

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный педагогический университет»

Институт математики, физики, информатики и технологий  
Кафедра технологии и экономики

**ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕВОДА АТС НА ГАЗОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
В УСЛОВИЯХ АСП (экономический и экологический аспект)**  
(выпускная квалификационная работа по направлению профессиональной  
подготовки 43.03.01 - «Сервис», профиль «Сервис транспортных средств»)

Квалификационная работа  
допущена к защите  
Зав. кафедрой, д.ф-м.н.,  
профессор О.А. Чикова

\_\_\_\_\_

дата

\_\_\_\_\_

подпись

Исполнитель:  
Петров Андрей Сергеевич,  
студента БР-51Z группы

\_\_\_\_\_

подпись

Научный руководитель:  
Пайвин Алексей Сергеевич,  
к.х.н., доцент кафедры технологии и  
экономики

\_\_\_\_\_

подпись

Екатеринбург, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	6
1.1. Анализ является ли газ альтернативой бензину и дизельному топливу. Обзор альтернативных топлив для России.	6
1.2. Анализ предложений на рынке услуг по переоборудованию автомобилей на ГБО в городе Нижний Тагил.	11
1.3. Маркетинговая стратегия автосервиса по переоборудованию автомобилей на ГБО.	14
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ЧАСТЬ	16
2.1. Организационная структура предприятия оказывающего услуги по переводу АТС на газовое оборудование.	16
2.2. Кадровая политика автосервисного предприятия по оказанию услуг по установке ГБО и обслуживанию	20
2.3. Взаимодействие автомобилей с ГБО с государственными органами (ГИБДД, таможня)	22
3. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ.	25
3.1. Перевод бензинового авто на пропан .	25
3.2. Обзор технических аспектов газобаллонного оборудования.	26
3.3. Оборудование автосервиса необходимое для переоборудования автомобиля на ГБО.	33
3.4. Технические требования к автотранспортным средствам, сдаваемым на переоборудование.	42
4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ГБО.	45
4.1. Противопожарные мероприятия, техника безопасности.	45
4.2. Экологическое влияние автомобиля на ГБО на окружающую среду.	48
5. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АВТОСЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕМ АВТОМОБИЛЕЙ НА ГБО.	51
5.1. Расчет окупаемости установки ГБО для владельца автотранспортного средства.	51
5.2. Смета капитальных затрат на организацию автосервиса по переоборудованию автомобилей на ГБО.	54
5.3. Расчет фонда заработной платы рабочих зон автосервиса.	56

5.4. Расчет затрат на материалы и запасные части.	58
5.5. Расчет сметы общехозяйственных расходов зон автосервиса.	58
5.6. Расчет себестоимости продукции.	61
5.7. План организационно технических мероприятий.	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	67

## ВВЕДЕНИЕ

При покупке автомобилей государственные компании стремятся снизить расходы не только на приобретение транспорта но и на его содержание. Эксплуатационные издержки ограничены не издержками на ТО и ТР, а тратами на ГСМ, основное конечно бензин. Расходы на топливо это значительные финансовые инвестиции в готовность автопарка к эксплуатации. По мере старения автопарка старые автомобили требуют большие финансовые инвестиции при том же выделяемом на них бюджете. Стоимость газобаллонного топлива в два раза меньше чем бензина, кроме того в нем не может быть присадок и примесей выводящих из строя топливную аппаратуру.

Экономическое значение службы технического сервиса на предприятии состоит в том, чтобы получать транспортные средства в исправном состоянии, чтобы сокращать связанный риск и вместе с тем экономические потери при его применении, чтобы повышать интенсивность использования существующего транспорта, чтобы уменьшить издержки на ее техническое обслуживание и эксплуатацию кроме того уменьшать издержки эксплуатации новых транспортных средств повышением срока цикла жизни и увеличение работ транспорта, которые проводятся единицей транспортных средств за единицу времени. Предлагаемый в работе подход внедрение на предприятия участка по переводу автотранспорта на альтернативное газовое топливо в ужесточающихся экономических условиях можно считать актуальной. Кроме того использование газобаллонного топлива значительно увеличивает экологические показатели автотранспорта что так же актуально для современной непростой экологической ситуации в городах.

***Цель дипломной работы*** – провести анализ рынка услуг по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство в городе Нижний Тагил, выбрав наиболее экономический и экологический аспект.

### ***Задачи дипломной работы:***

1. Выявить факторы, влияющие на спрос услуги.
2. Изучить структуру организаций и конкурентов, оказывающих услуги по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство.
3. Определить годовую производственную программу рентабельности участка по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство.
4. Определить сумму капитальных затрат на организацию основных фондов зоны по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство.
5. Определить затраты на заработную плату для рабочих участка по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство.
6. Определить затраты на запасные запчасти при организации работы зоны по проведению технического осмотра автомобиля.
7. Определить смету общехозяйственных расходов.
8. Определить себестоимость выполнения работ, годовую прибыль и рентабельность работы участка по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство.

## 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

### 1.1. Анализ является ли газ альтернативой бензину и дизельному топливу. Обзор альтернативных топлив для России.

Растущий интерес к альтернативному топливу для транспортных средств можно обосновать рядом важных причин:

1. Это топливо производит в общем меньшее количество выхлопного газа, которые способствуют смогу, загрязнению и потеплению на Земле;
2. Альтернативное топливо не происходит из не возобновляемых ископаемых ресурсов как нефть, а производится из возобновляемых ресурсов (сахорный тростник кукуруза рапс) или вообще из отходов (био-газ, синтез-газ).
3. Альтернативное топливо может способствовать тому, чтобы становились более переменным в каждой стране.

Исследовательские организации во многих странах ищут альтернативы топливам. Проблема довольно комплексна и единственное решение все еще существует, хотя автомобили, которые ездят на альтернативном топливе, производятся и используются успешно не только в сегодняшнее время, но и в XX и даже в девятнадцатом столетии. Первая в мире газовая самодвижущаяся повозка «Гиппомобиль» была создана Жаном-Этьеном Ленуаром еще в 1862. В нашей стране автотранспорт на альтернативном топливе выпускали в 1930 годах газогенераторные автотранспорт, которые «топили» березовыми паленьями, торфом, углем. Теперь ясно абсолютно, что XXI столетий будет закатом нефтяной эры. Спад нефтяного производства в нескольких странах, включая Россию, и сокращает добычи нефти, падение рентабельности её добычи и транспортировки это является первопричиной повышения стоимости нефтепродуктов и увеличения интереса к альтернативным источникам топлива. Сегодня снижающаяся рентабельность, растущие издержки производства нефтепродуктов накладывает

определенные ограничения для экономического развития стран и мировой экономики в целом. Ввиду факта, что 85% энергии, которая расходуется в двигателем внутреннего сгорания производится в тепловую и лишь небольшая часть превращается в полезную работу, по этому возникают серьезные вопросы об альтернативных источниках производства механической энергии, не из нефтяных запасов. В последнее годы большое количество зарубежных научно-исследовательских центров фирм проводят исследования, которые направлены на значительную экономию топлива и замену привычных жидких нефтяных углеводородных топлив новыми видами газообразных горючих газов.

Альтернативное топливо может классифицироваться, как указано ниже:

- по составу: эфиры, эстеры, углеводородно-кислотные (спирты), водородные топлива с добавками;
- агрегатное состояние: газообразно, твердо, свободно;
- относительно применения: как добавки и полностью;
- источники сырья: из угольной щетки, нефтяной сланец, биомасса, торф, топливо, горючая смесь, электричество и другой.

Мы рассмотрим каждый из самых употребительных видов альтернативного топлива, подробно.

### **Природный газ.**

Природный газ - это самое употребительное альтернативное топливо в наибольших странах. Горючая смесь и сжиженный (поднимается как автомобильное топливо в форме сжатого до давления 200 атмосфер) - 160 используются ° С охлажденный) горючую смесь. Применение сжиженного газа (бутан пропана) наиболее многообещающе. В то время как сжатая горючая смесь (метан) в баках под давлением 200 бар, что представляет повышенную опасность даже при давлении 6-8 бар. [21]. Настоящее время Аргентина занимает первое место среди стран с самым газифицированным автомобильным транспортом. Второе почетное место в данном списке занято

Италией, она значительно оторвалась от преследующих их Канады и США. Россия в этом списке занимает только пятое место (самая богатая газом в мире). Причем число автомобилей «на газе» у нас в 15 раз меньше, чем в Аргентине, к тому же населения в этой латиноамериканской стране в меньше 6 раз, чем в России [22].

### **Газовый конденсат.**

Применение газового конденсата как автомобильное топливо минимизируется из-за следующих убытков: неприемлемое искрение во время работы с топливом, уменьшенная мощность двигателя (20%), повышенный удельный расход топлива и вредные воздействия на центральную нервную систему. Диметиловый эфир - это производная метанола, который получают в процессе преобразования синтетической горючей смеси в жидком состоянии. Это улучшает экологические качества мотора значительно. Имеются несколько приложений для преобразования дизеля. В настоящее время всемирное потребление диметилового эфира составляет примерно 155 000 т в год. В течение последних лет такие методы разрабатывали к изготовлению диметилового эфира из горючей смеси синтеза, которая производится из угольной пыли. В противоположность сжиженному природному газу диметиловый эфир, естественно, менее конкурентоспособен, прежде всего, потому что теплоты сгорания ниже на около 43% (тонна Диметилового эфира на тонну сжиженного природного газа). Также для изготовления диметилового эфира не только высокие предварительные инвестиции, но и большой объем горючей смеси требуется, чтобы производить продукт с эквивалентной теплотой сгорания.

В будущем диметиловый эфир может рассматриваться в качестве продукта с ограниченными способностями, так как производство сжиженного природного газа обозначено знаменательными экономиями при массовом производстве и низких капитальных издержках, более высокая эффективность процесса производства [21].

Сегодня в России диметиловый эфир производит только одно предприятие - Новомосковский химический завод, а в Москве - единственная машина для наполнения ДМЭ, и она расположена на территории филиала «Западный» суд «Мосавтохолд», где специально обученные и сертифицированный персонал [23].

**Шахтный метан.** В последние годы в число альтернативных топливных транспортных средств все чаще включался угольный шахтный метан, добываемый из угольных пород. Так до 1990 года в США, Италии, Германии и Великобритании, на шахтном метане работает более 90 тысяч автомобилей. Например, в Британии он широко используется в качестве моторного топлива для автобусов в угольных районах страны. Концентрация метана в газообразном газе изменяется от 1 до 98%. В Соединенных Штатах Америки за период с 1988 по 2000 год добыча шахтных метановых скважин увеличилась с 1 млрд. до 40 млрд. куб. м, а в будущем планируется удвоить производство. Прогнозируется, что добыча метана в угольных бассейнах мира в ближайшем будущем составит 97-137 млрд куб. Общие ресурсы метана в угольных пластах Россия, по разным данным, составляет 50-65 триллионов кубических метров.

**Этанол (спирт)** с высоким октановым числом и теплотворной способностью образуется из отходов древесины и сахарного тростника, обеспечивает высокую эффективность двигателя и низкие выбросы, а также популярен в теплых странах. Бразилия после нефтяного кризиса 1973 года активно использует этанол в стране. Более 8 миллионов автомобилей подпитываются этанолом, еще 10 миллионов из его смеси с бензином - так называемый бензоол. США является вторым мировым лидером в области производства этанола для нужд транспортных средств. Этанол используется в качестве «чистого» топлива в более чем 20 состояниях, смесь этанол-бензин составляет 10% от рынка топлива в Соединенных Штатах Америки и используется в более чем 120 миллионах автомобилей. Средняя стоимость

этанола намного выше, чем стоимость бензина. Всплеск интереса за рубежом к его использованию (моторное топливо) увеличился из-за налоговых льгот.

**Метанол**, моторное топливо имеет высокое октановое число и низкую воспламеняемость. Эти элементы способствуют его широкому использованию на гоночных автомобилях. Метанол можно смешивать с бензином, чтобы служить основой для основных добавок - метил-трет-бутилового эфира. В настоящее время заменяет в Соединенных Штатах большее количество бензина и сырой нефти, чем все другие альтернативные виды топлива.

#### **Синтетический бензин.**

Сырьем для его добычи могут быть уголь, природный газ и другие вещества. Наиболее перспективным является синтез бензина из природного газа. Из 1 м<sup>3</sup> синтез-газа получают 150-200 г синтетического бензина. За рубежом, в отличие от России, производство синтетических моторных топлив из природного газа осуществляется в промышленном масштабе. В Новой Зеландии на установке фирмы «Mobil» из ранее полученного метанола ежегодно синтезируется 570 тысяч тонн моторного топлива. В настоящее время, однако, синтетическое топливо из природного газа в 2-4 раза (в зависимости от технологии) более дорогой чем из нефти. В то же время в Англии в настоящее время также ведутся разработки в области производства синтетического бензина из угля.

#### **Биогаз.**

Биогаз производится путем анаэробного (без кислорода) ферментации биомассы. Поскольку биомасса может представлять собой мусорные отходы, отходы домашнего скота (навоз) и сельское хозяйство, отходы скотобойни и некоторые культуры, такие как рапс. В результате ферментации биомасса разлагается под действием гидролиза, кислотообразующих и метанообразующих бактерий. В состав газа входят 50-60% метана, 30-40% диоксида углерода и около 1% сероводорода.

В результате переработки 1 тонны навоза от крупного рогатого скота получается от 45 до 60 кубометров биогаза а из 1 тонны куриного помета - до - 100-500 кубометров биогаза.

Теплота сгорания 1 кубического метра биогаза равна: 0,8 куб. М природного газа, 0,7 кг мазута, 0,6 кг бензина, 1,5 кг древесины и 3 кг брикетов навоза. Производство биогаза включает в себя получение свалочного газа или биогаза с муниципальных полигонов. Делая вывод по обзору альтернативных топлив на сегодняшний день они пока уступают традиционным топливам по некоторым параметрам, но даже сейчас уже играют очень важную роль в топливном потреблении автотранспортом. Во многих странах использование альтернативных топлив является госпрограммами и поддерживается на разных уровнях. Для России наиболее перспективный на сегодняшний момент является сжиженная пропано-бутановая смесь.

