Значение
Фаркоп	Беззазорный, с пневмоэлектровыводами
Комплектация	МКБ, МОБ, АБС, бак 300+210л, противотуманные фары, Магнитола 2 DIN, прикуриватель 12В
Цистерна	
Объём цистерны	12 м <sup>3</sup>
Количество секций	2
Марка стали	09Г2С
Сечение цистерны	Трапециевидный чемодан
Толщина листа обечайки	4 мм
Толщина переднего донышка	4 мм
Толщина заднего донышка	4 мм
Конструктивная связь цистерны с надрамником	При помощи стяжных лент
Заливные горловины цистерны оборудованы	алюминиевые Лестницей с откидной секцией, расположенной сзади и площадкой для обслуживания из просеченного оцинкованного листа с перилами
Донный клапан	Tehnotech (2шт)
Дыхательный клапан	УД-1 (2шт)
Узел выдачи топлива	Расположен за кабиной в изолированном отсеке (счетчик ППО-40, пистолет раздаточный РП-40, рукав раздаточный МБС-10 метров, фильтр очистки, освещение)
Насосная установка	СВН-80, производительность 35м3/час, привод от КОМ
Сливной трубопровод	ДУ-75, с адаптером CIVACON 891ВА, с крышкой
Розетка взрывобезопасная	ВРП63-4В (24В) за кабиной
Цвет цистерны	Оранжевый
Надписи	ОГНЕОПАСНО – с левой, правой сторон, на заднем днище
Рукава напорно-всасывающие	2 шт., ДУ-75 (4м, БРС КАМЛОК)
Пеналы для рукавов	2 шт., металлические оцинкованные с капельником, по обеим сторонам цистерны (4250мм)
Средства безопасности	- знак аварийной остановки - 1 шт.; - упор противооткатный - 2 шт.

## 2.4.3 АЦ-16 КАМАЗ-65111М

Автоцистерна для светлых ГСМ АЦ-16 КАМАЗ-65111 (рисунок 2.4) обеспечивает транспортировку, хранение светлых нефтепродуктов.



Рисунок 2.4 - АЦ-16 КАМАЗ-65111

Специальный автомобиль представляет собой цистерну, смонтированную на автошасси «КАМАЗ».

Цистерна — сварная конструкция из двух днищ и обечайки чемоданной формы. Корпус цистерны выполнен из листовой углеродистой стали 09Г2С и укреплен изнутри плосковыгнутыми жесткостями, которые дополнительно выполняют роль поперечных волнорезов. В цистерне имеется заливная труба. Сверху цистерны вварена горловина с люком-лазом ( $\varnothing$  500 мм), снизу — отстойник и фланец для присоединения к насосному узлу. Во избежание появления воздушных полостей при заполнении цистерны, установлены воздухоотводы — трубки, с концами выведенными в горловину.

Предусмотрен указатель уровня налива в виде смотрового стекла (клиника) на горловине.

В крышку люка-лаза смонтированы клапаны: дыхательный и предохранительный — они отвечают за сообщение полостей секций цистерны с атмосферой.

На цистерне предусмотрена площадка для техобслуживания с антискользящей поверхностью в зоне горловины. Для комфортного подъема на площадку предустановлена лестница.

Основание цистерны выполнено из опор на надрамнике и предназначено для крепления к шасси. Опоры присоединяются к металлическим ложементам, которые крепятся к лонжеронам рамы автошасси стремянками. Для сохранения от смятия под опорами в ложементах расположены металлические стойки и ребра. Под опоры цистерны ставятся резиновые амортизаторы.

Электроподводка заложена в металлическую оболочку, все электросоединения герметичны, приборы выполнены во взрывобезопасном исполнении.

На автоцистерне предусмотрен знак предупреждения «Огнеопасно». Сзади есть цепь походного заземления. 200 мм цепи должно касаться дорожного полотна.

Конструкция цистерны предусматривает передвижение спецавтомобиля либо порожняком, либо с полностью наполненной цистерной. При частичной нагрузке велика вероятность опрокидывания из-за смещения центра тяжести.

Таблица 2.5 - Характеристики цистерны

Показатель	Значение
Объем, куб. м	16
Максимальная плотность транспортируемой жидкости, т/куб. м	0,83
Форма поперечного сечения	чемодан
Количество секций	1
Марка стали	09Г2С (низколегированная сталь толщиной не менее 4 мм)
Шпангоуты	Наружные
Крепление цистерны к надрамнику	При помощи металлических стяжных лент
Цистерна оборудована	Лестницей и площадкой для обслуживания с перилами
Донный клапан	ВО-100
Дыхательный клапан	УД-2-80

Таблица 2.6 - Характеристики устанавливаемых насосов

Показатель	Значение
Показатель	СЦЛ-00А
Подача, куб. м/ч	21,6
Напор м,	30
Мощность, кВт	5,5
Частота вращения номинальная, об/мин	1450
КПД насоса, %	35
Высота самовсасывания, м	4,5
Масса, кг	62

Таблица 2.7 - Насосный узел

Показатель	Значение
Тип привода насоса	Гидравлический
Напорно-всасывающие рукава	2 шт. - ДУ 75 мм, длина 3 м
Способ укладки рукавов	Металлические оцинкованные пеналы по обеим сторонам цистерны

#### 2.4.4 Полуприцеп–цистерна вакуумная ППЦВ-20ОД

Полуприцеп-цистерна вакуумная ППЦВ-20ОД (рисунок 2.5) предназначена для нефтепродуктов, нефти, газового конденсата или неагрессивных технологических жидкостей и их транспортировки. ППЦВ-20ОД может быть оборудована механически или гидравлически открывающимся днищем (по требованию заказчика)



Рисунок 2.5 - Полуприцеп-цистерна ППЦВ-20ОД

Забор нефтепродуктов осуществляется при помощи вакуумного насоса. Агрегат имеет рамную конструкцию: ёмкость укладывается в ложементы рамы полуприцепа, а рама в свою очередь устанавливается на тележку. Цистерна фиксируется на ложементах с помощью стяжных лент, что обеспечивает небольшую свободу ёмкости при скручивании рамы. Это дополнительно снижает нагрузку на саму ёмкость. Конструкция данного типа имеет большую прочность за счет рамы, которая принимает на себя большую часть динамических нагрузок при движении.

