**Содержание**

Аннотация

Введение

1. Технологический расчет СТОА

1.1 Обоснование мощности придорожной станции технического обслуживания

1.2 Расчет годового объема работ СТОА

1.3 Годовой объем работ по самообслуживанию

1.4 Расчет числа производственных рабочих

1.5 Расчет числа постов и автомобиле -мест

1.6 Расчет площадей СТОА

2. Конструкторская часть

2.1 Технические требования

2.2 Техническое задание

2.3 Расчет основных деталей

2.4 Описание работы

2.5 Технико – экономическая оценка

3. Экономическая часть

3.1 Расчет размера инвестиций

3.2 План реализации услуг

3.3 Расчет текущих затрат

3.4 Расчет цен и объема реализации услуг

3.5 Расчет цен по видам работ с учетом рентабельности и НДС

3.6 Финансовое планирование

3.7 Технико– эксплуатационные показатели СТОА

4. Научно–исследовательская часть

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Микроклимат производственных помещений

5.2 Воздух рабочей зоны

5.3 Освещение помещений и рабочих мест

5.4 Производственный шум, вибрация

5.5 Опасные и вредные производственные факторы

5.6 Электробезопасность

5.7 Техника безопасности

5.8 Средства индивидуальной защиты

5.9. Пожарная безопасность

6. Охрана окружающей среды

6.1 Загрязнение воздуха

6.2 Оценка автомобилей по токсичности отработавших газов

6.3 Влияние технического состояния автомобиля на токсичность отработавших газов

6.4 Влияние состава рабочей смеси

6.5 Влияние нагрузки

6.6Влияние регулировки системы холостого хода

Выводы

Литература

**Аннотация**

В данной дипломной работе выполненной студентом группы АТЗ-411с - Хлыстовым Сергеем Борисовичем, разработан проект придорожной станции технического обслуживания автомобилей с мощностью 15 автомобилей в сутки. Проведен технологический расчет СТОА, анализ затрат, экономический расчет. Рассмотрены вопросы планирования и управления процессами технического обслуживания и ремонта. Определен перечень услуг, оказываемых владельцам автотранспортных средств. Произведена модернизация конструкции приспособления для ремонта телескопической стойки автомобиля ВАЗ 2108-09-99, 2110, сделав его усовершенствованным для разборки и сборки телескопических стоек отечественных и зарубежных автомобилей с подвеской типа «МАК Ферсон».

Рассмотрены вопросы связанные с обеспечением безопасных условий труда, охраны окружающей среды.

В заключении приводится литература, использованная при выполнении данной работы.

**Введение**

Быстрые типы промышленного развития страны, подъем экономики, привели повышению благосостояния населения. В последнее десятилетие городское население возросло на 10-12%. На сегодняшний день оно составляет 50% всего населении страны.

Но если принимать во внимание количественный рост населенных пунктов городского типа, то можно предположить, что в ближайшем будущем эта цифра будет равна 60%.

Из мирового проекта известно, что при увеличении жизненного уровня человека, резко увеличивается продажа автомобилей через розничную сеть, т.е. возникает огромная потребность в производстве автомобилей. Это связано с тем, что человек хочет окружить себя предметами удобства, комфорта, роскоши. Автомобиль в данный момент является на одном из первых мест в жизни человеческого общества.

Условия жизни в разросшихся городах вынуждают большое количество населения проводить свободное время за городом, а так же автомобиль является преимуществом в рациональном использовании личного времени, за счет сокращения времени поездки. Как следствие этого процесса города имеют необходимость в дорогах и сопутствующих сооружениях. Таким образом люди стремятся преодолевать все большее расстояния с минимальными затратами времени. В настоящее время в нашей стране мы имеем тенденцию роста автомобильного парка. Поэтому один из способов зарабатывания денег, является создание условий для обслуживания многочисленных автовладельцев на высоком уровне.

Развитие автомобильного транспорта делает необходимым увеличения скорости и повышения безопасности движения, что может быть достигнуто путем организации современного автосервиса, создание необходимого количества станций технического обслуживания.

В задачи технического обслуживания входит сокращение надежности исправности автомобилей, увеличение срока их службы и технически грамотное выполнение необходимых для этого работ по ремонту и уходу.

Для обслуживания легковых автомобилей, устранение возникающих неисправностей, создается ремонтно- профилактические сооружения, называемые станциями технического обслуживания.

Технический уровень обслуживания и ремонта определяют следующие факторы:

* Техническое состояние транспортных средств;
* Современность технологий;
* Уровень применения технологических средств;
* Поставка запасных частей;
* Уровень профессиональной подготовки, а так же уровень и опыт технического персонала;
* Строительно–технологические особенности сооружения;

Безопасность движения, повышение скорости перевозок, увеличение срока службы транспортных средств, сокращение вредных последствий автомобилизации (загрязненности воздуха, шума) является делом большой важности. Использование автомобилей личного пользования в больших масштабах требует создания хорошо организованного, а так же разветвленной сети современных, по своим технологическим и эксплуатационным показателям, станций технического обслуживания автомобилей.

Технический прогресс, подъем жизненного уровня, растущие требования владельцев автомобилей все больше вытесняют ту привычную практику, когда водитель сам занимается техническим обслуживанием, уходом и проверкой автомобиля.

Недостаток квалификации, времени у владельцев автомобилей требует от станций технического обслуживания все новых видов услуг. Общее распространение получает представление о том, что уход, определение неисправностей и их устранение является задачами станции технического обслуживания.

На потребности страны в автосервисе оказывает влияние такие факторы, как темпы роста парка легковых автомобилей, их конструктивные особенности, срок службы и средняя величина годового пробега.

Создание станций требует разработки типовых, различающихся по масштабам проектов. Организованное развитие сети технического обслуживания автомобилей предполагает применение высокоразвитой технологии, создания сооружений родственного назначения, применения современных строительных конструкций, использование новых методов строительства и строительных материалов, привязку к структуре дорожной сети в местах намеченного расположения станции технического обслуживания, разработку единого эстетического решения.

При определении типов станции сети обслуживания следует принимать во внимание факторы:

* Типы автомобилей и их соотношения;
* Потребности в отдельных видах услуг;
* Уровень подготовки обслуживающего персонала;
* Условия автомобильного движения в месте расположения (количество и состав проходящих автомобилей, структура ближайших населенных пунктов).

Целью данного проекта является проектирование станции технического обслуживания для сохранения надежности и исправности автомобилей, повышения срока их службы и выполнение необходимых для этого работ по ремонту и уходу, что конечном итоге приведет к повышению скорости перевозки, увеличению безопасности движения.

**I. Технологический расчет станции технического обслуживания автомобилей.**

**1.1 Обоснование мощности придорожной станции технического** **обслуживания**

Мощность придорожной станции зависит от частоты схода автомобилей с дороги, интенсивности движения по автомобильной дороге и расстояния между станциями технического обслуживания.

При расстоянии между станциями в 50 км число сходов автомобилей с дороги составляет 1% на 1000 единиц интенсивности движения. Число сходов автомобилей с дороги при заданной интенсивности движения:

Nсд = Nд П/100, (1.1)

где: Nд – интенсивность движения на автомобильной дороге (авто/сут)

П – число сходов автомобилей с дороги в % на 1000 ед. интенсивности.

N= 1200\*1,2/100 = 15 авт.

При этом число обслуживаемых автомобилей от суммарного схода их с дороги составляет 35ч45%

Nсо = (0,35ч0,45) Nед  (1.2)

Где Nсо - число обслуживаемых автомобилей.

Общее число обслуживаемых автомобилей, общее число заездов всех автомобилей в сутки Nс на дорожную станцию обслуживания для выполнения ТО и ТР и уборочно-моечных работ определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке, то есть:

Nс = Ng Р/100 (1.3)

Где Р – частота заезда в % от интенсивности движения (для личных автомобилей 4ч5%).

Nс = 1200\*4/100 = 48 авт.

Число заездов для выполнения уборочно-моечных работ с учетом неравномерности посещения автомобилями СТО принимается 1,2ч1,4 к общему числу заездов на станцию. Примерное распределение общего числа заездов для легковых автомобилей составит 70%.

Отсюда:

Nсп = 0,7 Nс, (1.4)

где: Nсп - число заездов легковых автомобилей

Nсп = 48\*0,7 = 34 авт.

При общем числе заездов автомобилей на станцию 34 авт., обслуживается 6 автомобилей, уборочно – моечные работы проводятся на 8 автомобилях, остальные заезжают по другим причинам.

Число заездов для выполнения уборочно – моечных работ:

Nсум = 6\*1,3 = 8 авт.

**1.2 Расчет годового объема работ СТО**

Годовой объем работ СТО:

Т = Nсо Драб tср, (1.5)

где: Драб – число рабочих дней в году,

tср – средняя трудоемкость работ одного заезда автомобиля на станцию чел-к.

Т = 6\*251\*0,5 = 7884 чел-к

Годовой объем уборочно- моечных работ:

Тум = 8\*251\*0,3 = 1460 чел-к.

Общий годовой объем работы СТО:

То = Т + Тум (1.6)

То = 7884 + 1460 = 9344 чел-к

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах станции, проводим распределение объемов ТО и ТР в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Распределение трудоемкости технического обслуживания и ремонта по видам работ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ | Трудоемкость Тот чел-к | % |
| Диагностические | 1308,16 | 14 |
| Регулировочные | 654,08 | 7 |
| Смазочно-заправочные | 373,76 | 4 |
| Электротехнические | 467,2 | 5 |
| По системе питания | 380,32 | 3 |
| Разборочно-сборочные | 1680,92 | 18 |
| Крепежные | 4111,36 | 44 |
| Шинные | 467,2 | 5 |
| Итого: | 9344 | 100 |

**1.3 Годовой объем работ по самообслуживанию**

Объем вспомогательных работ СТО по техническому обслуживанию и ремонту составляет 15ч20% от общего годового объема работ. Распределение вспомогательных работ по их видам приводится в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Распределение вспомогательных работ по их видам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды работ | Трудоемкость Тот, чел-к | % |
| По самообслуживанию | 934,40 | 50 |
| Транспортные | 186,88 | 10 |
| Приемка, хранение и выдача материальных ценностей | 280,32 | 15 |

**1.4 Расчет числа производственных рабочих**

Технически необходимо число рабочих:

Рт = Тг /Фг, (1.7)

Где Тг – годовой объем работ, человек.

Фг - годовой фонд рабочего времени, человек.

Принимаем рабочих в день 10,5 человек т.е. 1,5 смены.

Рт = (9344+1868,8) / 1700 = 4 человека.

**1.5 Расчет числа постов и автомобиле – мест**

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов:

Х = Тп φ (Фп Рср ) (1.8)

Где Тп – годовой объем постовых работ чел-к.

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО.