## **1.2. Анализ предложений на рынке услуг по переоборудованию автомобилей на ГБО в городе Нижний Тагил.**

Станция обслуживания является сектором сферы услуг, связанных с предоставлением населению и предприятиям различных услуг по продаже транспортных средств, запасных частей, эксплуатационных и ремонтных материалов и сопутствующих товаров; изменения, технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств, их единиц и систем; заправлять топливом и маслом транспортные средства. Одновременно с техническими службами ремонтные мастерские предлагают своим клиентам такие услуги, как продажа продуктов питания и непродовольственных товаров, междугородняя телефонная связь, питание, жилые

мотели и т. д.

Рынок обслуживания в России четко структурирован по вертикали и имеет три уровня:

1. Авторизованные (дилерские) центры;
2. Независимые центры (одиночные и многопользовательские);
3. Индивидуальные семинары.

В настоящее время Г. Н. Тагил поддерживает автомобили разных марок и моделей, принадлежащих гражданам.

Следует отметить, что наибольший спрос среди граждан, которые имеют автомобили, используют работу тела, ТОГДА -1, ТОГДА -2, монтаж шин, работы по вулканизации, ремонт и покраска [31].

Растущий парк легковых автомобилей иностранного производства требует создания универсальных станций технического обслуживания, которые могут полностью удовлетворить производственные потребности подрядчиков и ТС, а также специализированные станции технического обслуживания. Кроме того, все вновь открытые станции обслуживания должны быть оснащены новейшими технологиями и оборудованием, что сократит долю ручного труда.

Одним из наиболее важных факторов, определяющих мощность и тип одной СТО, является количество автомобилей, принадлежащих гражданам города Н. Тагил. Определить количество автомобилей, принадлежащих населению, исходя из средней насыщенности населения автомобилями.

В городе Н.Тагил на 1 января 2017 года состоит на учете 83317 единиц автотранспорта. Транспорт предприятий, организаций и учреждений различных форм собственности составляет 13468 единиц, индивидуальных владельцев 69849 единиц [32].

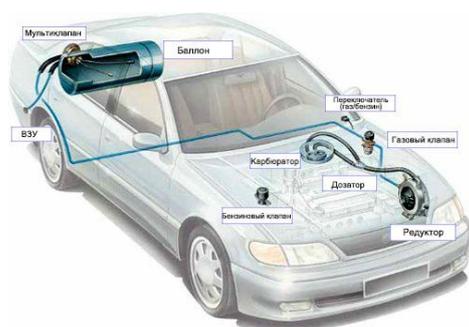
Таблица 1 – Анализ количества автотранспорта по категориям

Вид транспортных средств	Состоит на учете ТС, находящихся в собственности		
	физических лиц	юридических лиц	всего
Легковые автомобили	57802	4307	62109
Грузовые автомобили	4544	5979	10526
Автобусы	622	1314	1936
Мототранспорт	3736	31	3767
Прицепы	2704	1300	4004
Полуприцепы	438	537	975
Всего	69849	13468	83317

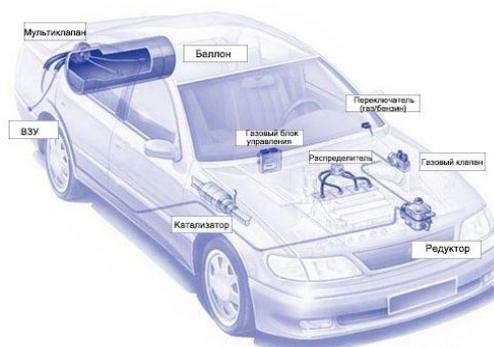
ГБО – газобаллонное оборудование - топливная система двигателя внутреннего сгорания, для использования в качестве топлива сжатых или сжиженных газов. Пригодно для установки практически на любой инжекторный или карбюраторный двигатель. При этом не требуется изменения конструкции автомобиля, оставляя возможность использования как бензина, так и газа в качестве топлива. ГБО разделяют на некоторое количество видов – поколений: 1- 6 поколения (рисунок 1)

Среди наиболее востребованных являются 3-5 поколения это 95% рынка газоболонного оборудования.

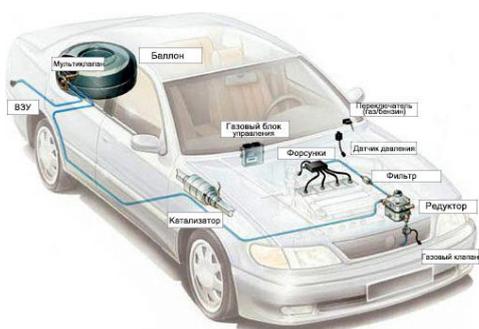
Рисунок № 1 - ГБО I поколения



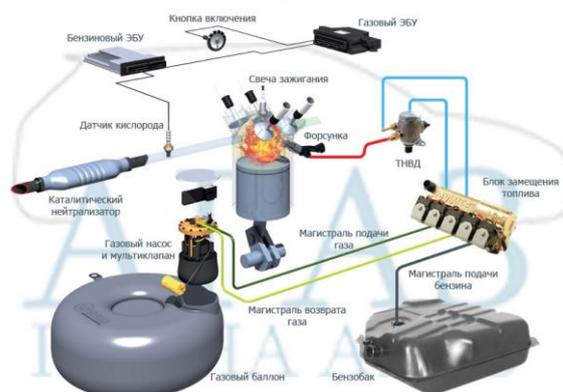
ГБО III поколения



ГБО IV поколения



ГБО VI поколения



### **1.3. Маркетинговая стратегия автосервиса по переоборудованию автомобилей на ГБО.**

Нами как место для реализации услуг выбранной автокомпании ООО «Тагилтранском», пассажирские перевозки в Нижнем Тагиле [34]. Для эффективной работы сервис-центра необходимо проводить регулярные маркетинговые исследования и использовать результаты для улучшения своей деятельности. Таким образом, ООО «Тагилтранском», мы можем рекомендовать следующие маркетинговые мероприятия:

1) Создание маркетинговых услуг в сервисном центре или специалистов, которые будут выполнять такие функции. Такой отдел изучения рынков в городе Н. Тагил (характеристики рынка и размер, состав потребителей, сегментация, прогнозирование возможных продаж и спроса), определение конкурентных преимуществ на рынке, определение средств конкуренции, определение поведения конкурентов, изучение потребителя и его требования. А также для анализа окружающей среды и других функций.

2) Для наиболее успешной работы на рынке сервисных центров автомобильного транспорта, для стимулирования спроса, повышения конкурентоспособности и улучшения имиджа, услуга должна использовать многие виды продвижения товаров на рынок. Наиболее доступным, т. е. основным и общепринятым средством продвижения является реклама - «двигатель торговли». В сервисе вы можете размещать рекламу в городских публикациях. Следует обратить внимание на раздачу бесплатных газет, доступных для наибольшего числа жителей города. Популярный среди общественности и радиостанций, который также может использоваться для передачи информации потребителям, которые способствовали осознанию компании и при необходимости обращались к ней.

Для придания солидности и создания собственного имиджа, можно изготовить фирменные сувенирные изделия: брелки, значки, авторучки, календари, зажималки, и т.д., оформленные с использованием фирменной

символики предприятия. Данные сувениры можно прилагать к продаваемой продукции в качестве небольших подарков, раздавать на деловых встречах или праздниках.

Эффективными средствами восприятия также является наружная реклама. Вы можете установить фирменные вывески, знаки для дороги в магазин. Внимательно обратите внимание на рекламные сообщения в кабине транспортного средства, по бокам автобусов.

3) Центральная часть работы сервисного центра напрямую связана с потребителем. Очень приятно, если он будет слушать, тщательно изучил его проблемы и пожелания, попытайтесь выбрать то, что ему нужно. И также объяснит все преимущества использования конкретной услуги. Исходя из этого, мы можем посоветовать управляющей компании внедрить расширенные услуги, такие как подробные и профессиональные консультации клиентов, скидки для постоянных клиентов и т. д., что делает хорошее впечатление от персонала в удовлетворении всех потребностей покупателя, индивидуальный подход к каждому клиенту. Это заставит потребителя в случае необходимости повторного применения его в сервисный центр, чтобы рекомендовать его своим друзьям, потому что круг друзей, в первую очередь, формирует мнение людей. 4) спрос на все виды услуг является эластичным, что означает, что небольшое изменение может значительно увеличить спрос, мы можем предложить сервис-центр периодически устанавливать небольшую скидку («пред», «сезонную» и т. д.) И широко рекламировать ее [12].

## **2. ОРГАНИЗАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ЧАСТЬ.**

### **2.1. Организационная структура предприятия оказывающего услуги по переводу АТС на газовое оборудование.**

Нами в качестве места для внедрения сервисной услуги было выбрано автотранспортное предприятие ООО «Тагилтранском», осуществляющее пассажирские перевозки в городе Нижнем Тагиле [32].

Перевозка пассажиров автомобильным транспортом 5 организаций дорожного пассажирского транспорта и многое другое 100 индивидуальных предпринимателей. Организация автомобильных пассажирских перевозок обеспечивает транспорт на 255 социально значимых маршрутах, включая городские и внутригородские и внутригородские и 111 межмуниципальные и пригородные маршруты. Основными проблемами в области пассажирских автомобильных перевозок являются [4]:

1. Парк повышенной износа (автомобиль). К концу 2016 года средний износ автобусов составит в среднем более 78%, из которых 313 автобусов большого класса износа 100%. Дальнейшая задержка в обновлении парка автобусов от скорости старения приводит к снижению качества и безопасности пассажиров, массовому выходу из транспортной операции, при котором возможности автотранспортных организаций не будут обеспечивать потребности населения в транспортные услуги на социальных маршрутах.

2. Утраты пассажирских перевозок на маршрутах с низким пассажиропотоком. Финансово-хозяйственная деятельность транспортных компаний, предоставляющих пассажирские услуги на социальных маршрутах в городе, характеризуется убыточными показателями. По итогам работы на 2016 год потери от пассажирских перевозок составили 1 863,2 млн. Долларов США. Величина стоимости 1 поездки на городских маршрутах зависит от

двух факторов: уровня затрат на 1 километров поездок по маршруту и автобусов нагрузки.

Структура расходов. Стоимость 1 км представлена на диаграмме (рисунок 2): из диаграммы видно, что структура затрат 1 километр по городским маршрутам, самая большая доля - это стоимость заработной платы водителей и проводников с отчислениями на социальные нужды, топливо расходы и расходы на техническое обслуживание и ремонт.



Рисунок 2 - Структура расходов по статьям затрат в среднем по городским перевозкам

Поэтому основной причиной высокой стоимости поездки является низкая загрузка автобуса [11].

На городских маршрутах 56% автобусных транспортных предприятий, 71,8% высококлассных автобусов (МАЗ, ЛиАЗ), 25,3% среднего класса (GROOVE) и 3% малого класса (Газель, Форд, Ивеко).

Фактически, в 2016 году средняя загрузка кабины на региональных предприятиях составляла только 17,2 процента или 14,98 человек на 1 рейс.

Динамика количества поездок на автобусы общественного транспорта на 1 человека в год на 2014-2016 годы.

Таблица 2 - Динамика количества перевозок

Муниципальное образование	Население, тыс. чел.	Количество поездок на 1 человека, ед./год		
		2014 год	2015 год	2016 год
г. Нижний Тагил	360,7	86,5	84,21	62,34

Исходя из количества пассажиров, перевозимых автобусами по городским маршрутам, по данным анализируемых автотранспортных компаний, в среднем на 1 жителя в 2016 году приходится 37,84 поездки в год.

Таблица 3 – Средняя загрузка транспорта на городских маршрутах в расчете на 1 пассажира за 2014-2016 год

Муниципальное образование/автотранспортное предприятие	Средняя протяженность рейса, км.	Перевезено пассажиров за 1 рейс, чел.	Количество пассажиров на 1 км пробега, чел.
г. Нижний Тагил/ ООО «Тагилтранском»	15,74	46,01	2,92

Топливо контролирует эквивалент 1 литра дизельного топлива, равный 1,0 куб. м сжатого природного газа. Розничная цена дизельного топлива в Нижнем Тагиле составляет 37-38 рублей за литр. Цена сжатого природного газа примерно равна 12 руб. / КУВ. Таким образом, экономия топлива составит 841,8 и 1003 рубля на каждые 100 км летом и зимой соответственно [13]. Специалисты Российского научно-исследовательского института газовой технологии, ООО «Газпром ВНИИГАЗ» и природного газа (дочернее предприятие ОАО «Газпром»), утверждают, что чистый экономический эффект от топлива может произойти на третьем году эксплуатации автобусов и будет быть:

- от 72 000 до 50 000 рублей для автобусов Ikarus;
- от 153 000 до 136 000 для автобусов ЛАЗ;

□ от 97 000 до 80 000 рублей для автобусов GROOVE.

Опыт Екатеринбургского городского грузового автотранспортного предприятия № 3, который эксплуатировался на природном газе более восьми лет, в среднем 190 автомобилей на природном газе, показывает и увеличивает стоимость ремонта и технического обслуживания СНГ транспортные средства составляют 8,5%, а стоимость смазочных материалов - на 13%. Потребление газообразного топлива превышает расход дизельного топлива до 15% [13]. Из вышесказанного можно сделать вывод, что для моторной компании, ООО «Тагилтранском» соответствующее открытие участка для передачи подвижного состава автобусного парка предприятия на газовом топливе. ООО «Тагилтранском» старейшее транспортное предприятие города Нижний Тагил созданное в августе 1955 года.

Данное автотранспортное предприятие расположено на охраняемой территории общей площадью 3 257 гектаров и полезной площадью зданий 8 250 квадратных метров. На территории размещены: здание ремонтно-механических мастерских, административно-бытовой корпус, мойка автомобилей, два склада материальных ценностей, производственный корпус, теплая стоянка для автобусов, теплая стоянка на 12 микроавтобусов, котельная, павильон автостанции, три пожарных резервуара запаса воды с насосной станцией, трансформаторная подстанция, открытая стоянка автомобилей с линией электроподогрева. [18].