Рама полуприцепа-цистерны ППЦВ выполнена из стали марки 09Г2С и имеет большой запас прочности. Дополнительную жёсткость всей конструкции предают вваренные усилители.

Таблица 2.8 - Характеристики полуприцепа-цистерны

Показатель	Значение
Масса снаряженной полуприцеп-цистерны, кг	9 800
Полная масса ППЦВ, кг	40 000
Высота ССУ под нагрузкой	1300 мм (возможны другие варианты высоты по согласованию с заказчиком)
Количество секций	1 (одна)
Номинальная вместимость цистерны, куб. м	20
Материал	Сталь 09Г2С, толщина 5 мм
Толщина переднего донышка	Сталь 09Г2С, толщина 5 мм
Толщина заднего донышка	Сталь 09Г2С, толщина 5 мм
Исполнение	с механически открывающимся днищем/гидравлическое открывание днища
Крепление цистерны	Стяжными лентами
Горловина	500 мм, Переднее размещение, оборудована лестницей и площадкой для обслуживания
Крышка горловины	с клапаном и предохранителем
Рукав напорно-всасывающий с БРС	ДУ 100, 6 м — 1 шт./4 м — 2 шт. (в зависимости от комплектации)
Пенал-короб	Длина — 5 м, ширина — 300 мм по бокам цистерны для укладки рукава и инструментов
Вакуумный насос	
Модель	PNR-124 ATEX (пр-во JUROP, Италия), производительность 744 м3/час.
Тип привода насоса	От гидросистемы тягача через гидромотор HDS-64
Система защиты насоса	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Первый запорный клапан на горловине с шаром</li> <li>- Второй запорный клапан в ресивере</li> <li>- Вакуумный клапан (-0,85 кг/см<sup>2</sup>), клапан избыточного давления (+0,4 кг/см<sup>2</sup>)</li> <li>- Смотровое окно сферической формы 3 шт. с подсветкой для визуального контроля наполнения</li> </ul>
Размерность шин	315/80 R22,5 (двухскатная ошиновка)
Количество осей / колес	3/12+1 (место для размещения запасного колеса тягача)

## 2.4.5 Полуприцеп–цистерна BONUM 914210

Полуприцеп–цистерна вакуумная BONUM 914210 (рисунок 2.6) предназначена для нефтепродуктов, нефти, газового конденсата или неагрессивных технологических жидкостей и их транспортировки.



Рисунок 2.6 - Полуприцеп–цистерна BONUM 914210

Таблица 2.9 - Характеристики полуприцепа-цистерны

Показатель	Значение
Полезный объем	28 м <sup>3</sup>
Тип формы	Цилиндр переменного сечения (Бутылочная форма)
Габариты	длина 10 950 мм, ширина 2 500 мм, высота 3 450 мм (указана высота для ССУ 1150 мм)
Материал изготовления колбы	Сталь 09Г2С (т эксплуатации -70С +425С) толщиной 4 мм (ГОСТ 19281)
Количество секций	3 1 секция – 8 м <sup>3</sup> , 2 секция – 10 м <sup>3</sup> , 3 секция – 10 м <sup>3</sup> объемы секций указаны по порядку от ССУ
Управление сливом	Пневматическое (дублирующие шаровые краны)
Заливные горловины	Люк оснащен дыхательным клапаном
Донные клапаны	Sening (Германия) / Normec (Италия) в

Показатель	Значение
	соответствии с количеством секций
Смотровая площадка	Стальная лестница. Нескользящая алюминиевая пешеходная дорожка из профилированного настила Stabil (Польша). Алюминиевые перила (механический способ подъема).
Шины	Continental 385/65 R22,5
Комплектация	Противооткатный упор с кронштейнами Lokhen (Италия) — 2 шт., умывальник Lokhen (Италия) с мыльницей, 2 пенала для сливных рукавов, быстроъемные соединения Camlock 3" (США), пластиковые ящики для огнетушителей и для песка Daken premium edition (Италия), светотехника и электрика Aspoeck (Австрия)

#### 2.4.6 Полуприцеп-цистерна BONUM 914320

Полуприцеп-цистерна вакуумная BONUM 914320 (рисунок 2.7) предназначена для нефтепродуктов, нефти, газового конденсата или неагрессивных технологических жидкостей и их транспортировки.



Рисунок 2.6 - Полуприцеп-цистерна BONUM 914320

Таблица 2.10 - Характеристики полуприцепа-цистерны

Показатель	Значение
Полезный объем	32 м <sup>3</sup>
Тип формы	Цилиндр переменного сечения (Бутылочная форма)
Габариты	длина 12 330 мм, ширина 2 500 мм, высота 3 450 мм (указана высота для ССУ 1150 мм)
Материал изготовления колбы	Сталь 09Г2С (t эксплуатации -70С +425С) толщиной 4 мм (ГОСТ 19281)
Количество секций	3 1 секция – 8 м <sup>3</sup> , 2 секция – 10,3 м <sup>3</sup> , 3 секция – 13,7 м <sup>3</sup> объемы секций указаны по порядку от ССУ
Управление сливом	Пневматическое (дублирующие шаровые краны)
Заливные горловины	Люк оснащен дыхательным клапаном
Смотровая площадка	Стальная лестница. Нескользящая алюминиевая пешеходная дорожка из профилированного настила Stabil (Польша). Алюминиевые перила (механический способ подъема).
Шины	Continental 385/65 R22,5
Комплектация	Противооткатный упор с кронштейнами Lokhen (Италия) — 2 шт., умывальник Lokhen (Италия) с мыльницей, 2 пенала для сливных рукавов, быстросъемные соединения Camlock 3" (США), пластиковые ящики для огнетушителей и для песка Daken premium edition (Италия), светотехника и электрика Aspoeck (Австрия)

### 3 Технологическая часть

Для экономического обоснования стоимости владения подвижным составом нам необходимо рассчитать технико-эксплуатационные показатели работы.