Фп – годовой фонд рабочего времени поста, чел-к.

Рср - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Годовой фонд рабочего времени поста.

Фп = Драб-ч + Тсм \* с\*8 (1.9)

Где Драб-ч – число дней работы в году станций технического обслуживания.

Тсм – продолжительность смены, человек.

С – число смен.

коэффициент использования рабочего времени поста.

Среднее число рабочих на 1 посту То и ТР принимаем от 1,5чдо 2,5 ч

Фп = 251\*7\*1,5\*0,9 = 3449,2 (ч).

Отсюда получим число рабочих постов

Х = (7884\*1,5)/(3449,2\*2) = 2

Количество вспомогательных рабочих

Рс всп = Твсп / Fэф (1.10)

Где Fэф – эффективный фонд времени.

Твсп = (20ч25%) Тобщ = 20\*9344/100 = 973 чел-к.

Трудоемкость вспомогательных рабочих.

Рс всп = 973/1368 = 1 чел.

Общее число автомибиле-мест обслуживания на производственных участках СТО составляет 0,5ч1 на 1 рабочий пост.

Итого 2 места, число автомобиле – мест хранения предусматривает из расчета 1ч2 автомобиле – мест на один рабочий пост. Итого 4 места.

Открытие стоянки для автомобилей клиентов и персонала станции определяется из расчета 0,7ч1 автомобиле – мест на 1 рабочий пост, т.е. 2 места. Итого стоянку предусматриваем на 8 мест.

Подбор технологического оборудования производим по табелю технологического оборудования, исходя из номенклатурных работ, выполненных на станции, сводим в таблицу 1.3.

Таблица 1.3. - Оборудование постов СТО

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | тип | Техническая характеристика | Количество |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Подъемник плунжерный | П-104 | Стационарно  650х435х790 | 1 |
| 2. | Верстак слесарный | ПН-912м | 1600х750х790  ширина губок | 2 |
| 3. | Тиски настольные |  | 160мм | 2 |
| 4. | Домкрат гаражный гидравлический | П-302 | Грузоподъемность 2т | 1 |
| 5. | Ручной нагнетатель пластической смазки | М-142 | Давление смазки до 300км/см2 | 2 |
| 6. | Компрессор для подкачки шин | 113В | 1 мин, m 750 кг | 1 |
| 7. | Инструмент для автослесаря | ГАРО-2446  ГАРО -030 | 450х200х20  m 18 кг | 1 |
| 8. | Стелажж для деталей |  | 1400х450 | 2 |
| 9. | Комплект гаечных ключей | 2326  11 | 16 единиц в чехле  m 18 кг | 2 |
| 10. | Стенд для поверки свечей зажигания | 720317  - | Настольный  196х276х230 | 1 |
| 11. | Комплект накладных ключей | 4106  11 | 6 единиц в чехле | 2 |
| 12. | Прибор для проверки угла опережения зажигания | Э-102 | 275х44х196  m =1,1 кг | 1 |
| 13. | Стенд для проверки электрооборудования | Э-205 | 650х726х1460  m = 140кг | 1 |
| 14. | Станок для балансировки колес | К=125 | 0,85х410х750 | 1 |
| 15. | Набор инструментов шиномонтажник | ГАРО  629 | 600х350х137  переносной  m = 14,7кг | 1 |
| 16. | Электровулканизатор | 6140 | Настольный  150х200х150 | 1 |
| 17. | Ванна для проверки герметичности камер | Р-209 | Емкость 0,27м3 | 1 |
| 18. | Вешалка для камер | СОТ | Передвижная  m = 60кг  2-х ярусная 1000х2200 | 1 |
| 19. | Станок для заточки инструмента | 3325  22165 | 2 круга Ш 350мм  m =18,1 кг | 1 |
| 20 | Дрель электрическая | 2480 | Ш сверла до 20мм | 1 |
| 21. | Прибор для проверки света фар | АЭ-5 | Переносной | 1 |
| 22. | Прибор для балансировки колес | АМR-2 | 0,8 кВт, стац. 680об.мин  m =120кг 990х800х600 | 1 |
| 23. | Газоанализатор | ГАИ-1 | Переносной, ручной | 1 |
| 24. | Прибор для установки углов управляемых колес | ГАРО | Переносной, ручной  280х100х280 | 1 |
| 25. | Установка для проверки карбюраторов | НИЦАТ 489А | Стационарная | 1 |
| 26. | Прибор для проверки топливных насосов карбюраторных двигателей | НИЦАТ Н-436 | Измерен 0-1 кг, 1 см3  m = 3кг 520х100 | 1 |
| 27. | Комплект инструмента карбюраторщика | 2445 | 1000х750х570 | 2 |
| 28. | Манометр для проверки давления в шинах | ГОСТ  9921-68 | Переносной цена делен 0,8кг/см2 | 2 |
| 29. | Щетка для ручной мойки с подводом воды | М-906 | Подача воды от городской сети | 2 |
| 30. | Ларь для обтирочных материалов | М-125 | 1000х500х500 | 1 |
| 31. | Комплект для регулировки карбюраторов | ГАРО 2445 | 22 предмета  365х285х58 | 1 |
| 32. | Тормозной воздухоотводник | РО2 МОТ | Переносной  m = 6,5 кг  емкость 6,6л | 1 |
| 33. | Прибор для проверки автомобильного оборудования | К 301 | переносной | 1 |
| 34. | Амортизатор двигателя | К-461 | Для измерения параметров двигателя | 1 |
| 35. | Моечная установка | М-125 | Передвижная мощность 220кВт 1200х550х750  m = 120 кг | 1 |
| 36. | Верстак для ремонта топливной аппаратуры | НИЦАТ 489А | Стационарный 800х1600 | 1 |
| 37. | Прибор для проверки ограничителей максимальной частоты вращения к/вала | МК-125 | Переносной | 1 |
| 38. | Установка для разборки и мойки деталей | М-125 | Стационарный 250х800 | 1 |
| 39. | Настольно-сверлильный станок | ГАРО 2445 | 7кВт 800х600 | 1 |
| 40. | Реечный ручной пресс | Н-462 | Стационарный 600х600 | 1 |

**1.6 Расчет площадей СТО**

**1.6.1 Расчет площадей, производственных помещений**

Площадь производственных помещений находим:

Fз = f а Х Кп  (1.11)

Где f а - площадь занимаемая автомобилем в плане.

Х – число постов.

Кп - коэффициент плотности расстановки постов.

При одностороннем расположении постов Кп = 6ч7

Fз = (5,2) 2\*6 = 120м2

**1.6.2 Расчет площадей складов и стоянок**

Для придорожных станций технологического обслуживания площадь склада запасных частей и материалов определим по укрупненным нормам из расчета 5ч7 м2 на рабочий пост.

Принимаем Fст = 14м2.

Площадь стоянок автомобилей определяется по формуле:

Fст = f а Аст Кп (1.12)

Где f а - площадь занимаемая автомобилем плане м2.

Аст – число автомобиле –мест хранения

Кп= 2,5ч3,0 – коэффициент плотности расстановки автомобилей – мест при хранении.

Fст = 20\*4\*3 = 240м2.

**1.6.3 Расчет площадей вспомогательных помещений**

Состав и площади вспомогательных помещений проектируются в соответствии СНиП 11-92-76. Кроме того, согласно ОНТП АТП-СТО-80 площадь помещений для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей из расчета 6ч8 м2 на 1000 обслуживаемых автомобилей.

Получим: Fпр = 29,2 м2.

Площадь помещений для клиентов принимаем: Fпк = 8м2

Бытовые и служебные помещения принимаются из планировочного решения.

**2. Модернизация приспособления для ремонта телескопической стойки передней подвески автомобиля**

**2.1 Технические требования к приспособлению**

В настоящее время на зарубежных и отечественных автомобилях таких, как семейство ВАЗ 2108-09-99, 2110, применяется тип передней подвески «Макферсон» использующей телескопические стойки. Для разборки телескопической стойки необходимо приспособление, которое позволило бы снять пружину передней подвески и удерживать ее в таком положении во время разборки и сборки телескопической стойки. Приспособление должно быть универсальным, надежным, безопасным в обращении, требовать небольшого усилия от рабочего для снятия пружины, быть простым и дешевым в изготовлении.

**2.2 Техническое задание на модернизацию приспособления**

От кафедры ТЭРА было получено задание:

* Модернизировать конструкцию приспособления для ремонта телескопической стойки автомобиля семейства ВАЗ 2109, сделав его универсальным для разборки и сборки телескопических стоек отечественных и зарубежных автомобилей.
* Конструкция приспособления должна позволять разбирать телескопическую стойку без снятия ее с автомобиля.
* Произвести расчет основных деталей приспособления.
* Описать работу приспособления.
* Сделать технико-экономическую оценку приспособления.

**2.3 Расчет основных деталей приспособления**

Для снятия пружины используется винтовое приспособление, которое позволяет создавать значительное усилие и несложно в изготовлении.

Резьбы винтовых механизмов (ходовые резьбы) обычно:

- трансцендальная;

- симметричная;

- трансцендальная несимметричная (упорная)

- прямоугольная.

Наиболее простой в изготовлении является прямоугольная резьба, которую мы используем для нашего приспособления.

Основным критерием работоспособности таких резьб являются износостойкость.

В целях уменьшения износа применяют антифрикционные пары материалов (сталь-чугун, сталь-бронза).

Примем для нашего случая:

Гайки – чугун СЧ 32-52 ГОСТ 1412-78

Винт – сталь 35 ГОСТ 2590-78.

Условия износостойкости:

δ = \_\_\_Fа\_\_\_\_ < [δ см] (2.1)

πd2 π Z (21, с 258)

Где Z = Н/Р – число винтов гайки

Н – высота гайки

Fа – осевая сила действия на винт, в нашем случае Fа = 3500 Н

π = Р/2 – высота винта резьбы

Формула приводится к виду

d2 ≥ Fа / π φн φп [δ см] (2.2.)

Где φн = Н/d2 – коэффициент высота гайки

φп – коэффициент высоты резьбы

φп = 0,5 (21, с 258)

φн = 1,5 (21, с 258)

[δ см] = 5 МПа (21, с 258)

Тогда, d2 =  3500/3.14\*1.5\*0.5\*5\*106 = 0.017м =17мм

ρ = d2 /4 = 17/4 = 4,25 мм

Примем ρ = 4мм

Тогда, d = d2 + ρ/2 = 17+4/2=19мм

Принимаем d = 20мм

Из стандартного ряда резбь принимаем:

d = 20мм

ρ = 4мм

d2 = d – ρ/2 = 20-4/2 = 18мм

d1 = d – ρ =20-4 =16мм

Условие самоторможения винтовой пары 4<4

Где φ – угол подъема винтовой пары

φ – приведенный угол трения

φ = атсtg (ρ/ d2) (2.3.)