Всевозможные виды работ на газобаллонном транспорте должны выполняться в соответствии со следующими утвержденными нормативными документами, приведенных в таблице 4 и должны соответствовать выбранной площадке для реализации.

Организационные работы по переводу подвижного состава пассажирского автотранспорта на газовое топливо сводится к выполнению проектно-технических работ, подготовке персонала, подготовке производства, вводу в эксплуатацию реконструированной материально-технической базы, организации материально-технического обеспечения

процесса эксплуатации автомобильного транспорта (в нашем случае автобусов) с газобаллонным оборудованием [4].

## **2.2. Кадровая политика автосервисного предприятия по оказанию услуг по установке ГБО и обслуживанию.**

Требования, которые предъявляются к специалистам автосервиса:

Сервис-менеджер должен обладать достаточной квалификацией и опытом работы в таких направлениях как:

- техническое обеспечение сервиса;
- организация и маркетинг сервиса;
- экономика предприятия;
- работа с кадрами;
- обучение персонала;
- торговля запчастями и сопутствующими товарами.

Сервис-менеджер заботиться о том, чтобы автосервис стал признанным лидером среди действующих в регионе предприятий и полностью освоил бы потенциал рыночного спроса по реализации услуг.

Начальник сервисного цеха должен заботиться о том, чтобы служба, которую он возглавляет, обеспечивала реализацию ремонтно-профилактических услуг и способствовала оптимальному удовлетворению потребностей и клиентов автосервиса. Для этого необходимо чтобы все подчиненные мыслили и действовали основываясь на ориентацию потребности клиентов, чтобы создать основу для получения достойной выручки, которая покрыла бы затраты.

Начальник сервисного цеха должен принимать решения и действия, которые необходимы для выполнения всех вышеуказанных задач.

Начальник сервисного цеха подчиняется сервис-менеджеру.

Мастер приемщик.

Количество мастеров приемщиков определяется по ставке один на каждые 15 заказов, которые проходят за день.

Мастер – приемщик несет ответственность за:

- предоставление клиентам компетентных консультаций;
- точная подготовка заказов на ремонт;
- соблюдение согласованных условий ремонта;
- оказание услуг технического обслуживания, запасных частей и принадлежностей;

технический контроль (включая проверку автомобиля на ходу) по результатам ремонта;

- объяснение по счетам клиентов и трансферной машине в хорошем состоянии.

Мастер-приемщик должен знать диагноз автомобилей и иметь возможность предлагать услуги по техническому обслуживанию и ремонту.

Качество обслуживания, предоставляемое сервисным магазином, было лучшим и довольным клиентом: операции в соответствии с установленными правилами, обслуживание клиентов с точной диагностики и точного исполнения заказов;

- разрабатывать презентации клиентов по широким возможностям сервисных подразделений. Содействовать признанию лучшей компании среди конкурентов в сфере обслуживания;

- достижение высокого качества единиц обслуживания в соответствии с интересами клиентов, то есть отсутствие жалоб на сроки, исполнение заказа и оформление счетов. Тщательный контроль результатов.

- уточнение и уточнение требований заказчика. Определение объема работ и подготовка заказа на основе тщательной диагностики автомобиля. Объяснение клиентам метода производства работ, объема и стоимости заказа. Обнаружение дефектов и контроль их устранения. Подготовка предварительной калькуляции привязки. Проверяйте счета-фактуры на

предмет соответствия фактической работе. Объяснение клиенту конкретных предметов учетной записи при ремонте автомобиля;

- определить обоснованность гарантийных требований и послепродажную поддержку частично, требуя вмешательства руководителя службы магазина или менеджера обслуживания;

В зависимости от размера и структуры корпоративного клиента он отвечает перед сервис-менеджером или начальником отдела обслуживания.

Мастер ремонта.

Подчиненные мастера составляют до 10-12 квалифицированных рабочих (подчиненных начальнику отдела обслуживания).

Он должен обладать знаниями в области технологий и ремонта автомобилей, иметь возможность руководить подчиненными, а также распространять работу между ними и проверять ее выполнение, контролировать качество работы и использовать рабочее время сотрудниками [28].

### **2.3. Взаимодействие автомобилей с ГБО с государственными органами (ГИБДД, таможня).**

С 1 января 2015 года вступили в силу новые технические регламенты Таможенного союза по безопасности колесных транспортных средств. В соответствии с этим установка ГБО относится к изменениям в конструкции автомобиля (автомобиля). Контрольные данные определяют изменения «руководящих принципов в организации для проверки соответствия требованиям для использования автотранспортных средств в эксплуатации в случае каких-либо изменений в конструкции», который был утвержден в ноябре 2015 года. Новые постановления Министерства внутренних дел будет регулировать предоставление государственных услуг, в том числе разрешение на внесение изменений в конструкцию транспортного средства,

выдавшего сертификат соответствия безопасности транспортного средства, по мере его изменения конструкции.

Установка ГБО может производиться только в сертифицированном центре. Декларация сервисного центра представляется во время регистрации для осмотра транспортного средства, изменения которого необходимы в конструкции. Спрос на газовое оборудование был, остается и остается довольно высоким. Стоимость газа и бензина разницы более чем в два раза. Соответственно, стоимость установки ГБО будет очень быстро окупаться. Для установки газового оборудования на автомашине без разрешения дорожной полиции штраф в размере 500 рублей и даже отправка автомашины в штрафную Парковка. Основанием для наказания является запрет на эксплуатацию транспортных средств с изменениями конструкции без разрешения дорожной полиции (государственная инспекция безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации).

Процедура установки оборудования для СНГ в автомобиле.

Первый шаг, чтобы начать установку газового оборудования в вашем модельном автомобиле, вы должны убедиться, что он подходит для него. За эту машину (автомобиль) отправили пройти предварительную техническую экспертизу. После этого обратиться в ближайшую ветку ГИБДД, приложив к ней следующие документы:

- Заявка
- Заключение предварительного технического осмотра конструкций автомобилей на изменения, что означает установку сжиженного нефтяного газа;
- паспорт заявителя;
- регистрационные документы транспортного средства;
- Паспорт транспортного средства;
- Автомобиль для осмотра.

Результатом подачи заявки в ГИБДД является положительное решение о внесении изменений в конструкцию дорожных транспортных средств - установку газового оборудования. Затем вы можете обратиться в сервисный центр, чтобы установить ГБО на своем автомобиле. По завершении установки сервисный центр должен владельцу дать автомобилю Декларацию, указывающую количество и качество выполненных работ по внесению изменений в структуру транспортного средства (автомобиля).

#### Процедура регистрации установки ГБО в автомобиле

Наша цель - подготовить документ, разрешающий конкретное транспортное средство (транспортное средство) работать с конкретной установкой ГБО. После установки газового оборудования машина должна обеспечить техническую экспертизу, которая даст вашему Протоколу государственную инспекцию безопасности.

Не нужно регистрировать установку ГБО, если она была установлена изготовителем автомобиля и уже находится в его эксплуатационной документации. Также забывайте, что установка оборудования для ГБО обеспечивает регулярный технический осмотр. Это означает, что владельцы автомобилей, которые работают на газе, должны будут периодически предоставлять их для проверки ГБО. Эти проверки проводятся каждые два года. По завершении технического осмотра установки ГБО владелец автомобиля получает документ с датой и печатью на последнюю дату инспекции и следующую проверку. Технический осмотр сжиженного нефтяного газа должен применяться к сертифицированному центру, который был создан [29].

### **3. ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ.**

#### **3.1. Перевод бензинового авто на пропан.**

Для обеспечения транспортного средства необходимым запасом хода между заправками, природный газ сжимается под давлением 200 атмосфер. Такое топливо раньше подходило только грузовым машинам и автобусам: многократную нагрузку могли выдерживать только толстостенные топливные баллоны, весившие около 100 килограмм. Для машин грузовых машин такая дополнительная нагрузка не значительна. Но для легкового автомобиля серьезная тяжесть, да и в багажнике баллон занимает все место. Это было актуально лет 15-20 назад, в настоящее время газобаллонное оборудование изготавливают из прочного и легкого металлопластика, которые весят в 2-3 раза меньше своих железных предшественников. Это дало толчок использованию природного газа на легковых автомобилях. Появились и новые конструкторские решения, позволяющие размещать баллоны под днищем автомобиля.

ГБО не просто система в автотранспорте, но и в первую очередь топливная система, а топливо по определению своему огне- и взрывоопасно. Именно поэтому к выбору сервисному центру, где на ваше автотранспортное средство будет установлено ГБО стоит подойти очень обстоятельно.

Развивающиеся страны пополняют свой парк газобаллонных автомобилей за счет их переоборудования в процессе эксплуатации.

BMW, Daimler-Benz, Iveco, MAN, Volvo, Peugeot, Renault, Opel, Citroen, Fiat, Volkswagen, Ford, Skania, Toyota, Honda предлагают газобаллонные автомобили заводского изготовления. Российские автопредприятия слабо реагирует на новые тенденции (за исключением КамАЗ, который все таки газовый двигатель).

Не только бюджетные автотранспортные средства производят с ГБО, есть подобные предложения и по достаточно дорогим и престижным автомобилям, например Volvo S80 Bi-Fuel или Mercedes-Benz E-200 NGT.

Автомобили на газовом топливе имеют одно из следующих буквенных обозначений в названии: CNG, Ecofuel, Bi-fuel, NGV, NGT, Natural Power. Такие автотранспортные средства могут быть как битопливными и работать на бензине, природном газе и иметь достаточный запас хода для обоих видов топлива, или однопаливными. В этом случае емкость бака для бензина может быть рассчитана всего на несколько литров.

Сегодня на мировом автомобильном рынке можно приобрести более 120-130 моделей газовых автомобилей различного назначения, 15-20 из которых выпускаются в России. Из них только часть предлагают КамАЗ, Рари-ТЭК и НефАЗ, ЛиАЗ, ГАЗ и ПАЗ. Также предлагаются и газовые автобусы, однако такого разнообразия как газовых автомобилей на КамАЗе нет больше на мировом рынке [24].

### **3.2. Обзор технических аспектов газобаллонного оборудования.**

Значительная экономия средств - это главное преимущество газобаллонного оборудования автомобиля. Расход газа более 20% выше сравнительно с бензином, а стоимость почти в 2 раза меньше. Необходимо учитывать, что заметно экономить получится только в том случае, если активно эксплуатировать автомобиль, и пробеги далеко превышают отметку в 10-20 тыс. километров в год. Если водитель автотранспортного средства практически не эксплуатирует свой транспорт, тогда целесообразность установки ГБО и покупка автомобиля с газовым оборудованием становится сомнительной. Затраты на приобретение и установку ГБО будут долго окупаться в при маленьких пробегах автомобиля и малообъемном двигателе даже с учетом заметной разницы цен на 1 литр бензина в сравнении с

газовым топливом. Одновременное использование бензина и газа ГБО с баллоном именно такое преимущество параллельного использования двух видов топлива, оценят именно те водители, которым необходимо регулярно совершать поездки на близкие и дальние расстояния. Это на автотранспортном средстве появляется дополнительный запас хода. Можно проехать и не ощутить большее расстояние при наличии газобаллонного оборудования. Эта особенность позволяет, защищает автомобиль от заправки некачественным топливом на сомнительных АЗС вдали от крупных населенных пунктов.

Большинство автомобилистов в процессе эксплуатации автотранспортного средства отмечают, что газовый двигатель работает более стабильно и тихо по сравнению с бензином. Эта особенность объясняется тем, что октановый газ намного выше и составляет около 110. Это позволяет двигателю газа работать более тихо и плавно, плавно и снижать уровень шума и вибрации. Газ горит медленнее, чем бензин, этот процесс является более однородным. Ударная нагрузка на цилиндро-поршневую группу заметно снижена. Октановое число газового топлива может уменьшить детонацию, что влияет на это неприятное явление. Конечным результатом является снижение износа деталей двигателя сжиженным нефтяным газом на 35-45% по сравнению с бензиновым двигателем.

Газ равномерно смешивается с воздухом и не оставляет отложений на стенках цилиндров. Вот почему моторное масло в двигателе после работы на газе чище, сохраняет вязкость, увеличивая срок службы (от замены до замены) 30-45%. Кроме того, защитная пленка масла на силовой установке, газ не смывается со стен цилиндров. Сочетание этих характеристик позволяет предположить, что газ вместо бензина теоретически увеличивает общий ресурс двигателя, а также увеличивает срок службы и производительность свечей зажигания.

Ресурс свечей увеличивается до 40-50%. Это связано с тем, что в Газе наблюдается гораздо более высокое содержание водорода. Значительную

роль играют экологически чистые двигатели с ГБО. Двигатели на газе практически нетоксичны. Газ является более экологически чистым топливом по сравнению с бензиновой коллегой. Использование газа уменьшает количество экологических выбросов, природный газ не имеет содержания серы, поскольку он не добавляет различные виды добавок.

Современный ГБО достаточно просто в эксплуатации. Актуальные решения впрыска газа автоматически переключают тип топлива. Эта система информирует данные драйвера

самотестирования и оценивает остальную часть уровня газа в баке.

Водитель автомобиля может легко управлять автомобилем с газом и бензином. В любое время, воспользуйтесь необходимой функцией для смены типа топлива с помощью переключателя изнутри кабины. [26].

Фактическая эксплуатация ГСА, включая решение вопросов передачи транспортных средств в СПГ и разработку, должна обеспечивать технические услуги для автотранспортных средств и специализированных предприятий, организаций и фирм, имеющих производственную базу, нормативную документацию и квалифицированных специалистов в области технической эксплуатации ГВА. В этом случае сертифицированные и обученные рабочие.

Текущий ремонт и техническое обслуживание автомобилей сжиженного нефтяного газа на автотранспортных предприятиях по позициям и линиям обслуживания базовых транспортных средств, за исключением специальных работ по газовому оборудованию [14].

Диагностика, ремонт и техническое обслуживание автомобилей СНГ, АЗС и других транспортных организаций осуществляются в специально подготовленных существующих или недавно построенных помещениях - ангарах.

Хорошим вариантом передачи подвижного состава для использования природного газа является вывод из эксплуатации автобусного транспорта с дизельными двигателями для автобусов с двигателями, работающими на

газовом топливе. Виды и объем работ по переводу подвижного состава на природное газовое топливо будут связаны с модернизацией производственной и технической инфраструктуры.

