

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет _____ Очный _____
Специальность _____ Технология обслуживания и ремонта машин вагпромышленном
_____ комплексе _____
Кафедра _____ Технологии машиностроения _____

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема работы
Проект станции технического обслуживания легковых автомобилей в г. Юрга, Кемеровской области

УДК 711.553.2

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Двинских Алексей Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Ретюнский Олег Юрьевич	доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры ЭиАСУ	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры БЖДифВ	Пеньков Александр Иванович	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технологии машиностроения	Моховиков Алексей Александрович	к.т.н., доцент		

Юрга – 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Очный
Специальность Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном
комплексе
Кафедра Технологии машиностроения
Период выполнения весенний семестр 2015/2016 учебного года

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Дипломного проекта
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Двинских Алексей Владимирович

Тема работы:

Проект станции технического обслуживания легковых автомобилей в г. Юрга,
Кемеровской области

Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 №32/с
---	------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	26.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Отчет по преддипломной практике
---------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Объект и методы исследования Расчеты и аналитика Результаты проведенной разработки Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение Социальная ответственность
Перечень графического материала	Анализ исходных данных Генеральный план План СТО План поста Технологическая карта Обзор оборудования Сборочный чертеж Детализовка Безопасность жизнедеятельности Экономическое обоснование работы
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Пеньков Александр Иванович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: Реферат.	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	03.02.2016
---	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Ретюнский Олег Юрьевич	Доцент		03.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Двинских Алексей Владимирович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Двинских Алексей Владимирович

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	- нормы использования необходимых материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов
2. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	- характеристика действующей на базовом предприятии системы налогообложения

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Экономическое обоснование проектного решения</i>	- расчет прибыли - планирование себестоимости - определение величины налогообложения - период окупаемости проектного решения
2. <i>Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР</i>	- оценка стоимости изготовления предлагаемой конструкции
3. <i>Составление бюджета инженерного проекта (ИП)</i>	- оценка стоимости внедрения предлагаемых инженерных решений
4. <i>Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков</i>	- оценка экономического эффекта от реализации предлагаемых инженерных решений

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. *Экономическая эффективность предлагаемых инженерных решений*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Нестерук Дмитрий Николаевич	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО
10400	Двинских Алексей Владимирович

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
10400	Двинских Алексей Владимирович

Институт	ЮТИ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	специалист	Специальность	Технология обслуживания и ремонта машин в АПК

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Описание рабочей зоны на предмет возникновения:
 - вредных проявлений факторов производственной среды
 - опасных проявлений факторов производственной среды
 - негативного воздействия на окружающую природную среду

2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды

- механические;
- электробезопасность;
- пожаровзрывобезопасность.

2. Обеспечение безопасности

- общие требования безопасности труда;
- требования безопасности при производстве работ;
- требования безопасности по окончанию работ;
- ответственность;
- противопожарная безопасность.

3. Охрана окружающей среды

- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);
- решения по обеспечению экологической безопасности.

4. Обеспечение оптимальных условий труда

- расчет вентиляции;
- расчет освещения;
- расчет отопления.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	03.02.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Пеньков Александр Иванович	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10400	Двинских Алексей Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 85 страниц машинописного текста, 19 таблиц, 4 рисунков. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы 19 источника. Графический материал представлен на 10 листах.

Ключевые слова: текущий ремонт, станция технического обслуживания, диагностика, состояние автомобиля, конструкции, технологические расчеты.

В разделе объект и методы исследования представлено обоснование выбора темы выпускной работы.

В технологической части представлены необходимые расчеты СТО.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлен съемник пружин амортизатора. Выполнены необходимые конструкторские расчеты.

В разделе финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение, рассчитаны обще-эксплуатационные затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии.

В разделе социальная ответственность выявлены опасные и вредные факторы, а также мероприятия по их ликвидации.

Das Referat

Die Abschlussqualifikationsarbeit besteht aus 85 maschinenbeschriebenen Seiten, enthält 19 Tabellen, 4 Zeichnungen. Die vorgelene Arbeit besteht aus fünf Teilen, und Liste aus 19 Referenzquellen. Das graphische Material ist von 10 Blättern dargestellt.

Stichwörter: laufende Instandhaltung, Kundendienststelle, Diagnose, Zustand des Autos, Bau, Prozessberechnungen.

Im Teil „Objekt und Methoden der Forschung“ ist das Thema der Abschlussqualifikationsarbeit begründet.