φ = атсtg (4/3,14\*18) = атсtg 0,0707

φ = 4°3ґ

Принимаем для смазочного винта f=0,1.

Получим, φ = атсtg f атсtg 0,1 = 5°43ґ что обеспечивает запас самоторможения

Момент необходимый для навинчивания равен

Тзав = Тт+Тр (2.4.)

Где Тт – момент сил терния на опорном торце гайки.

Тр – момент трения в резьбе

В разрабатываемой конструкции винт опирается на упорный подшипник качения. В этом случае будет считать Тт=0.

Тзав = Тр= 0,5 Fа d2 tg (φ+φ) (2.5.)

Тзав = Тр=0,5\*3500\*18\* tg (4°3ґ + 5°43ґ) = 5,424 (Н.м)

Для удобства работы с приспособлением примем длину рукоятки 150мм. При этом усилие для завинчивания будет равно

Fзав = Тзав /lр = 5,424/0,15=36,16Н

Диаметр рукоятки определяем из расчета на изгиб:

δр =µизг /W < [δр] (2.6.)

W -0,8 d3

µизг = Тзов

Подставим выражение для W в формулу, получаем:

dр ≥ /0,1 [δр]

Примем для рукоятки сталь 407, термообработка, тогда

[δр] =14,5 Н/мм2 .

**2.4 Описание работы приспособления для ремонта телескопической стойки**

Установить приспособление на телескопическую стойку и закрепить винт 1 держателя 2. Закрепить захват 3 на пружину телескопической стойки. Вращая винт 4 гайковертом ГУП-6, сжать пружину в приспособлении. Отвернуть гайку 5 крепления штока ключом 80-ПО81 и переместить упор 1 в крайнее верхнее положение, вращая винт 4. Разобрать телескопическую стойку. Операция сборки проводится в обратной последовательности.

**2.5 Технико-экономическая оценка приспособления для ремонта телескопической стойки**

Модернизированное приспособление позволяет сохранить время на замену амортизатора, втулок, пружины телескопической стойки передней подвески без снятии я с автомобиля. Приспособление универсальное и позволяет проводить перечисленные операции с такими автомобилями кА семейство ВАЗ 2108-09-99, 2110, а так же любая модель автомобиля с подвеской «Макферсон».

Стоимость инструментов и приспособлений составляет ориентировочно 3% от стоимости оборудования.

Син пр = 0,03\*731535=21946,05≈21946 руб.

Стоимость производственного и хозяйственного инвентаря:

Схоз.инв =4350 руб.

Результаты расчета основных фондов сведены в таблицу (3.1.)

Таблица 3.1.

**Стоимость основных фондов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование основных фондов | Стоимость  /руб. | Удельный вес % |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Здания | 1714704 | 56,8 |
| 2. Компактная блочная установка водоснабжения | 88995 | 18,9 |
| 3. Технологическое оборудование | 731535 | 23,5 |
| 4. Инструменты и приспособления | 21945 | 0,7 |
| 5. Хозяйственный инвентарь | 4350 | 0,1 |
| ИТОГО: | 3047529 | 100 |

**3. Расчет экономической части**

**3.1 Расчет размера инвестиций**

Стоимость зданий рассчитывается из средней стоимости строительства промышленных объектов по г. Волгограду, которая равняется 1390 руб за 1м2. Умножением этой стоимости на общую площадь строительства получаем стоимость строительства зданий СТО.

Сфзд = 1390\*F \*3 (3.1)

Где Сфзд – стоимость строительства зданий.

F – общая площадь СТО по генплану равна 411,2 м2.

З – повышенный коэффициент.

Сфзд = 1390\*411,2\*3 = 1714704 руб.

**3.2 План реализации услуг**

План реализации услуг является производственной программой СТО в стоимостном выражении. Основные расчетные показатели плана реализации услуг:

* Объем реализации услуг по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей.
* Общий объем услуг и продукции.

В объем реализации услуг по ремонту и техническому обслуживанию легковых автомобилей включаются:

* Стоимость всех работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.
* Стоимость услуг по мойке автомобилей.
* Стоимость прочих услуг (консультации, самообслуживание).

Расчет объема реализации услуг производится исходя из годовой трудоемкости работ по видам технического обслуживания.

Стоимость перечисленных видов услуг планируется и учитывается без стоимости запасных частей, которая оплачивается заказчиком отдельно.

**3.3 Расчет текущих затрат**

**3.3.1 Стоимость вспомогательных материалов**

Стоимость вспомогательных материалов составляет 450 000 руб. за 1 год.

**3.3.2 Расчет численности рабочих приведем в пункте 1.4**

Расчет годового фонда зарплаты производится на основании годовой трудоемкости по видам работ.

Фонд оплаты труда рассчитывается при процентной оплате.

Таблица 3.2. - Фонд оплаты труда.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ | Предполаг.  Стоимость нормо-часа | Годовая трудоемкость | з/плата в % | Доход на з/п рабочих | Фонд з/п |
| 1. | Диагностические | 54 | 3924,4 | 20 | 211917,6 | 42383,52 |
| 2. | Регулировочные | 66 | 1962,2 | 25 | 129505,2 | 32376,3 |
| 3. | Смазочно-заправочные | 48,9 | 1121,2 | 23 | 54826,68 | 12610,13 |
| 4. | Электротехнические | 68,4 | 1401,6 | 25 | 95869,44 | 23967,36 |
| 5. | Разборочно-сборочные | 129,9 | 5045,7 | 22 | 655436,43 | 144196,01 |
| 6. | Крепежные | 112,5 | 12333,9 | 25 | 1387563,7 | 346890,92 |
| 7. | Шиномонтажные | 22,8 | 1428,6 | 20 | 32572,08 | 6514,4 |
| 8. | Уборочно-моечные | 96 | 841,2 | 23 | 80755,2 | 18573,69 |
| ИТОГО: | | | | | 2648446,2 | 627512,33 |

Дифференцирование окладов оформляется в таблицу 3.3.

Таблица 3.3. - Фонд оплаты труда ИТР, служащих и вспомогательных рабочих.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование должности | Кол-во человек | Месячный оклад | Годовой фонд |
| Директор | 1 | 4500 | 54000 |
| Бухгалтер и кассир | 1 | 3600 | 43200 |
| Агент по снабжению, завхоз, водитель | 1 | 3000 | 36000 |
| Вспомогательный рабочий | 1 | 1950 | 23400 |
| ИТОГО: | 4 | 13050 | 156600 |

Зфот = Зр пр + Звпр (3.3)

Зфот = 236263,3 + 156600 = 392863,3 руб.

Отчисления во внебюджетные фонды

Зпф = 20%

Зм = 3,2%

Зсоц = 2%

Зн.сл = 0,8%

Отсюда следует Зотч = 20+3,2+2+0,8=26%

Где Зотч отчисления во внебюджетные фонды

**3.4 Накладные расходы**

Транспортные затраты 3525,39 руб.

Налоги на стоимость: Ззем = Нзем \*F (3.4)

Где Нзем – размер налога

F – площадь территории

Ззем = 603\*26 = 15678 руб.

Затраты на электроэнергию. Расход 7000 кВт в месяц. Ставка 1,2 руб. за1 кВт. Затраты: 7000\*1,2\*12= 100800 руб.

Затраты на отопление. Расход 250 г/кол в год. Ставка 9,24 руб за 1г/кол. Затраты: 9,24\*250= 2310 руб.

Отчисления на амортизацию зданий, сооружений и оборудования сводим в таблицу 3.4.

Таблица 3.4. - Отчисления на амортизацию.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Ставка налога | Сумма амортизации |
| Здания | 1,2 | 20576,4 |
| Сооружения | 1,2 | 6899,7 |
| Оборудование |  | 36576,9 |
| ИТОГО: | | 64053 |

Оплата телефона.

Количество номеров 1. Ставка 322 руб. в месяц. Сумма за телефон в год 3864 руб.

Расход на охрану территории. Количество сторожей 3 человека. Оклад 1500 в месяц. Затраты на охрану 1500\*3\*12=54000руб.

Прочие расходы 1% от ФОТ = 3612 руб.

Калькуляция себестоимости услуг по техническому обслуживанию и ремонту сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5. - Калькуляция себестоимости.

|  |  |
| --- | --- |
| Статья расходов | Сумма |
| Оплата труда вспомогательных рабочих и ИТР | 156 600 |
| Отчисления во внебюджетные фонды | 150 073,78 |
| Затраты на воду доля технических и бытовых нужд | 988,3 |
| Накладные расходы | 293 427,39 |
| Зарплата производственных рабочих | 236 263,32 |
| ИТОГО: | 837 352,79 |

1. Заработная плата основных рабочих.
2. Основные и вспомогательные материалы.
3. Отчисления во внебюджетные фонды.
4. Вода для технических нужд.
5. Накладные расходы и заработная плата вспомогательных рабочих.

**3.5 Расчет цен по видам работ с учетом рентабельности и НДС**

Таблица 3.7.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Себест. руб. | Цена руб. | Цена с НДС | Годовой трудоем | Выручка. руб |
| Диагностические | 65,25 | 84,84 | 100,11 | 3924,5 | 110984 |
| Регулировочные | 74,85 | 97,32 | 114,84 | 1962,24 | 63655 |
| Смазочно-заправочные | 66,54 | 86,52 | 102,09 | 1121,3 | 32337 |
| Электротехнические | 75,78 | 98,52 | 116,25 | 1401,6 | 46026 |
| Разборочно-сборочные | 93,9 | 122,07 | 144,04 | 5045,7 | 205309 |
| Крепежные | 93,21 | 121,17 | 142,98 | 12333,9 | 498099 |
| Шиномонтажные | 55,95 | 72,75 | 85,85 | 1428,6 | 34643 |
| Уборочно-моечные | 83,58 | 108,66 | 128,22 | 841,2 | 30468 |
| ИТОГО: |  |  |  | 28032 | 1021593 |

При расчете выручки в таблице 3.7. цена нормо-часа учитывалась без НДС.

Расчет цен и объема реализации услуг по ремонту и техническому обслуживанию легковых автомобилей. Принимаем рентабельность равную 30%. Налог на добавленную стоимость взимается в размере 18% от стоимости. Результаты расчета цен и объема услуг сведены в таблицу 3.6.