Для этих целей мы зададимся исходными данными, которые примем на основании отчетных данных за 2019 год для обслуживания собственных АЗС.

Данные перевозки являются типичным маятниковыми маршрутами с обратным холостым пробегом. Маятниковым маршрутом называется такой маршрут, при котором движение между двумя пунктами многократно повторяется.

Маршрут с обратным холостым пробегом является наиболее нецелесообразным, так как при работе на нем за один оборот совершается только одна езда с грузом. Однако в данном случае это не исправимо.

План перевозки в направлении АЗС составляет  $Q=530 \text{ м}^3$  топлива, срок вывоза груза - 30 дней, средняя техническая скорость движения составляет  $V_T = 33 \text{ км/ч}$  (по данным наблюдения системы ГЛОНАСС). Расстояние от нефтебазы до АЗС в среднем составляет 18,3 км, нулевой пробег -  $L_0=0,2 \text{ км}$ .

Время, затраченное на погрузку и разгрузку, зависит от объема цистерны. В среднем, один кубометр топлива заливается за время  $t_{1п}=1,2 \text{ мин}$ , а на разгрузку одного кубометра топлива требуется  $t_{1р}=2,2 \text{ мин}$ .

Время нахождения в наряде -  $T_n = 8 \text{ часов}$ .

Рассчитанное время погрузки-разгрузки рассматриваемого подвижного состава приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Время на загрузку-разгрузку цистерн

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ-6522	АЦ-12 Урал-NEXT	АЦ-16 КАМАЗ-65111М	ППЦВ-20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Объем, м <sup>3</sup>	22	12	16	20	28	32
Время погрузки, мин	26,4	14,4	19,2	24	33,6	38,4
Время разгрузки	48,4	26,4	35,2	44	61,6	70,4

Время оборота подвижного состава на маятниковом маршруте, ч

$$t_{\text{обор}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{п-р}}, \quad (3.1)$$

где  $t_{\text{дв}}$  - время движения за одну езду, ч.

$t_{\text{п-р}}$  - время погрузки - разгрузки, ч.

$$t_{\text{дв}} = \frac{l_{\text{ер}}}{V_T} + \frac{l_{\text{бг}}}{V_T} = 2 \frac{l_{\text{ер}}}{V_T}, \quad (3.2)$$

где  $l_{\text{ер}}$  - пробег с грузом за одну езду, км;

$l_{бг}$  - пробег без груза за одну езdkу, км. Так как маршрут - кольцевой, то  $l_{бг} = l_{ер}$ .

Полностью время оборота в нашем случае составит

$$t_{обор} = 2 \frac{l_{ер}}{V_T} + t_{п} + t_p; \quad (3.3)$$

Число оборотов  $n_{обор}$ , которое может быть выполнено за время работы на маршруте  $T_m$  (временно примем  $T_m = T_h$ )

$$n_{обор} = \frac{T_m}{t_{обор}} = \frac{T_m}{2 \frac{l_{ер}}{V_T} + t_{п-p}} = \frac{T_m \cdot V_T}{2l_{ер} + t_{п-p} \cdot V_T}. \quad (3.4)$$

Число ездок

$$n_{езд} = 2 \cdot n_{обор}. \quad (3.5)$$

Рассчитаем время работы автомобиля на маршруте, ч

$$T_m = n_{обор} \cdot t_{обор}. \quad (3.6)$$

Общий пробег ПС за рабочий день, км

$$L_{0б} = L_{Г} + L_x + L_0, \quad (3.7)$$

где  $L_{Г}$  - пробег с грузом за рабочий день, км;

$L_x$  - порожний пробег за рабочий день, км.

Определяем пробег с грузом за рабочий день, км

$$L_{Г} = n_{ер} \cdot l_{ер}. \quad (3.8)$$

Определяем порожний пробег за рабочий день, км

$$L_x = n_{бг} \cdot l_{бг}. \quad (3.9)$$

Использование пробега ПС характеризуется коэффициентом использования пробега, равного отношению груженого пробега к общему

$$\beta = \frac{L_{Г}}{L_{Г} + L_x + L_0}. \quad (3.10)$$

Количество груза, перевозимого

за один оборот, м<sup>3</sup>

$$U_{\text{обор}} = V_{\text{авт}}, \quad (3.11)$$

где  $V_{\text{авт}}$  - объем цистерны, м<sup>3</sup>.

за рабочий день, м<sup>3</sup>

$$U_{\text{рд}} = U_{\text{обор}} \cdot n_{\text{обор}} = n_{\text{обор}} \cdot q \cdot \gamma_{ci} = \frac{T_m \cdot V_T \cdot q \cdot \gamma_c}{2l_{\text{ег}} + t_{\text{н-п}} \cdot V_T}. \quad (3.12)$$

Количество транспортной работы, выполненной за один оборот

$$W_{\text{обор}} = U_{\text{обор}} \cdot l_{\text{ег}}; \quad (3.13)$$

за рабочий день

$$W_{\text{рд}} = W_{\text{обор}} \cdot n_{\text{обор}}. \quad (3.14)$$

Для выполнения заданного плана перевозки в срок вывоза груза N=30 дней, необходимо иметь следующий парк подвижного состава, автомобилей

$$A_{\text{сп}} = \frac{Q}{U_{\text{рд}}}. \quad (3.15)$$

Рассчитанные значения для разного подвижного состава представлено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Перевозка грузов