Существует несколько способов хранения автобусного парка: открытый и закрытый (гараж). При открытом хранении автобусов, работающих на газовом топливе, необходимо, чтобы открытые площадки для хранения были расположены отдельно от зданий и сооружений на расстоянии, предусмотренном нормативным правовым актом. Они должны иметь сплошную и гладкую поверхность с уклоном для дренажа воды. Поверхности необходимо очистить (от грязи летом и зимой снег и лед).

Участки, расположенные в районах с температурой воздуха (зимой) ниже  $15^{\circ}\text{C}$ , должны быть оснащены средствами для обогрева автомобилей, облегчением запуска двигателя в холодное время года.

При оснащении средствами нагревательных зон для хранения транспортных средств, работающих на сжатом или сжиженном природном газе, конструкция отопительных приборов должна исключать возможность нагрева газовых баллонов.

Устройство для облегчения запуска двигателей в холодное время года должно обеспечить безопасность персонала и водителей.

Наземные участки должны быть маркированы постоянной краской или другими средствами и для определения места установки автомобилей и подъездных путей. Разметка должна учитывать, что расстояние между двумя параллельными стоящими транспортными средствами должно быть достаточным для дверей с открытым открыванием [10].

Опыт эксплуатации автомобильного транспорта, оснащенного газовым оборудованием, в условиях Свердловской области, разработанный дочерними компаниями ОАО «Газпром», показывает, что этот вопрос решается с минимальными затратами, подавая теплый воздух в двигатель через систему труб. Воздух нагревается горящим газом в специальных обогревателях. В закрытом способе хранения автобусов необходимо

обеспечить соответствие помещений требованиям СНиП 2.01.02-85 «Стандарты пожарной охраны зданий и сооружений. Стандарты проектирования» и ОНТП 24-86 (по классификации помещений на взрывобезопасности и пожароопасности), а также требования ГОСТ 12.1.005-88 «Безопасность рабочей зоны», ГОСТ 12.4.021-75 «Нормы безопасности труда. Системы вентиляции. Общие требования», СНиП 2.04. 05-91 «отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Стандарты проектирования».

Хранение и эксплуатация сжиженного нефтяного газа в автомобилях, в цилиндрах, которые подвергаются сжатию природному газу под давлением, могут выполняться в помещениях без принудительной вентиляции и автоматической системы пожаротушения при условии, что свободный объем (объем воздуха в помещении) больше, чем минимальное допустимое значение, определяемое расчетом. Расчет предполагает, что авария происходит только в одном цилиндре. Для автомобилей с установленными цилиндрами объемом 100 литров и рабочим давлением 19,6 МПа, оснащенные клапаном или автоматическим клапаном, действующее свободное пространство составляет не менее 2 872 м<sup>3</sup>. Парковочный ящик имеет площадь, равную 20 000 м<sup>3</sup>, что значительно превышает минимальные требования к хранению транспортных средств в закрытой коробке [7].

Наиболее подходящим способом заправки автобусов со сжатым природным газом для ООО «Тагилтранском» является комплекс мобильной заправочной станции. Также возможно заключить контракты с компаниями, осуществляющими деятельность по выпуску сжатого природного газа на территории муниципалитета, по поставке планового газа на территории автотранспортного предприятия или согласованной конечной точке маршрутов автомобильной подвижной связи газовый танкер.

В случае с транспортными компаниями точка наполнения газовым топливом и сбросом газа должны удовлетворять следующим требованиям. Заправка топливом транспортных средств и смазочных материалов,

размещенных в помещениях, должна соответствовать настоящим Правилам и применимым законам и правилам и обеспечивать безопасную и удобную заправку.

При наличии точки заправки для нескольких топливных распределителей они должны быть расположены для обеспечения безопасного доступа и заполнения автомобилей одновременно на всех колоннах.

Схема расположения точек наполнения и расположения водозаборных устройств для предотвращения проникновения сточных вод и нефтепродуктов за пределы территории. Покрытие проходов не должно создавать искр при ударе и быть стойким к нефтепродуктам и огнестойким.

Заправочные станции, расположенные на территории предприятия, должны соответствовать требованиям существующих правил. Заправки должны быть размещены на заметном месте в соответствии с основными правилами безопасности при заправке транспортных средств, точки наполнения топливного бака должны быть установлены не ближе 12 м от зданий и сооружений.

Сообщения на сжатый природный газ должны соответствовать действующему законодательному акту и находиться на одном и том же участке, если вы отделите их от несгораемой перегородки, превышающей высоту подвижного состава 0,5 м.

Расстояние от земли до зданий и сооружений, в зависимости от степени огнестойкости, регулируется действующими документами, но должно быть не менее 9 м, в то время как подземные резервуары и топливные диспенсеры - не менее 6 м [10].

Для обслуживания и ремонта транспортных средств, работающих на газовом топливе, предъявляются дополнительные требования. Технологические процессы технического обслуживания (ТОТ) и текущий ремонт (ТР) автомобилей сжиженного нефтяного газа на СПГ имеют ряд специфических особенностей. Объем и содержание этих работ зависит от

объекта и парка GBA. Типичная схема работы и TS GBA на CNG представлена на рисунке 11.

На территории предприятий должно быть организовано:

контроль герметичности газобаллонного оборудования;

- поствыпуск (накопление) газа и дегазация баллонов;

- специализированный участок и газовые приборы TS.

Кроме того, в зоне действия могут быть организованы:

- хранение пустых дегазированных автомобильных баллонов для СПГ;

- местоположение мобильных установок наполнения (таких как ПАУ);

- расположение стационарных заправочных установок (например, СПГ)

[22].

Техническое обслуживание, диагностика и ремонт автомобилей, работающих на газовом топливе, могут производиться в одной и той же комнате с автомобилями, работающими на жидком топливе, при условии, что помещения для обслуживания, диагностики, ремонта и хранения транспортных средств, работающих на газе, должны соответствовать требованиям, предусмотренным нормативными правовыми актами.

Кроме того, для автомобилей, работающих на газовом топливе, учитывается, что в случае полного выпуска газа из одной секции, включая максимальное количество цилиндров, наибольшую мощность одного транспортного средства (аварийное положение), концентрация газа в помещении не должно превышать 1,1 г на 1 м<sup>3</sup> свободного пространства для сжатого природного газа и сжиженного нефтяного газа - 1,45 г на 1 м<sup>3</sup>.

В этом случае расчетное количество подаваемого газа превышает указанное значение, помещение должно быть оборудовано системой автоматического управления воздушной средой с сигнализацией в соответствии с требованиями, установленными нормативным правовым актом; аварийная вентиляция и аварийное освещение выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Автомобиль, возвращающийся в СПС после прохождения контрольно-пропускного пункта технического осмотра, непосредственно для проверки утечек в газовом оборудовании на специальном посту. Проверьте герметичность всех подключений к газопроводам, резьбе горловины газовых баллонов, запорных и предохранительных клапанов и т. Д. При проверке на герметичность давление в баллонах должно быть не менее 2,0 МПа (20 кгс / см<sup>2</sup>), который определяется манометром системы газоснабжения.

### 3.3. Оборудование автосервиса необходимое для переоборудования автомобиля на ГБО.

Производственная база автотранспортных предприятий, эксплуатирующих ГБА на КПП, должна отвечать требованиям соответствующих нормативных документов, регламентирующих различные нормативы безопасности к зданиям, сооружениям, помещениям, оборудованию, площадкам для хранения ГБА и т.п. (рисунок 3).

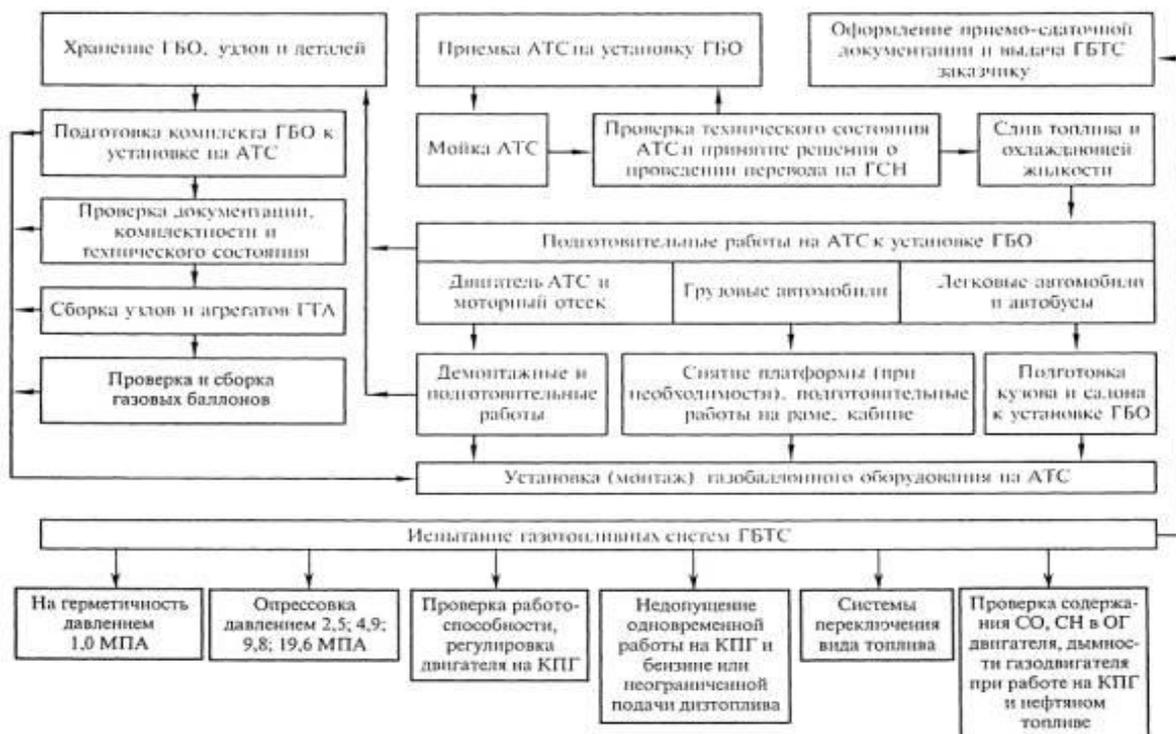


Рисунок 3 – Технические требования к предприятиям по установки ГБО

Обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования требуют наличия специального инструмента, приборов, оборудования, стендов, в частности:

- мультиметр;
- осциллограф двухканальный;
- компьютер с системой не ниже WIN-95;
- интерфейсы AE 171 (AE 171 US);
- ключ программы AEB ON LINE (дилерский);
- четырехкомпонентный газоанализатор двухкомпонентный (CO/CH/CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>);
- компрессоры, рабочее давление 1, 6 МПа (СУГ), 10,0 МПа (КПГ);
- автотестер для контроля зажигания и электрооборудования автомобиля;
- тестер плотности (мыльная пена);
- детектор утечек газа;
- подъемник платформенный;
- стенд для проверки газового оборудования;
- стенд для проверки газовых форсунок;
- прибор для проверки свечей малогабаритный;
- профессиональный цифровой стробоскоп;
- сканер диагностический типа ДСТ.

При расчете количества постов технического осмотра (технического ремонта) для ГБА следует исходить из того, что периодичность технического обслуживания и нормы постов в зоне ТР и ТО на 1000 км пробега для ГБА установлены такими же, как и для базовых моделей, эксплуатируемых на нефтяном топливе.

Свободный объем помещения  $V_0$  определяется как разность между его геометрическим строительным объемом  $V_{\Sigma}$  и суммарным объемом,

занимаемым технологическим оборудованием ( $V_M$ ) и подвижным составом ( $V_{пс}$ ):

$$V_0 = V_{\Sigma} - (V_M + V_{пс}), \text{ м}^3 \quad (1)$$

В случае сложности определения геометрического объема, занимаемого технологическим оборудованием и подвижным составом, свободный объем помещения ( $V_0$ ) допускается принимать равным 0,8 (80%) геометрического объема помещения  $V_{\Sigma}$ , т. е.

$$V_0 = 0,8 V_{\Sigma} = 20000 \text{ м}^3 \quad (2)$$

Допустимый объем помещения определяется расчетом из условия максимально возможного аварийного поступления КПП в помещение из одного баллона с запорным вентилем независимо от количества ГБА, одновременно находящихся в помещении.

При хранении или обслуживании в одном помещении автомобилей с газовыми баллонами различной емкости, расчет допустимого объема помещения производится по автомобилю, имеющему наибольшую емкость баллона, подсоединенного к одному запорному вентилю.

При наличии в помещении смешанного парка ГБА, эксплуатируемых ГСН и КПП, величина допустимого объема помещения принимается наибольшей из всех возможных значений для рассматриваемых ГБА.

Величина допустимого объема помещения рассчитывается по формуле:

$$V = 1000M / m_{уд} = 346,5M = 17325 \text{ м}^3 \quad (3)$$

где,  $M$  - масса газа, поступившего в помещение в результате аварии, 50 кг;  $m_{уд}$  - допустимая удельная масса КПП, равная 2,886 г/м<sup>3</sup> при отсутствии в помещении аварийной вентиляции.

Если величина свободного объема помещения  $V_0$  превышает допустимый объем помещения, т.е. выполняется соотношение  $V_0 > V$  то это помещение относится к категории В2 по взрывопожарной и пожарной опасности без аварийной вентиляции.

К участкам ТО, ТР и хранения ГБА применяются такие же требования по свободному объёму помещения. В данном случае должно быть

использована аварийная вентиляция, и данное помещение должно быть оборудовано:

- непрерывно действующей системой автоматического контроля воздушной среды с установкой датчиков дозрывоопасных концентраций;
- аварийной вентиляцией, обеспечивающей кратность воздухообмена и расход воздуха не ниже вычисленных по формуле (4), с характеристиками, приведенными в п.3.7 НПБ 105-95.

$$A=1/T (433M/V_z \cdot 1) \quad (4)$$

Если выполняется соотношение  $V_0 < V$ , т.е. свободные объемы помещений меньше допустимых, то помещения относятся к категории А. При этом, указанные помещения должны быть оборудованы:

- непрерывно действующей системой автоматического контроля САК воздушной среды в помещении с установкой датчиков дозрывоопасных концентраций;
- аварийной вентиляцией кратностью не менее 5 объемов в час с резервными вентиляторами;
- электрооборудованием согласно ПУЭ-86 для зоны класса В1а;
- легкобрасываемыми конструкциями в соответствии с требованиями СНиП 2.09.02-85 для помещений категории А.