Таблица 3.6. - Стоимость нормо-часа.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды работ | Итого | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Диагностические | 65,25 | 12,21 | 0,57 | 4,89 | 0,48 | 48,15 |
| Регулировочные | 74,85 | 18,66 | 0,57 | 7,47 | 0,48 | 48,15 |
| Смазочно-заправочные | 66,54 | 12,72 | 0,57 | 5,1 | 0,48 | 48,15 |
| Электротехнические | 75,78 | 19,32 | 0,57 | 7,74 | 0,48 | 48,15 |
| Разборочно-сборочные | 93,9 | 32,28 | 0,57 | 12,9 | 0,48 | 48,15 |
| Крепежные | 93,21 | 31,77 | 0,57 | 12,72 | 0,48 | 48,15 |
| Шиномонтажные | 55,95 | 5,16 | 0,57 | 2,07 | 0,48 | 48,15 |
| Уборочно-моечные | 83,58 | 24,96 | 0,57 | 9,9 | 0,48 | 48,15 |

**3.6 Финансовое планирование**

Налоги, относящиеся по результатам финансовой деятельности, приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8. - Платежи СТО.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование налога | Порядок расчета | Отчисления |
| На имущество | 2% от ОС ОТ | 68178,6 |
| ИТОГО: | | 68178,6 |

Расчетная прибыль определяется по формуле:

Прас = В – ΣЗ-Зфин (3.5)

Где Прас – расчетная прибыль.

В – выручка.

ΣЗ – суммарные постоянные и переменные затраты.

Зфин – налоги, относящиеся на результаты финансовой деятельности.

Прас = 1021593,1 – 845222,1 – 68178,6 = 108192,4

Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия определяется по формуле: Псто = Прас - 0,24 Прас (3.6)

Где Псто – прибыль, руб.

0,24 – ставка налога на прибыль.

Псто = 108192,4 – 0,24 \* 108192,4 = 82226,22 руб.

**3.7 Технико–экономические показатели СТОА**

Затраты на 1 руб. доходов определяется по формуле:

Зд = ΣЗ/В

Где Зд – затраты на 1 руб. доходов, руб.

Зд = 845222/1021593,1 ≈ 0,83 руб.

Рентабельность услуг определяется по формуле:

R = Псто \* 100/ ΣЗ (3.8.)

Где R – рентабельность, %.

R = 82226,22 \* 100/845222,34 ≈ 9,7%.

Срок окупаемости определяется по формуле:

Ток =ΣСф/Прас

Где Ток – период окупаемости (лет).

Ток = 3047529/108192,4 = 28 лет.

Расценки на оказываемые услуги.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование работ | Стоимость работ |
| 1. | Диагностические |  |
| 1.1. | Замер компрессии в двигателе | 142,95 |
| 1.2. | Проверка СО | 106,35 |
| 1.3. | Проверка расхода топлива | 75,3 |
| 1.4. | Проверка состояния рулевого управления | 48 |
| 1.5. | Проверка состояния шаровых пальцев, ступиц | 48 |
| 1.6. | Проверка работы подвески | 48 |
| 1.7. | Проверка тормозной системы | 60,3 |
| 1.8. | Проверка системы зажигания | 46 |
| 1.9. | Проверка вакуумного усилителя | 30 |
| 2. | Смазочно-заправочные работы |  |
| 2.1. | Проверка уровня и доливка масла в двигатель | 15 |
| 2.2. | Замена масла в двигателе | 60 |
| 2.3. | Проверка уровня и доливка масла в картер рулевого механизма, коробки передач | 92,4 |
| 2.4. | Смазка подшипников ступиц | 62,25 |
| 2.5. | Смазка прерывателя – распределителя, осей и зубчатых колес генератора и стартера | 128,6 |
| 2.6. | Смазка петель, замков | 15 |
| 2.7. | Проверка уровня и доливка тормозной жидкости | 6 |
| 3. | Регулировочные работы |  |
| 3.1. | Натяжка приводных ремней цепи привода р/вале | 15 |
| 3.2. | Регулировка клапанов | 45 |
| 3.3. | Регулировка уровня топлива в карбюраторе | 77 |
| 3.4. | Регулировка приводов сцепления | 107,25 |
| 3.5. | Регулировка развала и схождения колес | 152 |
| 3.6. | Регулировка давления в шинах и балансировка колес | 45 |
| 3.7. | Регулировка свободного хода рулевого колеса, педали сцепления | 75 |
| 3.8. | Установка угла опережения зажигания | 45 |
| 3.9. | Регулировка света фар | 45 |
| 3.10. | Регулировка замка двери, стеклоподъемника | 47,16 |
| 4. | Крепежные работы |  |
| 4.1. | Подтяжка и установка утерянных болтов, шпилек | 60 |
| 4.2. | Подтяжка креплений агрегатов, узлов и деталей двигателя | 150 |
| 4.3. | Подтяжка креплений головки цилиндров | 180 |
| 5. | Электротехнические работы. |  |
| 5.1. | Проверки цепей зажигания | 75 |
| 5.2. | Очистка, проверка и регулировка свечей зажигания | 60 |
| 5.3. | Замена конденсатора | 60 |
| 5.4. | Замена катушки зажигания | 60 |
| 5.5 | Проверка и регулировка системы зажигания | 75 |
| 5.6. | Проверка и замена соединительных элементов в цепях приборов | 75 |
| 6. | Разборочно-сборочные работы. |  |
| 6.1. | Замена прокладок головки блока цилиндров | 300 |
| 6.2. | Замена прокладок подъемников и шестерен двигателя | 150 |
| 6.3. | Замена трубок системы охлаждения | 150 |
| 6.4. | Проверка состояния и устранения неисправностей трубопроводов и их соединений системы питания | 75 |
| 6.5. | Замена подшипников сцепления | 300 |
| 6.6. | Ремонт коробки передач | 450 |
| 6.7. | Ремонт ведущего моста | 360 |
| 6.8. | Проверка и устранение неисправностей тормозной системы, прокачка и регулировка тормозной системы | 90 |
| 6.9. | Замена тормозных цилиндров и уплотнителей | 150 |
| 6.10. | Ремонт и замена тормозных трубопроводов | 90 |
| 6.11. | Ремонт, зачистка, замена рессор, втулок, ушек рессор, замена амортизаторов | 160 |
| 6.12. | Замена привода генератора | 60 |
| 6.13. | Снятие и установка крестовины | 150 |
| 6.14. | Снятие и установка полуоси | 150 |
| 6.15. | Снятие и установка пружины | 90 |
| 6.16. | Замена втулки нижнего рычага | 75 |
| 6.17. | Замена верхнего рычага | 60 |
| 6.18. | Замена шарового пальца | 60 |
| 6.19. | Замена втулки задней подвески | 60 |
| 6.20. | Замена регулятора напряжения | 60 |
| 6.21. | Снятие и установка и зачистка контактов АКБ | 30 |
| 6.22. | Замена предохранителей | 15 |
| 7. | Шиномонтажные работы. |  |
| 7.1. | Снятие и установка колеса | 30 |
| 7.2. | Обнаружение проколов и порезов шины | 9 |
| 7.3. | Разбортовка колеса | 30 |
| 7.4. | Вулканизация камеры, проверка герметичности, замена камеры | 30 |
| 8. | Уборочно-моечные работы |  |
| 8.1. | Общая мойка автомобиля | 90 |
| 8.2. | Просушка и обработка полиролей | 150 |
| 8.3. | Мойка двигателя автомобиля | 90 |

**4. Научно -исследовательская часть**

С целью обоснования мощности СТОА, а также выявления наиболее часто встречающихся отказов автомобилей, был проведен анализ по данным диагностической станции автомобилей ГИБДД по Волгоградской области. Анализ показал, что значительное количество легковых автомобилей имеют повышенную токсичность выхлопных газов. Известно, что наибольший вред оказывает эмиссией оксида углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах. С целью снижения содержания СО и СН, в отработавших газах, были проведены исследования эмиссии СО и СН в ходе прогрева двигателя на холостом ходу. В качестве объекта испытаний был принят двигатель ВАЗ-2103 оборудованный серийными системами питания, смазки, охлаждения, контрольными приборами. Для поддержания требуемого теплового режима при проведении экспериментов, радиатор двигателя был установлен в водяной емкости. Глушитель был заменен выпускной трубой длиною 10 метров. В качестве топлива используется товарный бензин АИ-92. Система смазки была заполнена всесезонным маслом М-63 10Г1.

Система охлаждения заполняется дисцилированной водой. Во всех экспериментах использовались серийные свечи зажигания А17ДВ и осуществлялось питание системы зажигания от штатного электрооборудования, которым комплектуется данный исследуемый двигатель.

Для проведения исследований были выбраны три системы зажигания, одна из которых относится к системам зажигания с накоплением энергии в емкости, две к системам зажигания с накоплением энергии в индуктивности. Для краткости в дальнейшем эти системы условно обозначены СЗ-1, СЗ-2 и СЗ-3.

СЗ-1 – система зажигания с накоплением энергии в емкости состоящая из контактно – теристерного коммутатора и катушки зажигания 5-117. Эта схема обеспечивает τф – 55 мкс.

СЗ-2 – классическая система зажигания батарейного типа, устанавливаемая заводом изготовителем на исследуемом двигателе. При работе двигателя на холостом ходу τф – 75 мкс.

СЗ-3 – контактно- транзисторная система зажигания с крутизной переднего фронта вторичного напряжения, характеризуемой τф–150 мкс и увеличенной энергией индуктивности фазы разряда. Эта система состоит из транзисторного коммутатора ТК-102 и катушки зажигания Б-114.

Анализ токсичности ОТ.

При работе в режиме холостого хода из-за низкого уровня максимальных температур и богатых смесей, концентрация окислов азота оказывается очень мала. Поэтому токсичность ОТ оценивалась по содержанию в них Со и СН.

Ведомость учета работы по проверке технического состояния транспортных средств диагностической станции автомобилей ГИБДД по Волгоградской области за период 12 месяцев.