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ-6522	АЦ-12 Урал- NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	ППЦВ- 20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Время движения за одну ездку, ч	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Время оборота, ч	2,36	1,79	2,02	2,24	2,70	2,92
Число оборотов	3,40	4,47	3,97	3,57	2,97	2,74
Принятое число оборотов	3	4	3	3	2	2
Число ездок	6	8	6	6	4	4
Время работы автомобиля на маршруте, ч	7,07	7,16	6,05	6,73	5,39	5,84
Пробег с грузом за рабочий день, км	54,9	73,2	54,9	54,9	36,6	36,6
Порожний пробег за рабочий день, км	54,9	73,2	54,9	54,9	36,6	36,6
Общий пробег ПС за рабочий день, км	110	146,6	110	110	73,4	73,4
Коэффициент	0,4991	0,4993	0,4991	0,4991	0,4986	0,4986

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ-6522	АЦ-12 Урал- NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	ППЦВ- 20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
использования пробега						
Количество груза за один оборот, м <sup>3</sup>	22	12	16	20	28	32
за рабочий день, м <sup>3</sup>	66	48	48	60	56	64
Транспортная работа за оборот, м <sup>3</sup> /км	402,6	219,6	292,8	366	512,4	585,6
Транспортная работа за день, м <sup>3</sup> /км	1207,8	878,4	878,4	1098	1024,8	1171,2
Необходимое количество автомобилей, шт.	8,03	11,04	11,04	8,83	9,46	8,28
Принятое количество, шт.	8	11	11	9	10	9

Наглядное представление о работе ПС на маятниковых маршрутах дают графики работы ПС на маршрутах.

Они представляют зависимость пройденного расстояния и выполненных операций от времени работы. График работы на маятниковом маршруте представлен на рисунке 3.1.

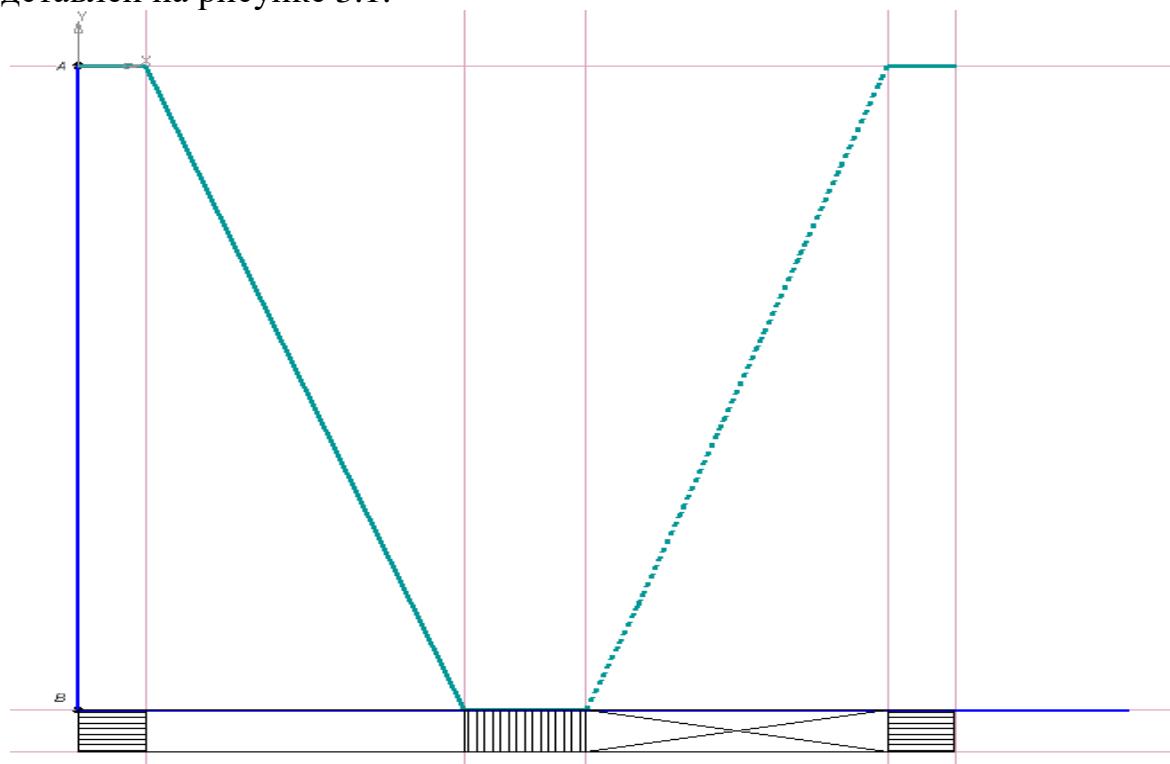


Рисунок 3.1 - График работы ПС на маятниковом маршруте  
Условные обозначения:

- Пробег с грузом
- — Пробег без груза
- Время погрузки
- Время разгрузки
- Время на движение без груза
- Время на движение с грузом
- А Нефтебаза
- В АЗС

## 4 Экономическая часть

Совокупная стоимость владения автомобилем определяется по формуле, руб.

$$TCO = P - C_{\text{возм}}, \quad (4.1)$$

где  $TCO$  – стоимость владения АТС, руб.;

$P$  – расходы на владение, руб.;

$C_{\text{возм}}$  – возмещенная стоимость АТС, руб.

Сумма всех расходов и будет представлять расходы на владение автомобилем. Это отображено формулой, руб.

$$P = P_{\text{Приобр}} + P_{\text{Экспл}} + P_{\text{Прод}}, \quad (4.2)$$

где  $P_{\text{Приобр}}$  – расходы на приобретение, руб.;

$P_{\text{Экспл}}$  – расходы на эксплуатацию, руб.;

$P_{\text{Прод}}$  – расходы на перепродажу, руб.

Под расходами на приобретение понимается цена автомобиля. Для полуприцепов так же необходимо приобрести еще и тягач, который будет их эксплуатировать. В качестве такого тягача примем КамАЗ-65209-001-87, его стоимость - 5935200 рублей.