Независимо от категории помещений должно быть обеспечено коэффициент вентиляции не менее 1 объема в час.

Не допускается возможность подачи одиночного воздуха только посредством естественной вентиляции, пространство должно быть оборудовано вентиляционной системой с механическим приводом, выполненной в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 и ЭМИ, и которая обеспечивает единый воздухообмен. В ремонтных канавах (если есть) необходимо обеспечить принудительную вентиляцию свежего воздуха.

Для 1-й категории надежности (RB-86) должен быть обеспечен источник питания автоматического управления воздушной средой, аварийным освещением и системами аварийной вентиляции (если есть).

Воздушная среда САК активируется при достижении помещений с концентрацией природного газа (метан), что составляет 20% от предельного предела концентрации пламени.

Приёмные отверстия для удаления газовой смеси должны быть размещены в верхней части помещения.

Сигналы, достигающие опасного уровня концентрации газа из системы автоматического контроля, должны поступать в помещение, где часы работы персонала (диспетчерский пункт, контрольно-пропускной пункт, средства обеспечения безопасности и т. д.).

Визуальные сигналы тревоги также должны устанавливаться вне входа в офисное помещение, упомянутое выше.

Включение аварийной вентиляции должно быть обеспечено с устройств, указывающих на опасную концентрацию газа в воздухе, дублируемую путем ручного запуска. В то же время следует отключать любые другие приемники электрической энергии в помещениях и вентиляции, находящихся на рассмотрении, и прилегающих районах.

Электрические соединительные области, расположенные в пределах 5-метровой зоны от дверных проемов в помещении, когда вы запускаете его в конструкции без взрывозащиты, при срабатывании САК необходимо отключить одновременно с электрооборудованием соответствующего площадь.

Вторичные устройства системы автоматического управления воздушной средой, измерительные и испытательные устройства, изготовленные из не взрывозащиты, должны располагаться за пределами опасной зоны для РБ-86.

Установку и размещение датчиков САК следует проводить в соответствии с РД БТ 39-0147171 - 003-88. Рекомендуется устанавливать не менее двух датчиков САК на каждый пост технического осмотра (технического ремонта) и на каждые 50 м<sup>2</sup> в помещениях для хранения ГБА.

Учитывая, что относительная плотность природного газа по воздуху менее 0,54 - 0,56 датчики САК для КПП должны размещаться в верхних точках помещений (над источниками возможной утечки природного газа).

Следует исключить возможность рециркуляции воздуха для дежурного отопления помещений. Посты ТО и ТР и хранения для ГБА на КПП должны предусматривать наличие выгороженных натяжных вентиляционных камер.

При достижении в одном из контролируемых зон помещения концентрации КПП, составляющей 1% газа по объему (в пересчете на метан), САК должна обеспечивать:

- включение аварийной вытяжной вентиляции помещений хранения, ТО и ТР, диагностических и регулировочных работ, выполненной во взрывозащищенном исполнении;
- включение звуковой сигнализации и аварийного освещения указанных помещений, включая рампы, а также всех путей эвакуации из них с установкой световых указателей над выходами из помещений и через каждые 50 м по путям эвакуации;
- отключение всех прочих потребителей электроэнергии, за исключением систем противопожарной автоматики и связи (при их наличии).

Пост проверки герметичности газобаллонного оборудования (рисунок 4) может быть организован непосредственно на контрольно-пропускном пункте (КПП) АТП.

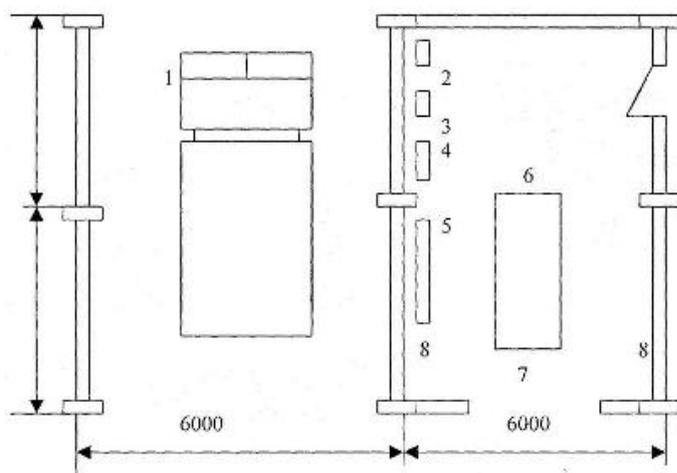


Рисунок 4 - Планировка поста выпуска, аккумулярования газа и дегазации баллонов, где 1 - бокс для газобаллонных автомобилей на КПП; 2 - пульт управления; 3 - кассета баллонов с инертным газом; 4 - секция баллонов высокого давления; 5 - секция среднего давления; 6 - секция низкого давления; 7 - бокс для баллонов высокого и низкого давления; 8 - перегородка между боксами

Площадка поста должна иметь твердое несгораемое покрытие и размеры, равные наибольшему размеру эксплуатируемых ГБА плюс не менее 1 метр в каждую сторону.

Платформенная стойка может иметь навес из негорючих материалов, выполненных без стен. Допускается забор ограды с площадью постоянно открытых отверстий не менее 35% площади каждой стороны ограждения.

Для проверки утечек в соединениях газопроводов и запорных и предохранительных клапанов баллонов, расположенных на крыше стойки УАТС, должна быть установлена неподвижная или подвижная лестница с погрузочной платформой на уровне крыши самой большой высоты транспортного средства. Тестирование утечки осуществляется с помощью устройства обнаружения утечки. Разрешено использовать мыльные растворы.

Автомобили, имеющие сигнализацию об утечке газа в СНГ, при ТО проверяет эффективность этой системы.

Автомобили сжиженного нефтяного газа с нарушенной герметичностью клапанов газовых баллонов, соединительных элементов и трубопроводов или в результате неисправности системы подачи газа приходится выделять газ из баллонов и их дегазацию инертным газом. Эти работы в АТП производятся в пост-производстве и хранении СПГ и дегазации баллонов, созданных на предприятиях с более чем 25-цилиндровыми вагонами, и предназначены для:

- сбор (накопление) газа, если необходимо, он высвобождается из цилиндров транспортного средства;
- дегазационные газовые баллоны инертного газа;
- использование накопленного газа для технологических нужд предприятия (запуск отремонтированных двигателей, подогрев автомобильных двигателей в зимнее время и т. Д.);
- использование накопленного газа для заправки автомобилей сжиженного нефтяного газа.

Наземная станция должна иметь твердое негорючее покрытие и размеры, обеспечивающие максимальную по размеру длину: автомобиль (автобус) плюс по меньшей мере 1 м с каждой стороны и проезд.

Сайт поста должен иметь сетчатый забор с минимальной высотой 1,5 м и навес, выполненный из негорючих или огнестойких материалов, а также предупреждающие знаки «Предостерегающий газ» «Без курения».

Пример организации производства и хранения СПГ и дегазации цилиндров, показанных на рисунке 4.

Резервуар для хранения - это пустые дегазированные баллоны для СПГ на территории предприятия, которые могут выполняться в специальных помещениях, открытых площадках, складах, в местах накопления и дегазации танков. В нашем случае хранение осуществляется на площадке и газовом оборудовании автомобиля.

Открытая складская площадка с пустыми дегазированными автомобильными баллонами должна иметь ограждение из проволочной сетки по периметру, ограничивая доступ к цилиндрам посторонним лицам.

Площадка для технического осмотра (технический ремонт) - включают в себя один участок по ремонту и один по настройке газового оборудования. Участок должен быть помещен в основное производственное здание в отдельном специально оборудованном помещении, изолированном от других помещений перегородками (стенами). Плановые решения могут быть изменены с учетом конкретных условий СПС. В варианте выполнения разрешается производить настройку системы подачи газа на столбах диагноза, помещая их в отдельные изолированные зоны.

Текущий ремонт систем газоснабжения позволяет выполнять ремонт помещений оборудования бензиновых и дизельных двигателей.

Участок (рисунок 5) работает на ТР газового оборудования автомобилей, включающий:

- техническое обслуживание и ремонт газового оборудования на автомобиле;
- наладка и ремонт газового оборудования, снятого с автомобиля;

- мойка и хранение газового оборудования;
- проверка герметичности системы газоснабжения.

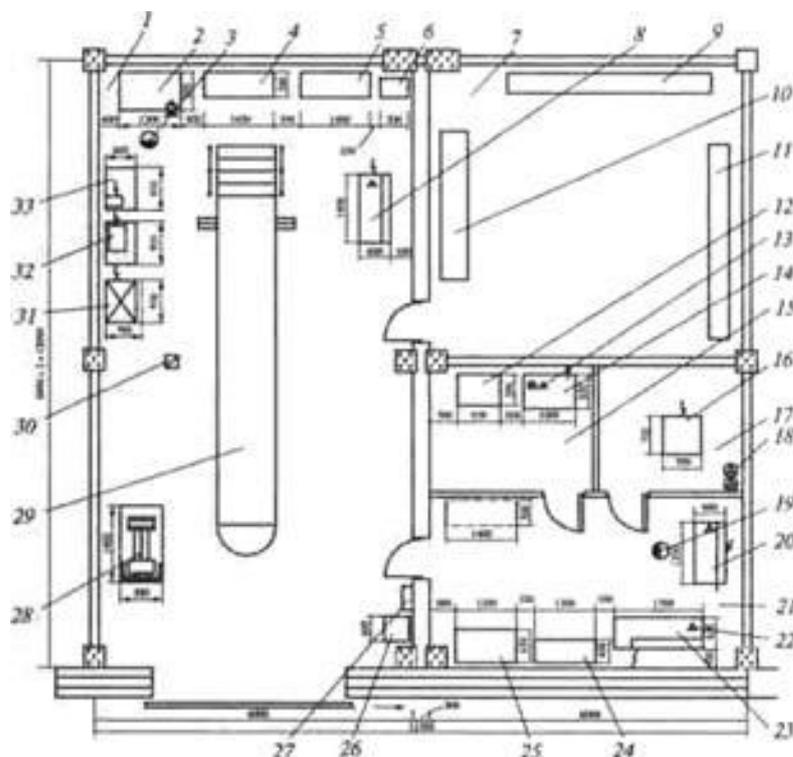


Рисунок 5 - Пример планировки участка для технического обслуживания и ремонта газового оборудования, где 1 - помещение для переоборудования и демонтажно-монтажных работ; 2 и 20 - верстаки слесарные; 3 и 19 - рабочие места; 4 и 5 - стеллажи для деталей; 6 - ларь для мусора; 7 - помещение склада ГБО; 8 - стенд для диагностики ГБО; 9, 10, 11 и 12 - стеллажи; 13 и 22 - подвод сжатого воздуха; 14 - моечная установка; 15 - вспомогательное помещение; 16 - компрессор (20 МПа); 17 - помещение для компрессора; 18 - баллоны со сжатым воздухом; 21 - помещение для ремонта ГБО; 23 - стенд для проверки ГБО; 24 - шкаф инструментальный; 25 - станок универсальный для механической обработки; 26 - ящик для песка; 27 - шкаф с огнетушителями; 28 - тележка для баллонов; 29 - канава для монтажа и осмотра ГБО; 30 - местный отсос; 31 - вентиляционная установка; 32 - подставка для оборудования; 33 - мотор-тестер.

Для обслуживания автомобилей сжиженного нефтяного газа в дополнение к запланированным эффектам, характерным для базовых моделей, имеется ряд работ, связанных с наличием и спецификацией газового оборудования.

Для автомобилей ГБО используются следующие виды технического обслуживания:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- первое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);

- сезонное обслуживание (СО);
- технический осмотр газовых баллонов.

Работа с системой подачи газа ТО-1 и ТО-2 выполняется с частотой обслуживания автомобиля. Сезонное обслуживание газовых приборов в сочетании с другим ТО-2 и работает 1 раз в год [20].

### **3.4. Технические требования к автотранспортным средствам, сдаваемым на переоборудование.**

Для переоборудования автомобиля принятого в автотранспортное предприятие для установки ГБО существует следующий порядок действий, который справедлив как для отечественных транспортных средств так и для транспортных средств зарубежного производства:

1. АТС, предназначенный для преобразования, должен быть технически обоснованным, завершен в соответствии со спецификациями и документацией изготовителя.

2. Перед тем, как доставить его на конвертацию УАТС, необходимо полностью обслужить ТО-2, указанную в «Правилах технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта» или в «спецификациях для служебных транспортных средств "этой модели или в служебной книжке АТС.

3. Транспортное средство планируемое к установке ГБО должно соответствовать следующим требованиям:

а) корпус АТС, его опорная рама не должна иметь трещин, механических повреждений, ржавчины, включая площадки для будущего монтажа оборудования и топливно-газовых баллонов;

б) наличие ремонтных работ (дополнительных сварных швов, отверстий, накладок) в зонах крепления газовых топливных систем и газовых баллонов запрещено;

с) система искрового зажигания автомобиля должна быть в хорошем техническом состоянии;

д) необходимо проверить топливный насос высокого давления (инжекторный насос) от дизельных двигателей АТС и при необходимости отрегулировать в соответствии со спецификациями;

е) инжекторы из ГБО с дизельным двигателем должны быть проверены на герметичность уплотняющего конуса, давление начинает поднимать иглу, качество распыления; при необходимости они должны быть отремонтированы или заменены.

4. Баллон ГБО должен иметь запас топлива в топливном баке в количестве не менее:

а) пассажирские транспортные средства 5 литров

б) грузовые, специализированные и специальные транспортные средства массой до 10 т - 10 литров;

с) грузовые, специализированные и специальные транспортные средства массой свыше 10 тонн до 15 литров.