Таблица 4.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  | Типы транспортных средств | | | | | |
| Грузовые авто-ли | Автобусы | Микро-автобусы | Легковые ГОС авто-ли | Легковые инд. Авто-ли | Итого |
| 1. | Количество проверяемых транспортных средств | 6967 | 8306 | 1656 | 4606 | 9697 | 31238 |
| 2. | Повышенная неравномерность тормозных сил по колесам одной оси | 841 | 439 | 80 | 300 | 731 | 2391 |
| 3. | Недостаточная удельная тормозная сила | 8 | 3 | 16 | 57 | 1258 | 1342 |
| 4. | Недостаточная эффективность стояночного тормоза | 341 | 336 | 101 | 523 | 1468 | 2763 |
| 5. | Нарушение герметичности тормозного привода | 422 | 155 | 5 | 27 | 40 | 649 |
| 6. | Механические повреждения деталей и тормозной системы | 127 | 92 | 15 | 121 | 574 | 929 |
| 7. | Повышенный суммарный люф на рулевом колесе | 17 | 7 | 25 | 60 | 135 | 244 |
| 8. | Механические повреждения деталей рулевого управления | 665 | 492 | 103 | 703 | 2012 | 3972 |
| 9. | Ненадежное крепление колес | 33 | 44 | 2 | 16 | 30 | 125 |
| 10. | Несоответствие шин модели транспортного средства, сильный износ рисунка протектора или механические повреждения | 163 | 62 | 11 | 99 | 253 | 588 |
| 11. | Нарушение регулировки фар, несоответствие их установки требуемым стандартам | 856 | 592 | 74 | 300 | 1224 | 3046 |
| 12. | Несоответствие внешних световых приборов, стандартов их установки и света рассеивания | 822 | 671 | 84 | 576 | 1362 | 3515 |
| 13. | Неисправности очистки, омывателя и обогрева лобового стекла | 375 | 209 | 24 | 151 | 345 | 1104 |
| 14. | Повышенная токсичность ОГ | 223 | 256 | 36 | 249 | 713 | 1477 |
| 15. | Повышенная дымкость выхлопных газов | 28 | 14 | 2 | 1 | 2 | 47 |
| 16. | Ненадежное закрепление или механические повреждения карданного вала | 642 | 395 | 29 | 228 | 498 | 1792 |
| 17. | Нарушение герметичности топливной системы | 43 | 40 | 31 | 140 | 212 | 466 |
| 18. | Неисправности спидометра | 139 | 96 | 17 | 138 | 12 | 402 |
| 19. | Неисправности сцепления, замков дверей, звукового сигнала, механизмов регулировки сидения водителя, тягового сцепного устройства | 268 | 264 | 64 | 292 | 787 | 1675 |
| 20. | Отсутствие зеркал заднего вида, ремней безопасности, грязезащитных фартуков, знака аварийной остановки, огнетушителя, аптечки | 1146 | 800 | 129 | 752 | 1843 | 4670 |
| 21. | Запрещена эксплуатация транспортных средств, техническое состояние не отвечает ПДД | 2202 | 1833 | 973 | 1364 | 2820 | 9192 |

Как видно из представленных в ведомости данных исследований 100% прошедших станцию диагностики составляет 31238 автомобилей.

Из них: грузовых автомобилей 22,3% (6967);

Автобусов 26,6% (8306);

Микроавтобусов 5,3% (1656);

Государственных легковых автомобилей 14,8% (4606);

Частных легковых автомобилей 31% (9697).

**Из них неисправны:**

Тормозная система: у грузовых автомобилей 1739, что составляет 25% от всех грузовых автомобилей;

Автобусы 1025, что составляет 12,3% от числа автобусов и 3,3% от всех автомобилей;

Микроавтобусы 217, что составляет 13,1% от числа микроавтобусов и 0,7% от всех автомобилей.

Легковые автомобили 5099, что составляет 35,6% от числа легковых (государственных и индивидуальных) автомобилей и 16,3% от всех автомобилей.

Топливная система: Грузовые автомобили 43, что составляет 0,6% от числа грузовых автомобилей и 0,1 % от всех автомобилей.

Автобусы 40, что составляет 0,5% от числа автобусов и 0,1% от всех автомобилей.

Микроавтобусы 31, что составляет 1,9% от числа микроавтобусов и 0,1% от всех автомобилей.

Легковые автомобили 352, что составляет 2,5% и 1,1% соответственно.

Рулевой механизм: Автобусы 499, что составляет 6% и 1,6% соответственно.

Микроавтобусы 128, что составляет 7,7% и 0,4%.

Легковые автомобили 2147, что составляет 15% и 0,9% соответственно.

**4.1 Схема станции диагностики автомобилей**

**Грузовая линия.**

I пост: Внешний осмотр автомобиля, проверка комплектности и давления в шинах.

II пост: Контроль эффективности действия рабочего и стояночного тормозов.

III пост: Проверка технического состояния рулевого управления и ходовой части.

IV пост: Проверка люфта на рулевом колесе.

V пост: Проверка регулировки света фар, исправности спидометра и шин.

**Легковая линия.**

I пост: Внешний осмотр автомобиля, проверка комплектности и давления в шинах.

II пост: Контроль содержания окиси углерода в отработавших газах (вынесен на въезд). Проверка люфта на рулевом колесе.

III пост: Проверка технического состояния рулевого управления и ходовой части.

IV пост: Проверка регулировки света фар, исправности спидометра и шин.

V пост: Контроль эффективности действия рабочего и стоячего тормозов.

**Приборы и оборудование.**

Прибор стробоскопический ПАС-2 предназначен для проверки момента зажигания рабочей смеси и числа оборотов карбюраторного четырех двигателя с номинальным напряжением 12В, а так же для наблюдения за движущимися частями двигателя.

**Техническая характеристика.**

1.Допустимые пределы температуры 10-35°С.

Режим работы: 10 мин работы, 5 мин пауза.

Погрешность: 4%.

Производитель: Россия.

2. Прибор универсальный контрольно – регулировочный «Новатор».

Предназначен для контроля и корректировки настройки всех основных и вспомогательных фар автомобиля. Производство – Германия.

3. Прибор «Динамометр оптический ДО-1».

Предназначен для экспресс- контроля дымкости отработавших газов находящихся в эксплуатации автомобилей и других транспортных средств с дизельным двигателем.

**Техническая характеристика**.

Масса: 3,2 кг.

Диапазон температур -10…+50°С

Погрешность 2%

Время непрерывной работы 8 часов

Производитель: Россия.

4. Прибор газоанализатор представляет собой прибор, работающий на принципе инфракрасной абсорбции. Предназначен для непрерывного количественного определения содержания СО в газовых смесях, в выхлопных газах автомобилей.

**Техническая характеристика.**

Масса: 12кг

Диапазон температур +5…+40°С

Погрешность 1%

Питание 220В

Производство: Германия

5. Тормозной стенд RХ-3000

Назначение: роликовый стенд предназначен для проверки тормозных систем автомобилей путем изменения или торможения отдельных колес. Стенд обеспечивает возможность проверки тормозов 2-х осносных и многоосных автомобилей, в том числе с поддерживающими мостами и между мостовыми дифференциальными механизмами.

**5. Безопасность жизнедеятельности**

Здоровье и работоспособность людей, эффективность и качество их труда в значительной степени зависит от состояния производственной сферы, уровня технической безопасности и безвредности технологии, характера отношений в коллективе.

Неуклонный рост парка автомобилей приводит к увеличению объемов работ, связанных с их техническим обслуживанием и ремонтом. Наличие широкой сети авторемонтных предприятий, транспортных цехов на машиностроительных и других предприятиях ставят на одно из первых мест по численному составу такую профессию, как автослесарь.

Анализ несчастных случаев в транспортных цехах машиностроительных предприятий показывает, что у слесарей по ремонту автомобилей наблюдается высокая частота производственных травм. Слесарь по ремонту автомобилей должен владеть безопасными приемами выполнения основных слесарных операций, рационально подбирать необходимый инструмент и соответствующие приспособления, уметь пользоваться механизмами, строго выполнять правила и требования безопасности труда, правильно применять средства защиты при выполнении отдельных операций.

Общая система мероприятий по безопасности труда при ремонте автомобилей должна соответствовать ГОСТ 12.3.017-79 «Ремонт и техническое обслуживание автомобилей».

ГОСТ 12.2.003-74 «Оборудование производственное», СИ 1042-73 «Санитарным правилам организации технологических процессов и гигиеническим требованиям производственному оборудованию», а так же требованиям «Правил по охране труда на автомобильном транспорте (1982г.)».

**5.1 Микроклимат производственных помещений**

Микроклимат в рабочем помещении характеризуется температурой, относительной влажностью и подвижностью воздуха. Метеорологические условия на постах диагностики и ремонта соответствуют ГОСТ 12.1.005-76. Анализ температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха на постах диагностики и ремонта представлен в таблице 5.1. Все работы подразделяются на легкие, средней тяжести и тяжелые. Работа слесаря по ремонту автомобилей относится к категории работ средней тяжести 11а (работы связанные с ходьбой, выполняемые стоя, не требующие перемещения тяжестей) или 11б (работы, требующие перемещения тяжестей до 10 кг).

Энергозатраты составляют 175-232Вт (категория 11а) и 232-290 Вт (категория 11б).

Анализ температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1.

**Нормы микроклимата**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Период  времени | Оптимальные значения на постах | | |
| Температура °С | Влажность % | Скорость движения воздуха м/с |
| Холодный  (t наружного воздуха < +10°С) | 17ч19 | 60ч30 | Не более 0,3 |
| Теплый  (t наружного воздуха > +10°С) | 20ч30 | 60ч30 | 0,4 |

**5.2 Воздух рабочей зоны**

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны». Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху в рабочей зоне. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимые концентрации, представленные в таблице 5.2.

Таблица 5.2.

**Предельно допустимые концентрации в применяемых материалах.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование вещества | ПДК Мг/1м3 | Класс вредности |
| Окислы азота | 5 | 2 |
| Окись углерода | 20 | 4 |
| Топливный бензин | 100 | 4 |
| Агкрин | 300 | 4 |
| Предельные углеводороды С1-С10 | 300 | 4 |

С помощью вентиляции удается уменьшить задымленность воздуха и загрязнение его вредными газами и парами, добиться чтобы содержание в рабочей зоне производственного помещения токсичных веществ не превышала предельно допустимые концентрации (ГОСТ 12.0.003-74) в производственных помещениях применяются общеобменная механическая приточно – вытяжная вентиляция.

Независимо от устройства принудительной вентиляции, естественная вентиляция с помощью фрамуг и ворот и местный отсос. Общеобменную вентиляцию рассчитываем исходя из кратности обмена воздуха для зоны ТО в течении часа, исходя из объема помещения.

Краткость объема воздуха для зоны ТО равна К=1, при пользовании системой вентиляции.

Определяем объем приточного воздуха

V = К\*Vп (5.1.)

Где V- объем приточного воздуха, м3/2

К – краткость воздухообмена, м3

Vп – объем помещения, м3

V = 1\* 567 =567 м3/2

На СТО для уменьшения загрязнения воздушной среды отработавшими газами на посту регулировки двигателей в зоне технического обслуживания применяют местный отсос. Автомобиль устанавливают на посту регулировки, с таким расчетом, чтобы труба глушителя располагалась рядом с отсосом.

Отработавшие газы от двигателя отводят по трубе диаметром 100мм, а выброс газов в атмосферу- по общему комплектору диаметром 150мм. Наконечник гибкого шланга должен плотно прилегать к трубе глушителя.

Воздух из помещения удаляют в следующих пропорциях: 5% из верхней зоны основным вытяжным вентилятором, а 95% из нижней зоны через вытяжные каналы.

Количество воздуха, отсасываемое вытяжным зонтом:

L3 = 3600\*V3F3 (5.2.)

Где L3 – количество отсасываемого воздуха.

V3 – скорость в входном сечении зонта.

F3 – площадь входного сечения зонта.