Рассчитанные значения расходов на приобретение подвижного состава приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Расходы на приобретение подвижного состава

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ-6522	АЦ-12 Урал-NEXT	АЦ-16 КАМАЗ-65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
				ППЦВ-20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Стоимость 1 транспортного средства, руб.	5975000	4880000	3700000	8765200	7885200	8255200
Необходимое количество ТС, штук	8	11	11	8	10	9
Общие затраты на приобретение, руб.	47800000	53680000	40700000	70121600	78852000	74296800

Расходы на эксплуатацию состоят из нескольких основных групп и определяются по формуле

$$P_{\text{Экспл}} = P_{\text{ОД}} + P_{\text{ГСМ}} + P_{\text{КОСС}} + P_{\text{ТОиР}} + P_{\text{ДО}} + P_{\text{Пр}}, \quad (4.3)$$

где  $P_{\text{од}}$  – затраты на оформление документов, руб.;

$P_{\text{ГСМ}}$  – затраты на ГСМ и рабочие жидкости, руб.;

$P_{\text{КОСС}}$  – затраты на компоненты с ограниченным сроком службы, руб.;

$P_{\text{ТОиР}}$  – затраты на техническое обслуживание и ремонт, руб.;

$P_{\text{ДО}}$  – дополнительные затраты, руб.;

$P_{\text{Пр}}$  – прочие затраты, руб.

Затраты на оформление документов состоят в госпошлине за выдачу регистрационных номеров транспортного средства, выдачу свидетельства о регистрации ТС и ежегодного транспортного налога, руб.

$$P_{\text{од}} = P_{\text{пер}} + P_{\text{СТС}} + P_{\text{нал}}. \quad (4.4)$$

Ежегодный транспортный налог рассчитываем по формуле, руб.

$$P_{\text{нал}} = B \cdot C \cdot M, \quad (4.5)$$

где  $B$  - налоговая база — мощность двигателя в лошадиных силах;

$C$  - налоговая ставка, в Республике Хакасия на 2020 год  $C=45$  рублей/л.с. для двигателей от 201 до 250 л.с.

$M$  - количество месяцев владения в году.

Рассчитанные значения затрат на оформление документов приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Расходы на оформление документов

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ-6522	АЦ-12 Урал-NEXT	АЦ-16 КАМАЗ-65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
				ППЦВ-20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Госпошлина за номер, руб.	1400	1400	1400	2450	2450	2450
Госпошлина за СТС, руб.	350	350	350	700	700	700
Ежегодный налог, руб	10575	10800	9945	13275	13275	13275
Итого на 1 ТС, руб	12325	12550	11695	16425	16425	16425
Итого по парку, руб.	98600	138050	128645	131400	164250	147825

Затраты на ГСМ и рабочие жидкости складываются из следующих основных элементов, руб.

$$P_{\text{ГСМ}} = P_{\text{топл}} + P_{\text{см}} + P_{\text{пл}}, \quad (4.6)$$

где  $P_{\text{топл}}$  - затраты на топливо, руб.;

$P_{\text{см}}$  - затраты на смазочные материалы (моторное и трансмиссионные масла), руб.;

$P_{\text{пл}}$  - затраты на пластичные смазки, руб.

Затраты на топливо, руб.

$$P_{\text{топл}} = I_{\text{топл}} \cdot (S_{\text{л}} + S_{\text{траб}} + S_{\text{зим}} + S_{\Gamma}), \quad (4.7)$$

где  $I_{\text{топл}}$  - стоимость 1 литра дизельного топлива, принимаем  $I_{\text{топл}} = 49,3$  руб.;

$S_{\text{л}}$  - линейный расход топлива, л;

$S_{\text{траб}}$  - расход топлива для выполнения транспортной работы, л;

$S_{\text{зим}}$  - надбавка в зимнее время, л;

$S_{\Gamma}$  - надбавка на маневрирование, л.

Определяем расход топлива на пробег, л.

$$S_{\text{л}} = \frac{H_{\text{л}} \cdot L_{\text{об}}}{100}. \quad (4.8)$$

где  $H_{\text{л}}$  – линейная норма расхода топлива, л/100 км;

$L_{\text{об}}$  – общий годовой пробег подвижного состава, км;

$H_{\text{тр.п}}$  – норма расхода топлива, л/100 тонн·км транспортной работы;

$P$  – годовой грузооборот, тонн·км.

$$H_{\text{л}} = H_s \times (1 + 0,01D). \quad (4.9)$$

где  $H_{\text{л}}$  - линейный расход топлива, л/100 км;

$H_s$  - базовый расход автомобиля л/100 км.

Определяем расход топлива на транспортную работу, л.

$$S_{\text{траб}} = \frac{H_{\text{тр.п}} \cdot P}{100}. \quad (4.10)$$

где  $H_{\text{тр.п}}$  – норма расхода топлива,  $H_{\text{тр.п}} = 1,3$  л/100 тонн·км транспортной работы;

$P$  – годовой грузооборот, тонн·км.