5. АТС, принятые для преобразования, должны быть чистыми. Особую осторожность следует мыть в приложении

Оборудование для сжиженного нефтяного газа (моторный отсек, багажник, рама шасси, днище кузова).

6. Система питания УАТС двигателя направляется на преобразование, должна быть скорректирована на индикаторы токсичности выхлопных газов в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.2.03 при работе на бензине и ГОСТ 21393 (пересмотрен 1986 г.) при работе на дизельном топливе.

7. Камера должна быть освобождена от предметов, не связанных с полнотой автомобиля.

8. Для преобразования автомобилей-приемников, независимо от типа кузова, при условии, что производитель оборудования для сжиженного нефтяного газа поощряет их установку на этих автомобилях этого

оборудования с гарантией удаления возможной утечки из газовой зоны газового баллона за пределы ГБО.

9. Грузовые, специализированные и специальные транспортные средства и прицепы, имеющие деревянную платформу или фургон не должны иметь поврежденных продольных и поперечных стержней, досок пола. Металлические платформы или микроавтобусы не должны иметь механических повреждений в зоне крепления ГБО.

10. Рама транспортных средств, прицепов (полуприцепов) не должна иметь трещин, ослабления заклепочных соединений и механических повреждений при закреплении сжиженного нефтяного газа.

11. Установленные в специализированных машинах и механизмах ГБО (фургоны, цистерны, автомобили, коммунальные услуги, самосвал и т. Д.) должны соответствовать техническим условиям и проектной документации предприятий-производителей этих агрегатов.

12. Конструкция прицепов и полуприцепов, направленных на изменение, должна отвечать проектной документации изготовителя, особенно в области установки газовых баллонов [21].

## **4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ГБО.**

### **4.1. Противопожарные мероприятия, техника безопасности.**

В настоящее время общее количество сжатого газа (сжиженных и сжатых газов) автомобильного транспорта достигло 400 тысяч и продолжает расти в большом количестве. Несмотря на значительный опыт их эксплуатации, в отношении газового топлива остается несколько предвзятым, осторожным. Прежде всего, это касается восприятий о АТС пожарного риска-цилиндра. Поскольку даже существующие нормативно-технические документы, которые определяют требования к хранению, техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей сжиженного нефтяного газа, содержат ряд противоречий, особенно в отношении категоризации помещений с пассажирским транспортным средством, которое работает на сжиженном углеводородном (нефтяном) газ.

Прямой анализ причин пожаров показал, что большинство из них - утечка из системы топливного газа (63%). Значительно меньше (9,3%) связано с нарушениями правил техники безопасности при ремонте и обслуживании газового оборудования. 5.7% случаев причиной была неисправность газового редуктора; 2% утечки газа на АЗС; 2% находятся в неисправном бензиновом клапане и утечке из-за механических повреждений и повреждений из-за дорожно-транспортных происшествий. При переходе с газообразного топлива на бензин до 2,5-2,6% пожаров

и от бензина до газа - 1,5%; то же самое при запуске двигателя при низких отрицательных температурах. Кроме того, до 0,5-1,0% случаев пожар

вызван неисправным заправочным оборудованием, а в 3-4% не удалось выявить причины.

Углубленный анализ пожаров показал, что в большинстве случаев основной причиной утечки газового оборудования стал известный «человеческий фактор»: во многих случаях владельцы автомобилей СНГ самостоятельно выполняли ремонт газового оборудования, с тех пор он проверили его герметичность и часто произвольно вносили изменения в систему газового оборудования; во многих случаях на резиновых трубах газового оборудования отсутствовали удерживающие зажимы. Часто бывает так, что газовое оборудование долгое время эксплуатировалось без какой-либо профилактики, даже если в автомобиле есть запах газа.

Поэтому возникает простой вывод: в правилах должно быть указано, что все лица, работающие на АТС ГБО, изучили ручное газовое оборудование, были проинструктированы в организации, которая его установила, и не нарушала все требования. Кроме того, водителям и транспортным компаниям необходимо соблюдать требования «правил пожарной безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Работа с огнеопасными и взрывоопасными веществами определяет текущие требования пожарной безопасности к сервисным центрам, которые предусматривают установку современной пожарной сигнализации и наличие активных средств тушения пожара.

Кроме того, все сотрудники сервисного центра обязаны соблюдать и требовать от людей, проживающих на территории указанного предприятия, требования, изложенные в инструкции по пожарной безопасности, которая включает следующие разделы.

1. Содержание сайта (контроль парковки, вывоз мусора, ремонт наружного освещения, очистка входов).

2. Техническое обслуживание (очистка, контроль за хранением горюче-смазочных материалов, сбор отходов в специальных контейнерах, система безопасности и электропроводка).

3. Эксплуатация оборудования (профилактика и контроль безопасности и работоспособности энергосистемы, автоматических систем пожарной безопасности, освещения, электротехники и инструмента).

4. Сварка (сварка должна выполняться на специальных постоянных сиденьях в соответствии с требованиями РРВ 01-03, действующими в Российской Федерации).

5. Основные средства пожаротушения (огнетушители, техническое обслуживание, паспорта, а также их маркировка, техническое обслуживание и обслуживание).

6. Действия и ответственность в случае пожара (пожар вызова, приостановка работы, прерывание электроснабжения, пожаротушение, средства под рукой, помощь пожарным).

Инструкции по пожарной безопасности для сотрудников сервисного центра.

Помимо знания персонала всех положений правил, необходимо следить за их исполнением, регулярно проводить тренировочный персонал для ознакомления с правилами пожарной безопасности на станции технического обслуживания. Это относится к недавно нанятым сотрудникам, которые недавно начали выполнять свои обязанности.

Следует напомнить, что ответственность за пожарную безопасность (ПБ) лежит на головке сервисного центра. Что касается отдельных помещений или оборудования, то эта ответственность разделяет глава назначенных должностных лиц. Их назначение и полное фамилия имя отчество должны быть на специальных вывесках, размещенных на заметном месте в соответствующих помещениях [30].

Работник по ремонту автомобилей к самостоятельной работе (далее работник) допускаются лица не моложе 18 лет, который имеет профессиональную подготовку, прошедший предварительный медицинский осмотр, обучение безопасным методам и приемам труда, проверку знания безопасности труда, вводный инструктаж а также первичный инструктаж.

При работе с электрифицированными инструментом – работник, должен пройти соответствующее обучение и инструктаж по электробезопасности.

Категорически запрещается употреблять спиртные напитки и работать в состоянии наркотического, алкогольного опьянения. Курить разрешается только в специально оборудованных местах.

#### **4.2. Экологическое влияние автомобиля на ГБО на окружающую среду.**

Использование газообразного топлива решает основную задачу - экономить жидкие моторные топлива, позволяет получить ряд других преимуществ, таких как: снижение выбросов вредных веществ с выхлопными газами двигателя, увеличение срока службы моторного масла, снижение количества двигателя износ и другие. За последние 10-15 лет автомобильная компания разработала и начала производство широкого спектра автомобилей, работающих на автомобилях на природном газе, включая легковые автомобили, грузовые автомобили, автобусы, тракторы. В тех случаях, когда разработчики стремились оптимизировать производительность двигателя, чтобы максимизировать преимущества уникальных свойств природного газа, была достигнута хорошая производительность стандартов выбросов газов.

Считается, и не без оснований, что природный газ в настоящее время

является самым экологически чистым и безопасным топливом. И это по ряду причин. Прежде всего, природный газ в основном моногамист и состоит из метана на 90 процентов. Основной компонент, выделяющийся в выхлопных газах углеводородов в виде несгоревшего метана без изменения его органического состава. Это связано с тем, что несгоревшие углеводороды, входящие в реакцию с оксидами азота при воздействии солнечного света, вносят свой вклад в парниковый эффект. Метан и в этом случае менее активны. Другими компонентами углеводородов, содержащихся в выхлопных газах двигателя, являются этан, бутан и пропан еще менее активны в плане воздействия на парниковый эффект. Компоненты Dancie значительно менее агрессивны по сравнению с выбросами бензиновых двигателей. То же самое можно сказать об выбросах углекислого газа. Этот компонент не регулируется, но является самым опасным веществом с точки зрения его воздействия на парниковый эффект земли, загрязнения атмосферы.

При сравнении общих выбросов дизельных двигателей, бензиновых двигателей, выбросов от газовых двигателей можно сказать, что выбросы углекислого газа во время испытаний газовых двигателей на 14-16% меньше. Природный газ практически не содержит других токсичных соединений, компонентов. В то время как дизельное топливо и бензин содержат много вредных химических веществ. Состав дизельных топливных веществ, таких как, например, бензол, бутадиины, мышьяк и никель, которые, как известно, являются канцерогенными. Кроме того, дизельное топливо содержит более 40 веществ, которые перечислены как наиболее опасные. Хотя эти вещества не стандартизированы, следует иметь в виду этот факт. Однако есть заблуждение, что, устанавливая на газовом оборудовании транспортного средства, обеспечивая тем самым работу двигателя на газовом топливе, можно добиться значительного улучшения экологических характеристик транспортных средств.

Современные двигатели - бензиновые дизельные и имеют еще один, более высокий и технический уровень, в том числе с точки зрения снижения вредного воздействия на окружающую среду.

Единственное улучшение всех рабочих процессов моторные и энергетические системы для удовлетворения современных требования к экологии терпят неудачу. В том числе при использовании природного газа.

Тем не менее, все приведенные выше аргументы в пользу оставшегося газового топлива меньше и не нормализуют выбросы вредных веществ и снижают выбросы углекислого газа. Кроме того, необходимо учитывать ряд других экологических преимуществ газового топлива. Природный газ менее опасен для окружающей среды и в процессе его производства, транспортировки и распределения по сравнению с жидким нефтяным топливом. В этой части газа не идет никакого сравнения с бензином и дизельным топливом. Во-вторых. Как моторное топливо, природный газ обеспечивает значительно меньшую эмиссию в атмосферу от испарения в процессе заправки автомобиля и при его работе.

Поскольку газ хранится в закрытых контейнерах и, по определению, выброса в атмосферу нет. Исключение - заправка, но здесь эти выбросы намного ниже, чем выбросы во время заправки, жидких топлив. И, как уже упоминалось выше, основной компонент естественного метановый газ не токсичен и не опасен для здоровья человека, нельзя сказать об испаряющихся компонентах жидкого топлива. В современных газовых двигателях эти выбросы сводятся к нулю [26].

## **5. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АВТОСЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕМ АВТОМОБИЛЕЙ НА ГБО.**

### **5.1. Расчет окупаемости установки ГБО для владельца автотранспортного средства.**

По этому вопросу расчета окупаемости в целом много информации разного характера для приведения различных типов вычислений и расчетов. После обзора многих веб-сайтов и форумов я пришел к выводу, что установка ГБО на автомобиле имеет смысл и очень долго окупается, но возникает вопрос: «Почему владельцы автомобилей устанавливают на своих автомобилях систему сжиженного нефтяного газа, если это не окупается? » Решил заняться вычислениями и цифрами в этом комплексе на первый взгляд, задачей [9].

И так далее технические данные всех систем ГБО, установленных на автомобилях, грузовиках и автобусах:

1. Система, ГБО 4 и 5, 6-е поколение (и теперь они установлены на транспортных средствах) имеют разницу в потреблении между бензином и газом на 22% по сравнению с первым. То, что считается абсолютно нормальным в ГБО системе (Распоряжение Минтранса России от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р).

2. Утечка газа из системы равна нулю, при условии установки ГБО на сертифицированной станции.

Теперь перейдем непосредственно к математической части решения задачи. Предлагаю выполнить серию разных расчетов для того чтобы на 100% убедиться в верности расчетов окупаемости системы.

Рассмотрим целесообразность установки ГБО на автобус ПАЗ 32053.70, ООО «Тагилтранском».

Автобус полностью соответствует требованиям ГОСТ Р 51160-98, предъявляемым к транспортным средствам, преднозначен для перевозки

детей от 6 до 16 лет (арендован МБОУ СОШ № 90 город Нижний Тагил)  
Автобус исполняется и в утепленном исполнении.

Техническая характеристика школьного автобуса представлена в таблице № 4.

Таблица № 4

Назначение	Школьный
Двигатель	ЗМЗ-5234.20, бензиновый, ЕВРО-3
Мощность	130 л.с.
Коробка переключения передач	Механическая, ГАЗ-3307, 4х ступ.
Мосты	КААЗ
Сиденья	Раздельные, высокая спинка, мягкие
Количество посадочных	20 детских + 2 взрослых +1
Количество дверей	1 – дверь + запасный выход
Длина / ширина / высота	7 000 мм / 2 500 мм / 2 960 мм
Максимальная скорость	60 км/ч
Контрольный расход топлива	23 л на 100км
Емкость топливного бака	105 л
Ресурс двигателя/КПП/мостов	300 000 км
Ресурс кузова	6 лет
Система отопления салона	3 отопителя
Тормозная система	Пневматическая, ABS
Гарантия	25 000 км или 12 месяцев эксплуатации

Для расчета окупаемости ГБО (пропан) рассмотрим МБОУ СОШ № 90 город Нижний Тагил, Свердловская область. Автобус школы ежедневно преодолевает расстояние 48 км. Произведем расчет за какой период времени окупится газовое оборудование если установить его на школьный автобус.

Вводные данные:

1. Стоимость 1 литра бензина равна 36,7 рублей;
2. Стоимость 1 литра сжиженного газа (пропан) равна 19,0 рублям;
3. Разница между потреблением бензина и сжиженного газа равна на 22% больше по отношению к первому;
4. Автобус потребляет на 48 км:

$$Q_h = 0,01 * H_s * S * (1 + 0,01 * D) \quad (6)$$

где  $Q_h$  - нормативный расход топлива;

Нс-транспортная норма расхода топлива на пробег автобуса, л/100 км (с учётом нормируемой по классу и назначению автобуса загрузкой пассажиров);

S - пробег автобуса;

D - поправочный коэффициент (суммарная относительная надбавка или снижение) к норме, %;

$$14,35 \text{ литров} = 0,01 * 23 * 48 * (1 + 0,01 * 30) \quad (7)$$

5. Стоимость ГБО с установкой 25 000 рублей;

6. Обучение водителя на газобаллонное оборудование – 2 500 рублей.