V3 – 0,75 м/с для двухстороннего зонта

F3 = 2м2

L3 = 3600\*0,75\*2 = 5400 м3/с

**5.3 Освещение помещений и рабочих мест**

Организация рационального освещения производственных помещений естественным светом и, при необходимости искусственным светом, является одним из основных вопросов охраны труда.

Работы по ремонту автомобилей относится к V разряду работ. Коэффициент естественной освещенности для зданий, расположенных в IV светом поле ℓIV = ℓIIIп \* m\*c (5.3.)

Где ℓIIIп - коэффициент естественной освещенности для III пояса – 1% (принимаем по таблице 1.3. СНиП 11-4-79)

m – коэффициент светового климата

с – коэффициент солнечности климата

ℓIV - 1\*0,9\*0,85 = 0,765%

Полученный коэффициент естественной освещенности достигается площадью остекленения окон.

Итак в светлое время суток применяются наиболее эффективное естественное комбинированное освещение и выполняются требования СНиП 11-4-79. В темное время суток применяется искусственное общее освещение, заданная минимальная освещенность которая для V разряда зрительных работ E = 200пк

Расчет искусственного освещения произведем методом светового потока по формуле Fп = ЕSZK/NC1П (5.4.)

Где Fп – световой поток лампы

S – площадь поста, м2

Z – коэффициент неравномерности освещения

N – число светильников типа ОД на две лампы, расположенных по контуру помещения.

П – число ламп в светильнике

С1 – коэффициент использования осветительной установки

Fп = 200\*100\*120\*1,5\*1,15/9\*0,6\*2 = 3833 мм

По световому потоку выбираем лампу ЛД -80 (световой поток 4070мм).

В таблице 5.3. приведем характеристику искусственного освещения.

Таблица 5.3.

**Характеристика искусственного освещения зоны ТО и диагностики.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | Разряд зрительных работ | Освещенность ПК | Тип источника света | Кол-во светильников |
| Зона ТО и диагностики | V | 200 | ЛД - 80 | 9 |

Для поддержания нормального естественного освещения необходимо сидеть за чистотой стекол и состоянием внутренней окраски стен, потолка и оборудования.

Помещение СТОА относится к помещениям с незначительным выделением копоти, пыли и дыма. Стекла необходимо очищать и мыть не реже 2-х раз в год, а внутреннюю покраску делать не реже 1 раза в 2-3 года.

Работник, осматривающий и принимающий автомобиль, должен пользоваться переносной электрической лампой с предохранительной сеткой и напряжением не более 42В, имеющий отражатель для направления света.

**5.4 Производственный шум, вибрация**

При проектировании предприятия по обслуживанию автомобилей учитывают имеющиеся источники шума и вибрации такие как:

* Компрессоры
* Двигатели внутреннего сгорания
* Металлообрабатывающие стенки

Для ослабления шума проникающего в помещение необходимо использовать звукоизоляционную конструкцию.

В настоящее время допустимый уровень звукового давления на рабочих местах регламентируются ГОСТ 12.1.003-83.

Таблица 5.4

**Предельно допустимые нормы звукового давления на рабочих местах.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рабочее место | Уровень звукового давления ДБ со среднестатическими частотами | | | | | | | | | Уровень звукового давления |
| Постоянные рабочие места | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 8000 | 85 |
| 99 | 92 | 86 | 83 | 80 | 78 | 77 | 76 | 74 |

При защите от шума предусматривают применение малошумных технологических процессов. Совершенствование технологии ремонта и обслуживания автомобилей удается за счет рационального использования оптимальных режимов труда и отдыха на шумных участках.

Таблица 5.5.

**Допустимый уровень звуковой мощности ручных машин.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Типы машин | Наибольший допустимый уровень звуковой мощности  со среднегеометрическими частотами, Гц | | | | | | | |
| 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| Сверлильные, заточные и тд. | 102 | 100 | 76 | 74 | 69 | 69 | 72 | 74 |

Уровень шума и вибрации превышает допустимые нормы ГОСТ. Для защиты используют индивидуальные средства защиты от шума: противошумные вкладыши и наушники.

**5.5 Опасные и вредные производственные факторы**

При проведении ремонтных работ в рабочей зоне устанавливаются комплекс физических, химических и психофизических производственных факторов.

Ниже приведены основные работы, выполняемые рабочими и указаны опасные производственные факторы, возникающие при выполнении этих работ.

**5.5.1 Контрольные, крепежные и регулировочные работы**

**Опасные факторы.**

* Самопроизвольное опускание автомобиля, вывешенного на подъемнике.
* Вращающиеся детали двигателя.

Кроме того причинами травм слесаря могут быть загрязнения, коррозия, неисправность резьбовых соединений, неисправность и загрязнение инструмента, работа замасленными руками, отсутствие штанги на подъемнике.

**5.5.2 Смазывание и очистка**

**Опасные факторы.**

* Срыв лома или ворота при применении их для разгрузки пальцев рессор автомобиля в процессе смазывания.
* Срыв воротов при проворачивании карданного вала.
* Острые кромки заливных и сливных отверстий агрегатов автомобиля.

Кроме того, причинами травм могут быть:

* Отсутствие смазочных пистолетов с гибкими шлангами.
* Отсутствие специальных подставок под ноги.
* Разлив масла и загрязнение пола.
* Отсутствие специального инструмента для отворачивания заливных и сливных пробок.

**5.5.3 Сопутствующий ремонт**

**Опасные факторы.**

* Опускание двигателя при замене опорных подушек.
* Самопроизвольное перемещение глушителя, трубы глушителя, карданного вала, сошки рулевого управления при их замене.
* Падение и накатывание колес автомобиля при их снятии.
* Опускание автомобиля с домкрата, подставки, подъемника.
* Высокая температура поверхности стартера при его снятии.
* Вылет стяжной пружины тормозных колодок.
* Разбрызгивание тормозной жидкости.
* Вылет осколков при выбивании подшипников молотком.

**5.5.4 Проверка автомобиля после ТО**

**Опасные факторы.**

* Самопроизвольное движение автомобиля при работающем двигателе и не заторможенных колесах при проверке неисправностей.
* Отсутствие диагностического оборудования при проверке работе двигателя, тормозных механизмов.
* Несогласованность действий ремонтного рабочего и водителя.
* Регулировка тормозных механизмов при работающем двигателе и отсутствии упоров под колесами.
* Применение буксировки для пуска двигателя.

**5.5.5 Снятие и установка коробки передач и сцепления**

**Опасные факторы.**

* Падение коробки передач или сцепления при подвешенном автомобиле.
* Касание шлиц ведущего диска сцепления при проворачивании маховика стартером.
* Срыв гаечного ключа при отворачивании болтов крепления коробки передач.

**5.5.6 Снятие и установка колес**

**Опасные факторы.**

* Опускание автомобиля вывешенного на подъемнике.
* Самопроизвольное движение автомобиля.
* Срыв гаечных открытых ключей при отворачивании или поворачивании гаек, шпилек, креплений полуосей.
* Вылетающие осколки при снятии полуосей.
* Падение полуосей.

Кроме того причинами травм могут быть:

* Выполнение работ на автомобиле, вывешенном на одном подъемном механизме.
* Отсутствие или неисправность козелков.
* Отсутствие упоров под колесами.
* Неприменение торцевых ключей.
* Снятие и установка рулевого механизма.

**5.5.7 Снятие и установка рулевого механизма**

**Опасные факторы.**

* Самопроизвольное перемещение сошки, рулевой колонки, рулевого колеса и картера рулевого механизма.

Кроме того причинами травм могут быть отсутствие или неприменение съемников сошки рулевой колонки, выполнение работ в одиночку.

**5.5.8 Замена шкварней передней оси**

**Опасные факторы.**

* Инструменты ударного действия.
* Опускание вывешенного автомобиля.
* Отсутствие выколотки из мягкого металла.
* Работа без защитных очков.
* Отсутствие упоров под колеса автомобиля.

**5.5.9 Шиномонтажные работы**

**Опасные факторы.**

* Разрывы шин при накачке.
* Срыв диска колеса.
* Срыв ключа для отворачивания гаек крепления колес.
* Опускание вывешенного автомобиля.
* Падающее колесо или шина.
* Застревающие в шине металлические предметы.
* Разрыв металлического корда шины.

Кроме того причинами травм могут быть:

* Отсутствие или неприменение предохранительного ограждения.
* Неправильный монтаж шины на диске.
* Подкачка шины без демонтажа при снижении давления в нем более чем на 40%.
* Превышение давления в шине из-за отсутствия шинометра.
* Отсутствие под поднятой частью автомобиля козелка, а под неснятыми колесами упоров.
* Применение отвертки, шила для удаления застрявших в шине предметов.

Все перечисленные факторы влияют на степень утомления работающих.

Отсюда, как следствие, снижение концентрации внимания, замедленная реакция, увеличение числа ошибочных решений и связанный с этим рост потенциальной опасности аварийных ситуаций.

Все это приводит к возрастанию травматизма.

**5.6 Электробезопасность**

По степени опасности поражения электрическим током диагностический участок относится к классу без повышения опасности. Мероприятия, проводимые для уменьшения опасности поражения электрическим током регламентированы ГОСТ 21..1019-79 ССБТ (Электробезопасность) общие требования.

Все электропотребляющее оборудование иметт заземление, которое предусмотрено ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ «Электробезопасность» (Защитное заземление).

Рассчитаем защитное заземление.

Необходимые данные: грунт – суглинок.

Удельное сопротивление грунта определяется:

Ррасч = Кп\*Р = 2\*300 = 600 Ом\*м (5.6.)

Где Кп – повышенный коэффициент определяемый по ГОСТ. Кп=2.

Сопротивление растеканию тока одиночного заземления определяется по формуле:

R = 0,366 Ррасч 1Р 2-1 + 1 ℓg 4 t+1 (5.7.)

1 d 2 4 t -1

Где R- сопротивление растекания тока одиночного заземления, ОМ.

ℓ - длина заземления, определяемая по таблице 5.2. для контурного заземления ℓ = 2,5м.

d – наружный диаметр заземления

(выбираем трубу d = 0,03м)

t- расстояние, определяемое по формуле:

t = Ѕ + h – 2,5/2 + 0,6 = 1,85 м (5.8.)

Где h – расстояние от верхнего конца заземления до поверхности земли (принимаем h =0,6м).

R = 0,366 \* 600 ℓg 2\*2,5 + 1 ℓg 4\*1,85+2,5 = 208 Ом

2,5 0,03 2 4\*1,85-2,5

Число электродов в групповом заземлении определяем:

По = \_\_R\_\_ = 208 = 52 (5.9.)

К\*3\*9 4

Где К\*3\*9 – предельное допустимое сопротивление заземляющего устройства равное 4 Ом.