Определяем расход топлива с учетом повышения норм в зимнее время в литрах

$$S_{\text{зим}} = S_{\text{л}} \left( 1 + \frac{\Pi_{\text{зим}}}{100} \right), \quad (4.11)$$

Определяем расход топлива на внутри гаражные разъезды и технические надобности (технические осмотры, регулировочные работы и др.), составляет 0,5% от расхода топлива по нормам

$$S_{\Gamma} = 0,5S_{\text{н}}/100. \quad (4.12)$$

Рассчитанные значения приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Расходы на топливо

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ-6522	АЦ-12 Урал-NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
				ППЦВ- 20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Базовый расход автомобиля л/100 км	35	33,5	37,1	33	33	33
Линейный расход топлива, л/100 км	35,35	33,835	37,471	33,33	33,33	33,33
Годовой пробег, км.	28160	37529,6	28160	28160	18790,4	18790,4
Годовой расход топлива, л.	9954,56	12698,14016	10551,8336	9385,728	6262,8403	6262,8403
Расход топлива на транспортную работу, л	3296,04	2397,12	2397,12	2996,40	2796,64	3196,16
Годовой грузооборот, тонн·км	253541,4	184393,7	184393,7	230492,2	215126,0	245858,3
Надбавка в зимнее время, л	5873,2	7491,9	6225,6	5537,6	3695,1	3695,1
Надбавка на маневрирование, л	29,37	37,46	31,13	27,69	18,48	18,48
Общий расход топлива 1 ТС, л	19153,2	22624,6	19205,7	17947,4	12773,0	13172,5
Общий расход топлива парком, л	153225,2	248870,8	211262,3	143579,1	127730,3	118552,9
Расходы на топливо, руб.	7554004,0	12269331,9	10415230,4	7078452,0	6297103,6	5844660,2

Определяем потребность в моторном масле, л

$$R_{\text{мд}} = H_{\text{мд}} \cdot S_{\text{пл}} / 100, \quad (4.13)$$

где  $H_{\text{мд}}$  – норма расхода моторного масла, л/100 л расхода топлива;

$S_{\text{пл}}$  – расход топлива по плану, л.

Определяем расходы на моторное масло, руб.

$$P_{\text{мд}} = R_{\text{мд}} \cdot \Pi_{\text{мд}}. \quad (4.14)$$

Определяем потребность в трансмиссионном и специальном масле

$$R_{\text{тм}} = H_{\text{мд}} \cdot S_{\text{пл}} / 100, \quad (4.15)$$

Определяем расходы на трансмиссионное и специальное масло, руб.

$$P_{\text{TM}} = R_{\text{TM}} \cdot \Pi_{\text{TM}}. \quad (4.16)$$

Определяем потребность в консистентной смазке, кг

$$R_{\text{KCM}} = \frac{H_{\text{KCM}} \cdot S_{\text{пл}}}{100}, \quad (4.17)$$

где  $H_{\text{KCM}}$  – норма расхода консистентной смазки, кг/100 л расхода топлива.

Определяем затраты на консистентную смазку, руб.

$$Z_{\text{KCM}} = R_{\text{KCM}} \cdot \Pi_{\text{KCM}}. \quad (4.18)$$

где  $\Pi_{\text{KCM}}$  – цена за один кг консистентной смазки, руб.

Рассчитанные затраты на смазочные материалы приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Расходы на смазочные материалы

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ-6522	АЦ-12 Урал- NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
				ППЦВ- 20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Норма расхода моторного масла, л/100 л	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Стоимость моторного масла, руб/литр	450	450	450	450	450	450
Потребность в моторном масле, л.	4903,2	7963,9	6760,4	4594,5	4087,4	3793,7
Расходы на моторное масло, руб	2206443,4	3583739,9	3042176,8	2067539,7	1839316,3	1707162,4
Норма расхода трансмиссионного масла, л/100 л	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Стоимость трансмиссионного масла, руб/литр	380	380	380	380	380	380
Потребность в трансмиссионном масле, л.	612,9	995,5	845,0	574,3	510,9	474,2
Расходы на трансмиссионное масло, руб	232902,4	378283,7	321118,7	218240,3	194150,1	180200,5
Норма расхода консистентной смазки, кг/100 л	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Потребность в консистентной смазки, л.	459,68	746,61	633,79	430,74	383,19	355,66
Стоимость консистентной смазки, руб/кг	100	100	100	100	100	100
Расходы на консистентную смазку, руб	45967,6	74661,2	63378,7	43073,7	38319,1	35565,9
Итого расходы на смазочные материалы, руб	2485313,3	4036684,8	3426674,2	2328853,8	2071785,4	1922928,8

Затраты на компоненты с ограниченным сроком службы представляют собой затраты на автомобильные шины.

Определяем расходы на автомобильные шины, руб.

$$P_{\text{КОСС}} = N_{\text{ш}} \cdot \Pi_{\text{ш}} . \quad (4.20)$$

Определяем потребность в автомобильных шинах, шт.

$$N_{\text{ш}} = \frac{L_{\text{об}} n_{\text{ш}} k_{\text{шн}}}{L_{\text{шн}}} , \quad (4.21)$$

где  $L_{\text{об}}$  – общий пробег всех автомобилей, км;

$n_{\text{ш}}$  – число шин на одном автомобиле или автопоезде (без запасных колес);

$k_{\text{шн}}$  – коэффициент, учитывающий перепробег шин сверх установленных норм пробега;

$L_{\text{шн}}$  – норма амортизационного пробега шин, км.

Норма эксплуатационного пробега шины получается умножением среднестатистического пробега шины на поправочные коэффициенты

$$L_{\text{шн}} = H \cdot K1 \cdot K2, \quad (4.22)$$

где  $H$  - среднестатистический пробег шины, тыс. км;

$K1$  - поправочный коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации автотранспортного средства;

$K2$  - поправочный коэффициент, учитывающий условия работы автотранспортного средства.

Рассчитанные затраты на автомобильные шины приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Расходы на автомобильные шины

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ- 6522	АЦ-12 Урал- NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
				ППЦВ- 20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Число шин на одном автомобиле или автопоезде, шт.	10	6	6	22	16	16
Маркировка шин	16.00 R20	425/85R21	11.00 R22,5	315/80 R22,5	385/65 R22,5	385/65 R22,5
Норма амортизационного пробега шин, км.	64,6	45,6	64,6	114	114	114
Среднестатистический пробег шины, тыс. км	85	60	85	150	150	150
Потребность в автомобильных шинах, шт.	33	52	27	41	25	23
Стоимость одной шины, руб.	30000	35730	25000	25000	25000	25000
Расходы на автомобильные шины, руб	993882	1843782	683294	1032533	626347	563712

Затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, руб.

$$P_{\text{ТОиР}} = P_{\text{обсл}} + P_{\text{зч}} \quad (4.23)$$

где  $P_{\text{обсл}}$  - расходы на оплату труда по обслуживанию подвижного состава, руб.;

$P_{\text{зч}}$  - расходы на запасные части, руб.

$$P_{\text{обсл}} = T_{\text{обсл}} \cdot C_{\text{норм}}, \quad (4.24)$$

где  $T_{\text{обсл}}$  - трудоемкость по обслуживанию подвижного состава, чел.·час;

$C_{\text{норм}}$  - стоимость обслуживания у дилера (ООО «Техавтоцентр»), руб.