Вводные данные имеем, перейдем к расчетам.

Первоначально узнаем, на сколько больше надо будет потратить автобусу газа, для прохождения такого же отрезка пути на бензине. Из поставленной задачи мы видим, что для прохождения 48 километров автомобилю понадобится 14,35 литра бензина, а так же мы знаем, что сжиженного газа для прохождения этого же расстояния, но на газу автомобилю понадобится на 22% больше топлива. Из чего следует:

$$14,35 \text{ литра} + 22\% = 17,51 \text{ литров сжиженного газа} \quad (8)$$

Из чего следует, что для прохождения тех же 48 километров автобусу понадобится сжиженного газа 17,51 литров. Далее рассчитываем разницу затраченную приобретение бензина и сжиженного газа:

Затраты на приобретения топлива на 48 км.

$$14,35 \text{ литров бензина} * 36,7 \text{ за литр} = 526,6 \text{ рублей} \quad (9)$$

$$17,51 \text{ литров сжиженного газа} * 19,0 \text{ рублей. За литр} = 332,6 \text{ рублей} \quad (10)$$

Разница затраченных денег на топливо на 48 км

$$526,6 \text{ рублей (бензин)} - 332,6 \text{ рублей (сжиженный газ)} = 194,0 \text{ рублей} \quad (11)$$

Экономия составляет – 194,0 рублей.

И так мы получили цифры на сухом математическом языке, которые говорят сами за себя. Закончим расчет окупаемости ГБО к пробегу автомобиля. Экономия на 1 километре составляет:

$$194,0 \text{ рубля} / 48 \text{ км} = 4,04 \text{ рубля/день} \quad (12)$$

Рассчитываем километраж, который необходимо проехать для того чтобы окупить установку системы ГБО, стоимость ГБО – 25 000 рублей и обучение на газобаллонное оборудование 2 500 рублей, итог 27 500 рублей:

$$27\,500 \text{ рублей} / 4,04 \text{ рубля/день} = 6806,7 \text{ км} \quad (13)$$

Рассчитываем количество дней, необходимых для окупаемости оборудования ГБО:

$$6806,7 \text{ км} / 48 \text{ км} = 142 \text{ дня} \quad (14)$$

Вводим показатель, что школьный автобус курсирует 6 дней (согласно учебного плана):

$$142 \text{ дня} / 6 \text{ дней (школьная неделя)} = 24 \text{ недели (школьных)} \quad (15)$$

Согласно данных расчетов, мы видим, что если бы новый школьный автобус с 1 сентября 2017 года начал работать на ГБО, то к 7 марта 2018 года установка газобаллонного оборудования окупилось.

За свой расчёт мы взяли газ пропан, так как в Свердловской области газовых автозаправочная станция в общей сложности насчитывается 88 шт. Метан в расчёт не брали, так как их всего 13 шт.: 3 газовых заправки в городе Екатеринбурге, 1 – в городе Краснотурьинск, 4 - в городе Нижний Тагил, 1 – в городе Нижняя Тура, 1 – в городе Первоуральск, 1 – в городе Полевской, 1 - в городе Сысерть, 1 – в селе Шурала.

## **5.2. Смета капитальных затрат на организацию автосервиса по переоборудованию автомобилей на ГБО.**

Смета капитальных затрат берется исходя из технологического процесса и основных регламентов.

Стоимость оборудования и технологической оснастки участка

Таблица 5 – Стоимость оборудования и технологической оснастки участка

№ п/п	Вид оборудования	Тип, модель	Цена единицы оборудования	Кол-во единиц	Итого затрат (руб.)
1	2	3	4	5	6
1	Установка дегазации	МКЗПА-50У1	290000	1	290000
2	Универсальный стенд для контроля и регулировки компонентов		15000	1	15000
3	газобаллонного оборудования	ИС – 001	12000	1	12000
4	Воздушный компрессор	ТехМаш -	42000	1	42000
5	КР-2		25000	1	25000
6	Комплект приборов для очистки и проверки свечей зажигания	Э203	28500	1	28500
7	Течеискатель-сигнализатор горючих газов	ФП-12	8000	1	8000
8	Газоанализатор 2-х компонентный	«Инфраклар-08.01»	20000	2	40000
9	Установка дегазации	МКЗПА-50У1	15000	2	30000
10	Автоматическая промывочная установка	АМ800	28000	1	28000
11	Слесарный верстак	PROFFI 112 ДЗ Э 101105	20000	1	20000
12	Стеллаж	-	10200	1	10200
13	Стеллаж для баллонов	БА-34-1	5000	1	5000
14	СКАПО (система контроля атмосферы промышленных объектов)	«Аналитприбор»	85000	1	85000
15	Центральные кондиционеры приточно-вытяжные серии	ОмВент ЦКПВ 15	25000	1	25000
ИТОГО					Ц <sub>0</sub> =663700

Затраты на монтаж оборудования

$$Ц_{\text{мо}} = Ц_0 \cdot П_{\text{мо}} / 100 = 663700 \cdot 7 / 100 = 46459 \text{ руб.} \quad (16)$$

где Ц<sub>0</sub> – цена оборудования в руб., подлежащего монтажу;

$P_{\text{мо}}$  - процент на монтаж оборудования определяется в пределах от 7 до 10% от стоимости оборудования.

Затраты на строительные работы

Расчёт на строительство здания не производим, так как строение для участка имеется на территории предприятия.

$V_{\text{зд}}$  – объем здания в  $\text{м}^3$

$$V_{\text{зд}} = S_{\text{м}^2} \cdot h = 72 \cdot 6 = 432 \text{ м}^3 \quad (17)$$

где  $S_{\text{м}^2}$  – площадь участка определена фактической площадью занимаемой технологическим оборудованием и организационной оснасткой, с учетом коэффициента плотности его расстановки 3 ( $\text{м}^2$ );

$h$  – высота участка принимается в пределах от 4 до 6 (м).

Рассчитываем общую сумму капитальных затрат на организацию участка

$$K = C_0 + C_{\text{мо}} = 663700 + 46459 = 710159 \text{ руб.} \quad (18)$$

### 5.3. Расчет фонда заработной платы рабочих зон автосервиса.

По штатному расписанию на участке по обслуживанию газобаллонного оборудования будет работать один человек 6 разряда.

Определим среднечасовую тарифную ставку по разрядам с учетом условий труда

$$\underline{C}_{\text{час.}} = C_{6\text{час.}} \cdot w / N_{\text{pp}} = 132,7 \cdot 1 / 1 = 132,7 \text{ руб.} \quad (19)$$

где  $C_{4\text{час.}}$  – средняя часовая ставка 4 разряда – 111,8 рублей;

$C_{5\text{час.}}$  – средняя часовая ставка 5 разряда – 121,7 рублей;

$C_{6\text{час.}}$  – средняя часовая ставка 6 разряда – 132,7 рублей;

$w$  – количество рабочих работающих по данному разряду.

Рассчитываем сумму затрат заработной платы по тарифным ставкам

$$\PhiЗП_{\text{T}} = \underline{C}_{\text{час.}} \cdot T_{\text{ЭУ}} = 132,7 \cdot 610,6 = 81026,49 \text{ руб.} \quad (20)$$

Определим премии ремонтным рабочим, включаемые в основную зарплату

$$\Phi_{\text{ПР}} = \Phi\text{ЗП}_T \cdot \%_{\text{ПР}} / 100 = 81026,49 \cdot 25 / 100 = 20256,62 \text{ руб.} \quad (21)$$

где  $\Phi_{\text{ПР}}$  – фонд премий;

$\%_{\text{ПР}}$  – процент премий принимаемый в пределах от 10 до 25%.

Рассчитываем основную заработную плату

$$\text{ОЗП} = \Phi\text{ЗП}_T + \Phi_{\text{ПР}} = 81026,49 + 20256,62 = 101283,1 \text{ руб.} \quad (22)$$

Определим процент дополнительной заработной платы

$$P_{\text{ДЗП}} = (\text{Д}_o \cdot 100\%) / (\text{Д}_к - \text{Д}_в - \text{Д}_п - \text{Д}_o) + 1\% \quad (23)$$

$$= 28 \cdot 100 / (365 - 104 - 14 - 32) + 1 = 13\% \quad (24)$$

Рассчитываем дополнительную заработную плату

$$\text{ДЗП} = \text{ОЗП} \cdot P_{\text{ДЗП}} / 100\% = 101283,1 \cdot 13 / 100 = 13166,8 \text{ руб.} \quad (25)$$

Определим общий фонд заработной платы рабочих участка

$$\text{ОФЗП} = \text{ОЗП} + \text{ДЗП} = 101283,1 + 13166,8 = 114449,9 \text{ руб.} \quad (26)$$

Определим общий фонд заработной платы с учетом районной надбавки

$$\text{ОФЗП}_{\text{РН}} = \text{ОФЗП} \cdot 1,15 = 114449,9 \cdot 1,15 = 131617,4 \text{ руб.} \quad (27)$$

Определим отчисление на социальное страхование

$$\text{О}_{\text{С.СТ.}} = \text{ОФЗП}_{\text{РН}} \cdot N_o / 100\% = 131617,4 \cdot 4,5 / 100 = 5922,8 \text{ руб.} \quad (28)$$

где  $N_o$  – норматив отчислений в социальное страхование 4,5%.

Определим общий фонд заработной платы рабочих участка с отчислениями в социальное страхование

$$\text{ОФЗП}_{\text{С.СТ.}} = \text{ОФЗП}_{\text{РН}} + \text{О}_{\text{С.СТ.}} = 131617,4 + 5922,8 = 137540,2 \text{ руб.} \quad (29)$$

Определим среднемесячную заработную плату рабочего участка

$$\text{ЗП}_{\text{МЕС.}} = \text{ОФЗП}_{\text{С.СТ.}} / N_{\text{РР}} \cdot 12 = 137450,2 / 1 \cdot 12 = 21461,68 \text{ руб.} \quad (30)$$

Заработная плата подлежит выплате на руки с учетом обязательных удержаний в пенсионный фонд, подоходный налог и т.д.

$$\text{ЗП}_{\text{на руки}} = \text{ЗП}_{\text{МЕС}} - 15\% = 21461,68 - 3219,25 = 18242,43 \text{ руб.} \quad (31)$$

#### 5.4. Расчет затрат на материалы и запасные части.

Рассчитываем годовое количество затрат на запасные части и материалы (32)

$$ЗЧ_{ТР} = \frac{(H_{\text{мат}} \cdot H_{\text{зч}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3) \cdot L_{\text{год}} \cdot K_{\text{пов}}}{1000} = \frac{(13,92 \cdot 3,21 \cdot 1,25 \cdot 1,0 \cdot 1,1) \cdot 2301375 \cdot 1,075}{1000} = 45357,3 \text{ руб.}$$

где

$H_{\text{зч}}$  – норматив затрат на запасные части при ТР автобусов составляет 3,21 (Нормы расхода материалов и запасных частей на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей, утвержденные Министерством транспорта РФ);

$H_{\text{мат}}$  – норматив затрат на материалы при ТР автобусов составляет 13,92 (Нормы расхода материалов и запасных частей на техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей, утвержденные Министерством транспорта РФ);

$K_1$  - коэффициент корректирования нормативной трудоемкости по ТО и текущему ремонту в зависимости от категории условий эксплуатации;

$K_2$  - коэффициент корректирования нормативной трудоемкости по ТО и текущему ремонту в зависимости от модификации подвижного состава;

$K_3$  - коэффициент корректирования нормативной трудоемкости ТР в зависимости от природно-климатических условий.

$K_{\text{пов}}$  – коэффициент изменения цен на запасные части и материалы, принимаемый в пределах от 1,05 до 1,075.

#### 5.5. Расчет сметы общехозяйственных расходов зон автосервиса.

Содержание зданий и сооружений

$$Ц_{\text{зд}} = 160 \cdot V_{\text{зд}} = 160 \cdot 432 = 69120 \text{ руб.} \quad (33)$$

160 руб. – норма расходов на 1 м<sup>3</sup> здания участка;

$V_{\text{зд}}$  – объем участка.

Текущий ремонт зданий и сооружений

$$Ц_{зд} = Ц_{м^3} \cdot V_{зд} = 6000 \cdot 432 = 2592000 \text{ руб.} \quad (34)$$

где  $Ц_{м^3}$  – цена 1 м<sup>3</sup> здания, применяется по укрупненным нормативам 6000 руб.

$$Ц_{ТРзд} = Ц_{зд} \cdot П_{ТРзд} / 100\% = 2592000 \cdot 1,2 / 100\% = 31104 \text{ руб.} \quad (35)$$

где  $Ц_{зд}$  – цена здания;

$П_{ТРзд}$  – процент расходов на текущий ремонт принимается от 1,2 до 1,3%.

Содержание и ремонт оборудования

$$Ц_{со} = Ц_{омо} \cdot П_{со} / 100\% = 710159 \cdot 4\% / 100\% = 28406,36 \text{ руб.} \quad (36)$$

где  $Ц_{омо}$  – стоимость оборудования с учетом монтажа;

$П_{со}$  – процент расходов на содержание и ремонт оборудования принимается 4%.

Амортизация основных фондов на полное восстановление

а) амортизация зданий

$$Ц_{азд} = Ц_{зд} \cdot П_{азд} / 100\% = 2592000 \cdot 1,2 / 100\% = 31104 \text{ руб.} \quad (37)$$

где  $Ц_{зд}$  – цена здания;

$П_{азд}$  – норма амортизации зданий в процентах от их стоимости – 1,2%.

б) амортизация оборудования

$$Ц_{аомо} = Ц_{омо} \cdot П_{ао} / 100\% = 710159 \cdot 5\% / 100\% = 50509,35 \text{ руб.} \quad (38)$$

где  $П_{ао}$  – норма амортизации оборудования в процентах от его стоимости 5%.

в) итоги амортизации основных фондов

$$Ц_{аоф} = Ц_{азд} + Ц_{аомо} = 31104 + 50509,35 = 66611,95 \text{ руб.} \quad (39)$$

Возмещение износа и ремонт малоценного и быстроизнашивающегося инвентаря

$$Ц_{мби} = N_{pp} \cdot 1900 = 1 \cdot 1900 = 1900 \text{ руб.} \quad (40)$$

где 1900 – норма затрат на 1 рабочего в руб.