Согласно требованиям ПУЭ число электродов с учетом коэффициентов использования заземления Пх определяется по формуле: П = По / Пз (5.10)

Где По – число электродов

Пз – коэффициент использования заземлителей определяемый по таблице 2.3. (10) П3 = 0,4

П = 52/0,4 = 130

Уточнение коэффициента использования заземлителей: П3 = 0,36

Сопротивление растекания тока всех электродов в групповом заземлении определяем: R3 = Rп \* П3

Где R3 – сопротивление растекания тока электродов в групповом заземлителе, Ом.

R3 = 208/30\*0,36 = 4,44 Ом

Сопротивление растеканию тока полосы связи определяем:

Rп = 0,366 Rрасч ℓg 2 (L t h)2  (5.11.)

Lп dn

Где Lп –длина полосы связи определяемая

ℓп = 1,05\*а\*п=1,05\*2,5\*130 = 341,25м

Где а- принятое расстояние между заземлителем для контурного заземления.

D – ширина полосы связи = 0,012м

Rп = 0,366 \* 600 ℓg2 (341 \*25)2 = 4,76 Ом

341 \* 25 0,012\*0,6

По таблице П.2.4. (10) определяем коэффициент полосы связи; с учетом коэффициента использования полосы связи определяем сопротивление растекания тока полосы связи.

Rп = Rп / Пп = 4,67/0,2 = 23,8 Ом (5.12.)

Общее сопротивление растеканию тока заземляющего устройства определяется:

Rп = 0,366 \* 600 ℓg2  (341 \*25)2 = 4,76 Ом

341 \* 25 0,012\*0,6

Это значение ниже предельно допустимого ( 4 Ом), значит расчетное количество электродов обеспечит надежное заземление оборудования.

**5.7 Техника безопасности**

Производственный травматизм во многом зависит от состояния оборудования и приспособлений, используемых слесарем по ремонту автомобилей. Прежде всего оборудование и приспособления должны быть чистыми и исправными. Управление оборудованием должно быть легким и удобным. Передаточные механизмы ограждены.

Передвижные шины оснащены тормозными механизмами колес, обеспечивающих их быструю остановку; ящиками для инструментов и легких деталей; поддонами для сбора масла и жидкостей из картера агрегатов автомобиля.

С целью улучшения условий труда при регулировочных работах подшипников ступиц колес, рулевого управления и тормозной системы для вывешивания колес используются гидравлические подъемники, оборудованные подхватами под заднюю или переднюю ось автомобиля.

По сравнению со подъемник имеют ряд преимуществ:

* Обеспечивают нормальные гигиенические условия работы, повышающие качество и производительность труда.
* Благоприятные условия естественного освещения.
* Удобство работ снизу и при осмотре, и при монтаже колес.

Применяемы на СТОА гидравлические подъемники достаточны надежны. Нагнетание масла в них происходит не под давлением сжатого воздуха, а с помощью насосного агрегата. Недостатком подъемника является трудность правильной постановки автомобиля, а поэтому на швеллерах подъемной части платформы имеются метки в соответствии с базами установки и расположения центра тяжести обслуживаемых автомобилей. Для предохранения от самопроизвольного опускания рамы с поднятым кузовом подъемник оборудуют металлическим упором с отверстиями под стопор.

Перед началом работ вывешивается предупредительный плакат: «Не трогать. Под автомобилем работают люди!».

Применяются гаражные домкраты для вывешивания какой-либо части автомобиля, имеющие устройства исключающие самопроизвольное опускание, а так же обратный клапан, обеспечивающий медленное, плавное опускание штока или его остановку, в случае повреждения трубопроводов.

Опорная поверхность домкратов имеет форму не допускающую соскальзывания поднимаемого автомобиля.

Домкраты подлежат испытанию 2 раза в год статической нагрузкой на 10% большей предельной (по паспорту) в течении 10 мин. Падение давления жидкости в конце испытания ≤ 5%.

Большое внимание уделяется исправности инструментов. Они должны быть чистыми, деревянные рукоятки гладкими, без зубцов, трещин и задоров, изготовляемые из твердых пород древесины. Рукоятки должны быть плотно насажены и укреплены. Деревянные рукоятки напильников, ножовок и отверток закрепляют на инструментах с помощью металлических колец, предохраняющих их от раскалывания. Молотки и кувалды должны иметь слегка выпуклую без выбоин и трещин, не косую и не сбитую поверхность бойка. Зубила, бородки и т.п. не должны иметь трещин, заусенцев. Гаечные ключи должны быть исправны и строго соответствовать размеру гаек и головок болтов, обладать высокой прочностью и износостойкостью.

При использовании переносных электроинструментов напряжением 110 -220 В в помещениях предусмотрен защитный пускатель, обеспечивающий дистанционное управление и мгновенное отключение от сети электроинструментов в случае замыкания на корпус.

Требования безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобиля.

Перед установкой на пост ремонта – автомобиль следует очистить от грязи, пыли, снега и вымыть. Автомобиль установленный на напольный пост необходимо надежно закрепить, подставив не менее 2-х упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом. При этом рычаг коробки передач должен быть установлен в положение, соответствующее нижней передачи, а так же следует выключать зажигание. На рулевое колесо вывешивается табличка: «Не трогать!».

При обслуживании с помощью подъемника на его механизм управления вывешивается табличка; рабочий плунжер подъемника надежно фиксируется упором.

После окончания работ отключается все механизмы, приводится в порядок в порядок рабочее место. Необходимо проверить, не оставлены ли заготовки, инструмент и материалы на рабочих местах; убрать отработавший обтирочный материал в специальные металлические ящики, пыль и стружку с рабочих мест и спецодежды следует удалять с помощью пылесосов, волосяными щетками. Затем необходимо выключить все осветительные электроприборы, кроме дежурных ламп.

**5.8 Средства индивидуальной защиты**

Для защиты работающих на станции от вредных производственных факторов используются средства индивидуальной защиты. При слесарных работах используются открытые защитные очки. Специальная защитная одежда в соответствии с ГОСТ 275775-85 защищает от механических повреждений и общих производственных загрязнений.

Согласно типовым отраслевым нормам – слесарю по ремонту автомобилей выдаются:

* Комбинезон мужской (ГОСТ 1204100-80) на срок 12 мес.
* Ботинки кожаные на срок 12 мес.
* Рукавицы комбинированные на срок 3 мес.

**5.9 Пожарная безопасность**

Исходя из свойств веществ и материалов, условия их применения и обработки, участки ТО и ТР относятся к категории В, в соответствии с СНиП 11-90-81 («Производственные здания промышленных предприятий»), СНиП 11-2-80 («Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений») СНиП 463-74.

Наиболее опасными в пожарном отношении являются посты, поэтому они размещены изолированно от стоянки автомобилей и административно – бытовых помещений станции. В помещениях для ремонта автомобилей производится тщательная уборка по окончании каждого рабочего дня. Разлитое масло и топливо убирается при помощи песка, обтирочные материалы хранятся в безопасном в пожарном отношении месте поста. Для отдыха и курения предусмотрена комната отдыха.

Учитывая, что ГОСТ 12.1004-86 на каждые 50м2 должно приходится два огнетушителя, а площадь постов составляет 135 м2, в боках постов имеются огнетушители 2- ОХГ-10 и 2-051-5, а так же щит с пожарным оборудованием, ящик с песком и вывод пожарного крана в комплекте с рукавами.

В зоне ТО и диагностики организован свободный допуск к пожарному инвентарю и оборудованию; планировка зоны и число выходов соответствует СНиП 11-2-80.

Для указания местонахождения огнетушителей на видных местах на высоте 2-2,5 м установлены указательные знаки.

**6. Охрана окружающей среды**

**6.1 Загрязнение воздуха отработавшими газами автомобилей**

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер». К тому же камеры сгорания автомобильного двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу. Даже невинный азот из атмосферы, попадая в камеру сгорания, превращается в ядовитые окислы азота.

В отработавших газах двигателя внутреннего сгорания (ДВС) содержится свыше 170 вредных компонентов, из них около 160 – производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному сгоранию топлива в двигателе. Наличие в отработавших газах вредных веществ обусловлено в конечном итоге видом и условиями сгорания топлива.

Отработавшие газы, продукты износа механических частей и покрышек автомобиля, а так же дорожного покрытия составляют около половины атмосферных выбросов антропогенного происхождения. Наиболее исследованными являются выбросы двигателя и картера автомобиля. В состав этих выбросов, помимо азота, кислорода, углекислого газа и воды, входят такие вредные компоненты, как окись углерода, углеводороды, окислы азота и серы, твердые частицы. Состав отработавших газов зависит от рода применяемого топлива, присадок и масел, режимов работы двигателя, его технического состояния, условий движения автомобиля.

Токсичность отработавших газов карбюраторных двигателей обуславливается главным образом содержанием окиси углерода и окислов азота, а дизельных двигателей – окислов азота и сажи.

Таблица 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компоненты | Двигатели | |
| Карбюраторные | Дизельные |
| Азот | 74 ч 77 | 76 ч 78 |
| Кислород | 0,3 ч 8 | 2 ч 18 |
| Пары воды | 3 ч 5,5 | 0,6 ч 4 |
| Двуокись углерода | 5 ч 12 | 1 ч 10 |
| Окись углерода | 5 ч 10 | 0,01 ч 05 |
| Окислы азота | 0 ч 0,8 | 0,0002 ч 0,5 |
| Углеводороды | 0,2 ч 3 | 0,009 ч 0,009 |
| Альдегиды | 0 ч 0,2 | 0,001 ч 0,009 |
| Сажа | 0 ч 0,4 | 0,01 ч 1 |
| Бензо - пирен | 10 ч 20 | До 10 |

К числу вредных компонентов относятся и твердые выбросы, содержание свинец и сажу, на поверхности которой адсорбируются циклические углеводороды. Закономерности распространения в окружающей среде твердых выбросов отличаются от закономерностей характерных для газообразных продуктов. Крупные фракции (диаметром более 1мм), оседая поблизости от центра эмиссии на поверхности почвы и растений, в конечном счете накапливается в верхнем слое почвы. Мелкие фракции (диаметром менее 1мм) образуют аэрозоли и распространяются с воздушными массами на большие расстояния.

Двигатель со скоростью 80-90 км/ч в среднем автомобиль превращает в углекислоту столько же кислорода, сколько 300-350 человек. Но дело не только в углекислоте. Годовой выхлоп одного автомобиля – это 200 кг различных углеводородов, 800 кг окиси углерода, 40 кг окислов азота. В этом наборе весьма коварна окись углерода. Из-за высокой токсичности ее допустимая концентрация в атмосферном воздухе не должна превышать 1мт/м3. Известны случаи трагической гибели людей, запускавших двигатели автомобилей при закрытых воротах гаража. В одноместном гараже смертельная концентрация окиси углерода возникает уже через 2-3 минуты после включения стартера.

В холодное время года остановившись на обочине дороги водители иногда включают двигатель для обогрева машины. Из-за проникновения окиси углерода в кабину такой случай может закончится трагически.