Стоимость запасных частей рассчитывается на основании нормы затрат на 1000 км пробега, руб.

$$P_{\text{зч}} = \frac{\sum S_{mi} L_{\Gamma}}{1000}, \quad (4.25)$$

где  $S_{mi}$  – норма затрат на материалы на 1000 км пробега, руб. (принимаем по данным предприятиям);

$L_{\Gamma}$  – годовой пробег автомобилей, км.

Рассчитанные затраты на ТО и ТР приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 - Расходы на ТО и ТР

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ- 6522	АЦ-12 Урал- NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
				ППЦВ- 20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320
Трудоемкость по обслуживанию подвижного состава, чел.·час	31,2	31,2	31,2	43,2	43,2	43,2
Стоимость обслуживания у дилера 1 нормочаса, руб	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Стоимость обслуживания у дилера, руб	349440	480480	480480	483840	604800	544320
Норма затрат на запчасти, руб/100 км	80	120	112	153	148	151
Стоимость запасных частей, руб.	180224	495390,72	346931,2	344678,4	278097,92	255361,54
Затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, руб	529664	975870,72	827411,2	828518,4	882897,92	799681,54

К прочим затратам мы отнесем фонд заработной платы водителей.

В фонд заработной платы водителей включаются фонды основной и дополнительной заработной платы. Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически отработанное время. В его состав входит: оплата по тарифным ставкам, премии.

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы  $Z_o$  рассчитывается, руб.

$$Z_o = C_{час} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{н\partial}, \quad (4.26)$$

где  $C_{час}$  - часовая тарифная ставка,  $C_{час} = 186$  руб/час.;

$K_p$  - районный коэффициент,  $K_p=30\%$ ;

$T$  - годовой объем работ водителя, чел.час.;

$K_{н\partial}$  - коэффициент, учитывающий премии и доплаты,  $K_{н\partial}=40\%$ ;

Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.

$$H_3 = Z_o \cdot \Pi_{нз}/100, \quad (4.27)$$

где  $\Pi_{нз}$  - процент начисления в органы социального страхования,  $\Pi_{нз}=34\%$ .

Общие затраты на заработную плату, руб.

$$Z_{общ} = Z_o + H_3, \quad (4.28)$$

Среднемесячная заработная плата водителей, руб.

$$Z_{мес} = Z_o/N \cdot 12, \quad (4.29)$$

где  $N$  – количество водителей, чел.

Рассчитанные затраты на зарплату приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Расходы на зарплату

Подвижной состав	АТЗ-22 КАМАЗ- 6522	АЦ-12 Урал- NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
	ППЦВ- 20ОД	BONUM 914210	BONUM 914320			
Количество водителей, чел.	8	11	11	8	10	9
Годовой объем работ водителя, чел.час.	2080	2080	2080	2080	2080	2080
Часовая тарифная ставка, руб/час.	150	150	150	150	150	150
Годовой фонд основной заработной платы	4542720	6246240	6246240	4542720	5678400	5110560
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб	1544524,8	2123721,6	2123721,6	1544524,8	1930656	1737590,4
Общие затраты на заработную плату, руб	6087244,8	8369961,6	8369961,6	6087244,8	7609056	6848150,4
Среднемесячная заработная плата водителей, руб.	47320,0	47320,0	47320,0	47320,0	47320,0	47320,0

К дополнительным затратам относятся расходы на всякие непредвиденные обстоятельства - аварии, несчастные случаи и т.п. Примем норму расхода на дополнительные затраты в размере 10% затрат на ТО и ТР.

Расходы на перепродажу примем равными нулю - предположим, что продавать будем на бесплатных сайтах.

Составляем калькуляцию всех расходов в таблице 4.8.

Таблица 4.8 - Расходы на владение подвижным составом

Подвижной состав	АЦ-22 КАМАЗ- 6522	АЦ-12 Урал-NEXT	АЦ-16 КАМАЗ- 65111М	Тягач КамАЗ-65209-001-87		
				ППЦВ- 200Д	BONUM 914210	BONUM 914320
Расчетное количество, шт.	8	11	11	8	10	9
Общие затраты на приобретение, руб.	47800000	53680000	40700000	70121600	78852000	74296800
Расходы на оформление документов, руб.	98600	138050	128645	131400	164250	147825
Расходы на топливо, руб.	7554004,0	12269331,9	10415230,4	7078452,0	6297103,6	5844660,2
Расходы на смазочные материалы, руб.	2485313,3	4036684,8	3426674,2	2328853,8	2071785,4	1922928,8
Расходы на автомобильные шины, руб.	993882	1843782	683294	1032533	626347	563712
Затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, руб.	529664	975870,72	827411,2	828518,4	882897,92	799681,54
Общие затраты на заработную плату, руб.	6087244,8	8369961,6	8369961,6	6087244,8	7609056	6848150,4
Дополнительные затраты, руб.	52966,4	97587,072	82741,12	82851,84	88289,792	79968,154
Суммарные затраты по парку, руб.	65601674,88	81411268,45	64633957,61	87691454	96591729,44	90503726
Суммарные затраты на 1 единицу ПС, руб.	8200209,36	7401024,405	5875814,328	10961432	9659172,944	10055970
Суммарные затраты на 1 км пробега, руб/км.	291,20	197,20	208,66	389,26	514,05	535,17