### Вспомогательные материалы

$$Ц_{\text{ВМ}} = N_{\text{РР}} \cdot 1550 = 1 \cdot 1550 = 1550 \text{ руб.} \quad (41)$$

$N_{\text{РР}}$  – см. выше

1550 – норма затрат на 1 рабочего в руб. (обтирочный материал, кислород, ацетилен и т.д.)

### Топливо и электроэнергия для технологических нужд

$$Ц_{\text{ТЭ}} = Ц_{\text{ОМО}} \cdot П_{\text{ТЭ}} / 100 \% = 710159 \cdot 3\% / 100 \% = 21304,77 \text{ руб.} \quad (42)$$

$П_{\text{ТЭ}}$  – процент расходов на топливо и электроэнергию от 3 до 4%.

### Охрана труда и техника безопасности

$$Ц_{\text{ОТ}} = \text{ОФЗП}_{\text{РН}} \cdot П_{\text{ОТ}} / 100 \% = 131617,4 \cdot 6\% / 100 \% = 7897 \text{ руб.} \quad (43)$$

$\text{ОФЗП}_{\text{РН}}$  – общий фонд зарплаты основных рабочих с районной надбавкой;

$П_{\text{ОТ}}$  – процент затрат на охрану труда и технику безопасности – 6%.

### Противопожарные мероприятия

$$Ц_{\text{ПП}} = N_{\text{РР}} \cdot 2500 = 1 \cdot 2500 = 2500 \text{ руб.} \quad (44)$$

где 2500 руб. – норма затрат на противопожарные мероприятия в расчете на одного рабочего;

### Прочие общехозяйственные расходы

$$Ц_{\text{ПОХР}} = \text{ОФЗП}_{\text{РН}} \cdot П_{\text{ПОХР}} / 100 \% = 131617,4 \cdot 3,5\% / 100 \% = 5922,8 \text{ руб.} \quad (45)$$

где  $\text{ОФЗП}_{\text{РН}}$  – общий фонд заработной платы основных рабочих с районной надбавкой;

$П_{\text{ПОХР}}$  – процент прочих общехозяйственных расходов принимается в пределах от 3,5 до 4,5%, в зависимости от величины общего фонда заработной платы.

Общая сумма общехозяйственных расходов определяется на основании предварительно выполненных расчетов

Таблица 6 - Смета общехозяйственных расходов

№ п/п	Наименование статей	Номер пункта	Единица измерения	Сумма
1	2	3	4	5
1	Содержание зданий и сооружений	5.1.	руб.	69120
2	Текущий ремонт зданий и сооружений	5.2.	руб.	31104
3	Содержание и ремонт оборудования	5.3.	руб.	28406,36
4	Амортизация основных фондов	5.4.	руб.	66611,95
5	Возмещение износа МБП	5.5.	руб.	1900
6	Вспомогательные материалы	5.6.	руб.	1550
7	Топливо и электроэнергия для технологических нужд	5.7.	руб.	21304,77
8	Охрана труда и техника безопасности	5.8.	руб.	7897
9	Противопожарные мероприятия	5.9.	руб.	2500
10	Прочие общехозяйственные расходы	5.10.	руб.	5922,8
	ИТОГО:		руб.	$\Sigma_{\text{охр}} = 236316,9$

$\Sigma_{\text{охр}}$  – общая сумма общехозяйственных расходов будет относиться на себестоимость выполнения работ участка.

### 5.6. Расчет себестоимости продукции.

Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию.

Таблица 7 - Смета затрат на производство работ участка

№ п/п	Статьи затрат	Единица измерения	Сумма
1	Общий фонд зарплаты основных рабочих с отчислениями в социальное страхование	руб.	137540,2
2	Запасные части и материалы	руб.	45357,3
3	Общехозяйственные расходы	руб.	236316,9
4	Всего	руб.	Ц <sub>п</sub> = 419214,4

Себестоимость человеко-часа выполнения работ на участке

$$S = Ц_{п} / T_{эу} = 419214,4 / 610,6 = 686,6 \text{ руб.} \quad (46)$$

### 5.7. План организационно технических мероприятий.

План организационно-технических мероприятий - система плановых мероприятий по совершенствованию организации производства и труда, внедрение в производство нового оборудования и технологий, научно-технических достижений; является неотъемлемой частью компании «ООО «Тагилтранском»».

План организационно-технических мероприятий включает в себя комплекс организационно-технической работы, проводимой для улучшения технического уровня производства и продукции, производства новых качественных продуктов.

Основная цель плана организационно-технических мероприятий по реализации задач по разработке новых продуктов с более низкой себестоимостью продукции, высоким качеством, внедрением передового опыта.

План организационно-технических мероприятий, включенных в план повышения эффективности производства, включает в себя следующие подразделы:

- а) создавать новые и улучшать качество продукции;

б) внедрение передовых технологий, механизация и автоматизация производственных процессов;

в) совершенствование управления, планирования и организации производства;

г) деятельность научной организации труда.

Для каждого подраздела - план конкретных мероприятий с указанием сроков исполнения, исполнителей, источников финансирования и экономических выгод.

Осуществление мер должно сопровождаться актом осуществления, составленным в установленной форме. Одновременно определяется объем сбережений для каждого события, полученный после его введения в производство и в год, включая экономию от более низких материальных и трудовых затрат, относительное сокращение работников. Разработка и реализация плана организационно-технических мероприятий является необходимым условием для внедрения достижений науки и техники в производство, повышения эффективности производства и качества продукции. Это особенно важно в условиях перехода предприятий к полной экономической подотчетности с максимальным использованием производственных запасов.

Одним из основных способов снижения стоимости приобретенного сырья является сокращение производства материалов.

Сокращение материала достигается следующими способами:

- внедрение технологии, которая уменьшает или предотвращает образование неиспользуемых отходов;
- применение инновационных материалов;
- оптимизация и периодическое снижение норм потребления материалов;
- материальные и моральные стимулы осторожного отношения к потреблению ресурсов сотрудниками;

- использование результатов научных исследований в области сохранения ресурсов в развитии технологии производства;
- разрабатывать стратегии и тактику ресурсосбережения;
- модернизация средств производства;
- вторичное использование отходов.

Таким образом, для всех предприятий имеются общие резервы для снижения материальных затрат, например, рециркуляция и более широкое использование вторичного сырья из отходов, использование инновационных технологий и материалов.

Таким образом, предлагаемые меры позволят сэкономить затраты на запасные части и материалы на 5-7%, Общие расходы - на 4-6%.

Себестоимость человеко-часа работ участка после внедрения рекомендованных мероприятий

$$S = Ц_{П-2} / T_{ЭУ} = 404677,1 / 610,6 = 663 \text{ руб.} \quad (47)$$

Определим стоимость работ на участке

$$C = S \cdot 1,25 = 663 \cdot 1,25 \approx 828 \text{ руб.} \quad (48)$$

где 1,25 - фиксированная надбавка к себестоимости для установления цены.

Определяем годовой доход от выполнения работ на участке

$$Д_{Г} = C \cdot T_{ЭУ} = 828 \cdot 610,6 = 505576,8 \text{ руб.} \quad (49)$$

Определим годовую валовую прибыль от выполнения работ на участке

$$П_{Г} = Д_{Г} - Ц_{П-2} = 505576,8 - 404677,1 = 100899,7 \text{ руб.} \quad (50)$$

Определим уровень рентабельности при организации работ на участке

$$R = П_{Г} \cdot 100\% / K = 100899,7 \cdot 100\% / 710159 = 14,2 \% \quad (51)$$

Определим срок окупаемости капитальных вложений при организации работ участка зоны ТР

$$W = K / П_{Г} = 710159 / 100899,7 = 7 \text{ лет} \quad (52)$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Увеличение количества легковых автомобилей требует своевременного обслуживания и ремонта в полной мере и высокого качества. Это возможно только на современных станциях технического обслуживания с высокопроизводительным оборудованием, где может реализовать максимальный спектр услуг по низким ценам.

Современная ситуация в автомобильных службах вынуждает модернизировать существующую услугу автосервиса: приобретать и внедрять в производство современное оборудование для диагностики, технического обслуживания и ремонта агрегатов и агрегатов автомобилей, а также создавать новые сервисные центры.

Результатом этой работы является глубокий анализ состояния вопроса в разработке и реализации государственных и региональных программ по переводу подвижного состава автомобильного транспорта на газовое топливо. На основе технических и организационных работ возможен переход на газовый топливный подвижной состав «Тагилтранском» с минимальными затратами на экономию затрат за счет топлива.

Экономические расчеты показывают, что реализация этого проекта возможна и более экономична при поддержке государственных и федеральных программ.

Основной проблемой перехода подвижного состава на природный газ является не развитие газозаправочных станций в регионе и во всей стране.

Подводя итог, можно сделать вывод, что передача подвижного состава «Тагилтранском» ООО на газовое топливо возможна с точки зрения снижения затрат и обеспечения устойчивости. Был проведен анализ потребителей рынка услуг по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство, анализ конкурентов и сделаны

выводы о том, что конкурентное положение исследуемого центра технического обслуживания на достаточно высоком уровне, но предлагаемый спектр услуг недостаточен для осуществления перевода автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство в полном объеме.

Анализ рынка услуг по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство показал, что рынок в настоящее время стремительно развивается, т.к. стоимость бензина с каждым годом увеличивается.

В качестве основы для разработки инновационных мероприятий предлагается расширить виды авто сервисных услуг, имеющих явные преимущества для потребителя. Предлагается проникновения на рынок услуг автосервиса и развитие рынка в целях своего дальнейшего развития и увеличения доходов.

В работе была рассмотрена организация работ участка по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство на автотранспортном предприятии.

В организационно-коммуникационной части рассмотрены вопросы:

- организационной структуры предприятия;
- произведены расчеты периодичности и трудоемкости выполнения работ на участке, численности производственных рабочих в АТП на участке по переводу автотранспортного средства в газобаллонное транспортное средство;

- осуществлен подбор технологического оборудования.

В экономической части произведены следующие расчеты:

- Расчет затрат на организацию производства работ участка зоны ТР АТП;
- Расчет сметы общехозяйственных расходов;
- Расчет себестоимости выполняемых работ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Г.П. Бизнес планирование: вопросы и ответы / Г.П. Абрамова. – М.: Агропромиздат, 2011. – 159 с.
2. Алан Д. Опп. «Управление проектами: руководство по ключевым процессам, моделям и методам.» –Днепропетровск.: «Баланс Бизнес Букс», 2012.-216с.
3. Анискин Ю.П., Павлова А.М. «Планирование и контроллинг»: Учебник.- М.:Омега – Л, 2010.-280с.
4. Арустамов Э.А., Пахомкин А.Н., Платонов А.П., Рыкова И.В. «Организация предпринимательства»: Учебное пособие. М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», МУПК, 2012.-355с.
5. Богатко А.Н. «Основы экономического анализа хозяйствующего субъекта.» – М.: Финансы и статистика, 2012г.-364с.
6. Бринк И.Ю., Савельева Н.А. «Бизнес-план предприятия. Теория и практика» / Серия «Учебники, учебные пособия». Ростов н / Д: Феникс, 2013.-278с.
7. Буров В.П., Морошкин О.К. «Бизнес-план. Методика составления реальный пример» - М: ЦИПКК, 2010. – 201с.
8. Громов Н.Н., Мартынов А.Г. и др. Менеджмент на транспорте. - М.: Академия, 2013.
9. Завгородняя А.В. Оптимальный бизнес-план /А.В. Завгородняя, Д.О. Ямпольская. – СПб.: Питер, 2012. – 352 с.
10. Зигель Э.С. Шульц Л.А. «Составление бизнес-плана» М: Финансы и статистика, 2010.-632ч.
11. Ковалев В.В. «Финансовый анализ: методы и процедуры. Финансы и статистика.» – М.: Финансы и статистика, 2011.-361с.
12. Котлер Ф. «Основы маркетинга» М: Прогресс, 2011.- 301с.

13. Краюхина Г.А. «Экономика предприятия. Ч.6.Экономическая деятельность предприятия»: Учебное пособие. СПб.:СПбГИЭУ, 2012.-255 с.
14. Липсиц И.В. «Бизнес-план – основы успеха»: Практическое пособие – М: Машиностроение, 2010. – 300с.
15. Миронова И.А. «Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий.» – Спб: ПрофиКС, 2013.-108с.
16. Пелих А.С. «Бизнес-план или как организовать собственный бизнес.»- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: «Ось-89», 2012.-362с.
17. Савельева Н.А. «Бизнес-план предприятия» /Теория и практика: Учебное пособие. – Ростов н / Д: Феникс, 2011.-384 с.
18. Савицкая Г.В. «Анализ хозяйственной деятельности.» Учебник. М.: ИНФРА-М, 2013.- 425 с.
19. «Чем заправляться будем?» В. Доманов, Б. Напольский
20. Технические условия ТУ 152-12-007-99
21. Сайт [www.neftecentr.ru](http://www.neftecentr.ru)
22. Сайт [http://forexaw.com/TERMs/Raw\\_materials/Energy/](http://forexaw.com/TERMs/Raw_materials/Energy/)
23. Сайт <http://www.os1.ru/article/ecologist/2007>
24. Сайт <http://www.aif.ru/dontknows/eternal/>
25. Сайт <http://tachki.md/index.php>
26. Сайт <http://mospolytech.ru>
27. Сайт <http://pronedra.ru/alternative/2012/07/10/biogaz/>
28. Сайт <https://econ.wikireading.ru>
29. Сайт <http://motormaniam.ru>
30. Сайт <http://pozhstroysevis.ru>
31. Сайт: [www.aup.ru](http://www.aup.ru) – административно-управленческий портал
32. Сайт: [www.info-nt.ru](http://www.info-nt.ru) – информационная система «Что? Где? Почему?»
33. Сайт: [www.ntagil.ru](http://www.ntagil.ru) – официальный сайт города Нижний Тагил
34. Сайт: [www.TagilCity.ru](http://www.TagilCity.ru) – Сайт города Нижний Тагил