Окислы азота токсичны для человека и, кроме того, обладают раздражающим действием. Особо опасной составляющей отработавших газов являются канцерогенные углеводороды, обнаруживаемые прежде всего на перекрестках у светофоров (до 6,4 ккт/100м3, что в 3 раза больше, чем в середине квартала).

При использовании этилированного бензина автомобильный двигатель выбрасывает соединение свинца. Свинец опасен тем, что способен накапливаться как во внешней среде, так и в организме человека.

Уровень загазованности магистралей и примагистральных территорий зависит от интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра.

**6.2 Оценка автомобилей по токсичности отработавших газов**

Большое значение для уменьшения загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами имеет повседневный технический контроль состояния автомобиля. Каждый автовладелец обязан следить за исправностью совей машины.

При исправном, хорошо отрегулированном двигателе в отработавших газах окиси углерода должно содержаться не более допустимой нормы.

Низкий уровень технического обслуживания и полное отсутствие обязательного технического контроля за состоянием автотранспортных средств приводят к расстройству узлов и систем автомобиля. В результате выбросы вредных веществ у таких автомобилей возрастают, намного превышая установленную норму. В этих условиях необходимо повышать уровень технического обслуживания и совершенствование систем и методов контроля за техническим состоянием.

Причины «дымления» автомобилей различны – неисправность двигателя, неотлаженность системы питания или зажигания. Если все автомобильные двигатели будут правильно отрегулированы, то выброс вредных веществ в атмосферу уменьшится в 3-5 раз.

Нарушение технологической дисциплины приводит к тому, что автомобиль неделями, а то и месяцами развозит по улицам ядовитый чад. Плохо накаченные шины не только быстрее изнашиваются, но и увеличивают сопротивление движению, а значит больше сжигается горючего.

Неумелое поведение водителей за рулем (неправильный выбор скоростей движения, резкие разгоны, торможение), а так же самостоятельная регулировка (например – увеличение частоты вращения на холостом ходу) и нарушений инструкций по эксплуатации автомобиля – нередко приводят к увеличению загрязнения среды, снижая эффективность усилий конструкторов.

Чистота «дыхания» во многом зависит от точности правильной настройки системы впрыска, либо от карбюратора.

**6.3 Влияние технического состояния автомобиля на токсичность отработавших газов**

Автомобили в эксплуатации имеют значительно более высокую токсичность отработавших газов, чем новые. Это объясняется изменением в результате эксплуатации технического состояния и регулировок систем питания и зажигания, газораспределительного механизма, износом цилиндропоршневой группы, отложением нагара на стенках камеры сгорания, увеличением потерь в трансмиссии и сил сопротивления движению. В наибольшей степени состав отработавших газов определяется техническим состоянием ДВС. На ДВС приходится 84% неисправностей, влияющих на выброс токсичных веществ.

Таблица 2.

**Данные влияния основных неисправностей двигателя на выброс СО, Сn Hm и NOх**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид неисправности | Увеличение выброса %  СО Cn Hm | |
| Неправильная регулировка системы холостого хода (переобогащение смеси) | 34ч40 | 30ч35 |
| Увеличенный уровень топлива в топливной камере (на 4 мм) | 50 |  |
| Негерметичность клапана экономайзера | 40ч55 | 60ч70 |
| Износ системы привода экономайзера | До 10 | До 40 |
| Повышение гидравлического сопротивления воздушного фильтра | 25% | 30% |
| Ранее зажигание | 12ч16 | 15ч20 |
| Нарушение зазора между контактами прерывателя распределителя; малый зазор свечи |  | До 30% |
| Отказ свечи зажигания |  | До 100% |
| Предельный износ цилиндропоршневой группы |  | До 120% |

Из таблицы следует, что поддержание технического состояния автомобиля в период его эксплуатации позволяет значительно уменьшить загрязнение атмосферы продуктами неполного сгорания топлива (в среднем на 30-40% для одного автомобиля).

В итоге цифра получается очень значительная, так как основную часть парка составляют автомобили со средними и большими пробегами.

Еще одним очень важным параметром, определяющим содержание токсичных компонентов в отработавших газах, является тепловое состояние двигателя. Оптимальному тепловому состоянию соответствует температура охлаждающей жидкости 85-90%. Снижение температуры приводит к ухудшению процесса смесеобразования и, как следствие этого, увеличению содержания продуктов неполного сгорания в отработавших газах. Особенно сильно это проявляется в условиях городского движения, где расстояние поездки часто невелико.

Количество выделяемых двигателем основных токсичных выбросов (СО, Сn Hm и NOх) в значительной степени зависит от качества процесса сгорания. Протекание и эффективность процесса сгорания обусловлены главным образом составом и однородностью топливо- воздушной смеси, углом опережения зажигания, затуханием пламени в пристеночном слое смеси, конструкцией камеры сгорания, степенью сжатия, равномерностью распределения топлива, техническим состоянием и режимом работы двигателя.

**6.4 Влияние состава рабочей смеси**

Коэффициент избытка воздуха оказывает значительное влияние на уровень токсичных выбросов.

Концентрация СО в отработавших газах двигателей с искровым зажиганием достигает Hm при составе смеси, близкой к стехнометричному объединенному, а концентрация Сn Hm при Ј>1,0…1,1 сначала падает, затем резко возрастает.

Увеличение количества углеводородов в отработавших газах при работе на объединенных смесях объясняется малой скоростью их сгорания. Кроме того, при работе на бедной смеси в результате неравномерного ее распределения происходит выключение отдельных цилиндров и несгоревшие углеводороды выбрасываются в выпускной трубопровод.

Максимальная концентрация окислов азота в отработавших газах карбюраторных и дизельных двигателей соответствует наиболее экономичным режимам работы, а затем понижается, несмотря на возрастание количества кислорода в смеси. Это свидетельствует о влиянии температуры пламени на процесс образования окислов азота.

На режимах работы двигателя, соответствующих max КПД, процесс сгорания заряда смеси имеет наименьшую продолжительность, что при прочих равных условиях способствует повышению температуры сгорания до max.

Двигатель карбюратор которого отрегулирован на minыброс вредных веществ, при n = 3000ч4200 об/мин.

СО = 0,7ч1,6%.

При регулировке карбюратора на max мощность СО = 4ч5,8%.

Коэффициент избытка воздуха,Ј

Зависимость состава отработавших газов двигателя от Ј (искровое зажигание)

**6.5 Влияние нагрузки**

В карбюраторных двигателях резкое повышение мощности достигается изменением положения дроссельной заслонки, т.е. благодаря увеличению количества топлива, поступающей в цилиндры двигателя.

В дизельном двигателе, при частичных нагрузках изменяется количество поступающего в цилиндры топлива, а количество всасываемого воздуха остается одинаковым. Система регулировки смеси оказывает влияние не только на состав смеси оказывает влияние не только на состав, но и на количество отработавших газов.

**6.6 Влияние регулировки системы холостого хода**

При эксплуатации автомобилей в условиях больших городов доля работы двигателя на холостом ходу составляет от 15ч35%.

При работе на холостом ходу в двигатель должна поступать богатая смесь с избытком топлива. Это связано с большим процентным содержанием в заряде цилиндра остаточных отработавших газов, а так же плохими условиями образования смеси – малой скоростью прохождения заряда через систему впуска и малым завихрением его в цилиндре.

**Выводы**

Проектируя СТОА позволяет производить техническое обслуживание, диагностику и ремонт легковых автомобилей.

Разработанный генеральный план придорожной станции технического обслуживания с рациональным использованием площади отвечает совершенным требованиям. Спроектированный план 1-го этажа предприятия с необходимыми постами технического обслуживания и диагностики, помещениями для вспомогательных материалов, позволяет в кратчайшие сроки, своевременно и качественно производить работы по ТО и ТР легковых автомобилей.

Произведен подбор технологического оборудования, расчет числа работающих на предприятии. Представлены результаты научных исследований и конструктивная разработка.

Произведен расчет финансовых показателей рентабельности и других экономических показателей. Вследствие своей работы сделаем вывод, что данное предприятие будет эффективно работать на рынке г. Волгограда.

Разработанное устройство позволяет выполнить ремонт технической стойки переднеприводного автомобиля подвески типа «Макферсон» при ТР экономя производственное время работающего.

Охрана труда на предприятии организована в соответствии с техническими требованиями ГОСТа.

Выявлено, что спроектированное данное предприятие, за счет качественного и оперативного ремонта будет занимать нишу на рынке г. Волгограда для обслуживания легковых автомобилей.

**Список литературы**

1. Афанасьев Л.Л., Колясницкий Б.С., Маслов А.А. «Гаражи и стации технического обслуживания автомобилей».М; Транспорт 1969г. 360с.
2. Авдотин Ф.Н. «Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей» М; Транспорт 1985г. 215с.
3. Говорущенко Н.Я., «Техническая эксплуатация автомобилей» Киев; Высшая школа 1983г. 207с.
4. Голубев И.Р., Новиков Ю.В., «Окружающая среда и транспорт» М; Транспорт 1987г. 207с.
5. Гудков В.А., Тарновский В.И., «Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания» Волгоград; ВолгПИ 1986г. 30с.
6. ГОСТ 25478-82 «Автомобили грузовые, автобусы, автопоезда. Требование безопасности к техническому состоянию. Методы проверки». Введ 01.01.84г. М; Транспорт 1982г. 31.
7. ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
8. ГОСТ 12.1.005-76 «ССБТ Воздух рабочей зоны. Общее санитарно-технические требования».
9. ГОСТ 12.2.003-84-ССБТ. «Оборудование. Производственные требования безопасности».
10. 10. ГОСТ 12.3.017-79 «ССБТ Ремонт и техническое обслуживание автомобилей».
11. Бжиров Р.Н. «Краткий справочник конструктора «Машиностроение» Ленинградское отделение 1984г. 464с.
12. Напольский Г.М. «Организация и техническое проектирование СТОА» М; МАДИ 1981г. 83с.
13. Напольский Г.М. «Технологическое проектирование автопредприятий и СТОА» М; МАДИ 1981г. 182с.
14. Кузнецов Е.С. «Техническая эксплуатация автомобилей» М; Транспорт 1991г.
15. «Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта» М; Транспорт 1972г. 56с.
16. Салов А.И., Беркович Н.М., Васильева И.И. «Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта» М; Транспорт 1977 63с.
17. Сиволобова В.С., Ганзин С.В., Ивакина Е.Ю. «Организация производства, маркетинг, менеджмент» Волгоград, ВолГТУ 1995г. 28с.
18. «Техническая эксплуатация автомобилей» под редакцией Краморенко Г.В. М; Транспорт 1983г. 488с.
19. Херцер К. «Станции обслуживания легковых автомобилей» М; Транспорт 1978г. 303с.