Анализируя таблицу 4.8, можно сделать следующие выводы:

- С точки зрения удельных показателей самый дешевый в эксплуатации будет автомобиль АЦ-12 Урал-NEXT, так как стоимость пробега составит 197,2 руб./ км.
- С точки зрения суммарных затрат на единицу подвижного состава самым дешевым оказывается автомобиль АЦ-16 КАМАЗ-65111М. Суммарные затраты на один автомобиль составляют 5,876 млн/руб в год.
- С точки зрения суммарных затрат по парку подвижного состава минимальные расходы у автомобиля АЦ-16 КАМАЗ-65111М - за год владения парком в 11 автомобилей предприятие понесет расходы в сумме 64,6 млн. рублей.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Правильный выбор подвижного состава, соответствующий характеру перевозимого груза и условиям перевозок, имеет важное значение для обеспечения проектируемых (новых) перевозок при возможно более высоком их качестве и с наименьшими транспортными издержками.

Принятый тип подвижного состава должен в наибольшей степени соответствовать характеру и структуре грузопотока, срочности доставки, стабильности грузообразующих и грузопоглощающих пунктов, расстоянию перевозок, дорожно-климатическим условиям, способу и уровню организации погрузочно-разгрузочных работ, а также обеспечивать перевозки данною вида груза с наименьшими трудовыми и материальными затратами, т.е. при наименьшей себестоимости перевозок и наибольшей их рентабельности.

Исследование в области оценки стоимости владения автомобилем дает ясное представление о структуре затрат на владение автомобилем: затраты на приобретение, затраты на эксплуатацию, затраты, связанные с продажей автомобиля.

Проведенное исследование показало, что за приобретением автомобиля скрываются немалые затраты на его содержание и обслуживание. В выпускной квалификационной работе было определено, что для модернизации подвижного состава АО «Хакаснефтепродукт ВНК» необходимо приобрести 11 автомобилей-цистерн АЦ-16 КАМАЗ-65111М на общую сумму 40700000 рублей. При этом годовые расходы по содержанию приобретенного парка составят 23805312 рублей.

Представленная методика и определенные удельные показатели призваны помочь принять решение каждому потенциальному покупателю и пользователю транспортного средства.

## CONCLUSION

The correct choice of rolling stock, corresponding to the nature of the cargo being transported and the conditions of transportation, is important to ensure the designed (new) transportation at the highest possible quality and lowest transportation cost.

The adopted type of rolling stock should be most consistent with the nature and structure of the cargo flow, the urgency of delivery, the stability of cargo-forming and cargo-absorbing points, the distance of transportation, road and climatic conditions, the method and level of organization of loading and unloading, and also the print transportation of this type of cargo with the least labor and material costs, i.e. at the lowest cost of transportation and their greatest profitability.

The study in the field of assessing the cost of owning a car gives a clear idea of the structure of the costs of owning a car: the cost of acquisition, operating costs, costs associated with the sale of a car.

The study showed that the acquisition of the car hides considerable costs for its maintenance and maintenance. In the final qualification work, it was determined that for the modernization of the rolling stock of Khakasnefteproduct VNK JSC, it was necessary to purchase 11 tank cars AC-16 KAMAZ-65111M for a total amount of 40,700,000 rubles. At the same time, the annual expenses for the maintenance of the acquired park will amount to 2,3805312 rubles.

The presented methodology and specific specific indicators are designed to help every potential buyer and user of the vehicle make a decision.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

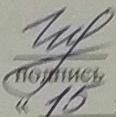
1. Абалонин, С.М. Бизнес-план автотранспортного предприятия /С.М. Абалонин.– М.: Транспорт, 1998. - 54 с.
2. Горев, А. Э. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. Э. Горев. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
3. Зобнин, В.А. Расчет и оптимизация стоимости владения легковым автомобилем в некоммерческой эксплуатации / В.А.Зобнин. – М.: 2012. – 74 с.
4. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ:Справочник. – М.: Транспорт, 1994. – 380 с.
5. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник / Е.С. Кузнецов.- М.: Наука, 2000. – 512 с.
6. Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников.- М.: Транспорт, 1965 г. – 194 с.
7. Наземные тягово-транспортные системы: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксеневич и др.- М.: Машиностроение том 3, 2003 г. – 787 с.
8. ОНТП-АТП-СТО-01-91. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта:Отраслевые нормативы/- М.:Гипроавтотранс, 1991 г. - 184 с.
9. ПОТ Р. М – 027 – 2003.: Отраслевые нормативы /- СПб.: Деан, 2004. – 208 с.
10. Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003 г. – 18 с.
11. Фадеев, Д.С., Горнаков, И.А. Анализ основных параметров целевых затрат и их влияние на стоимость владения транспортным средством // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2016. Т. 20. № 12. С. 223-232. DOI: 10.21285/1814-3520-2016-12-215-224
12. Хмельницкий, А.Д. Экономика и управление на грузовом автомобильном транспорте [Текст]: учебное пособие высших учебных заведений / А.Д. Хмельницкий.-М.: Издательский центр «Академия», 2006.-256с.

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

Хакасский технический институт –  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

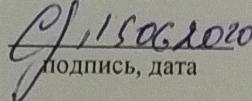
УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

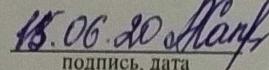
  
подпись  
«15» 06 2020 г.  
Е.Н. Жепобрюхов  
инициалы, фамилия

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
код – наименование направления

«Проект модернизации автопарка автоцистерн на  
АО «Хакаснефтепродукт ВНК», г. Абакан»  
тема

Руководитель   
подпись, дата к.т.н. доцент каф. АТиМ  
должность, ученая степень А.В. Олейников  
инициалы, фамилия

Выпускник   
подпись, дата А.В. Сапожникова  
инициалы, фамилия

Абакан 2020