Im technologischen Teil sind die notwendigen Berechnungen von der Kundendienststelle angeführt.

Im Konstruktionsteil der Abschlussqualifikationsarbeit ist die Abhebungsvorrichtung der Pufferfeder angegeben. Die notwendigen Konstruktionsberechnungen sind durchgeführt.

Im Teil „Finanzmanagement, Ressourceneffizienz, Ressourcenschonung“ sind die allgemeinen Betriebskosten von Wartung und laufender Instandhaltung in der Kundendienststelle berechnet.

Im Teil „soziale Verantwortung“ sind gefährliche und schädliche Faktoren, sowie die Aktivitäten ihrer Beseitigung identifiziert.

Содержание

Введение	10
1 Объект и метод исследования	11
1.1 Выбор объекта проектирования	11
1.2 Обоснование темы проекта	14
2 Расчёты и аналитика	16
2.1 Технологический расчет СТО «ЮРГА-РЕМСЕРВИС»	16
2.1.1 Исходные данные	16
2.1.2 Расчет годовых объемов работ	16
2.1.3 Распределение годовых объемов по местам выполнения работ	18
2.1.4 Расчет численности рабочих	19
2.1.5 Расчет числа постов	20
2.1.6 Расчет числа автомобиле-мест	22
2.1.7 Определение потребности в технологическом оборудовании	23
2.1.8 Определение состава и площади помещений	24
2.2 Конструкторская часть	28
2.2.1 Необходимость конструкторской разработки	28
2.2.2 Анализ приспособлений для снятия пружин	31
2.2.3 Описание конструкторской разработки	33
2.2.4 Технологический процесс снятия пружины амортизатора	34
2.2.5 Расчет прочности наконечников для захвата пружины	35
3 Результаты проведенного исследования	42
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	47
4.1 Исходные данные для расчета	47
4.2 Расчет доходов от деятельности предприятия	48
4.3 Планирование себестоимости реализации услуг на СТО	50
4.3.1 Затраты на содержание предприятия	50
4.3.2 Расчет фонда оплаты труда	52
4.3.3 Затраты на запчасти и затраты на материалы	54

4.3.4 Амортизация оборудования	55
4.3.5 Накладные расходы	55
4.4 Определение величины налоговых выплат и прибыли	56
4.5 Срок окупаемости капитальных вложений	57
4.6 Техничко-экономическая оценка конструкции	57
4.6.1 Расчет стоимости изготовления конструкции	57
4.6.2 Экономическая эффективность от внедрения конструкции	61
5 Социальная ответственность	65
5.1 Анализ состояния охраны труда СТО «ЮРГА-РЕМСЕРВИС»	65
5.2 Структура основных мер безопасности на участке	68
5.3 Обеспечение безопасности для работ	69
5.4 Вентиляция участков СТО	73
5.5 Обоснование выбора освещения на участке	76
5.6 Отопление участков СТО	78
5.7 Противопожарная безопасность на участке	79
5.8 Безопасность конструкторской разработки	80
5.9 Экологическая безопасность СТО	81
Заключение	82
Список литературы	83
Приложения	85

Введение

В Российской Федерации ежегодно увеличивается число легковых автомобилей и составляет 44 миллиона.

Но в то же время стоит отметить старение автомобильного парка, так как доля автомобилей от 5 до 10 лет составляет более 32.5%, а автомобилей старше 10 лет составляет почти половину всего автопарка.

В результате использования транспортного средства, происходит износ узлов и деталей, что сказывается на безопасности дорожного движения. Выявление пришедших в негодность узлов и деталей проводят при диагностировании и техническом обслуживании.

Техническое обслуживание – это планово-предупредительное мероприятие, направленное на поддержание транспортного средства в технически исправном состоянии.

Все виды ТО определяются по:

- км. Тысяч пробега
- времени работы в часах
- литрам или килограммам потраченного топлива

Надежность машины в процессе эксплуатации зависит не только от совершенства конструкции и качества изготовления, но и от качества ТО при использовании и хранении машин. Только при условии своевременного и качественного ТО машины, гарантируется её нормативные показатели надежности. Виды ТО так же проводят в связи с изменениями климатических условий эксплуатации (сезонное ТО).

Эффективность использования автомобилей зависит от большого количества факторов и в значительной степени зависит от уровня организации технического обслуживания.

В процессе эксплуатации проводят планово периодическое ТО и ТР на СТО.

1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Выбор объекта проектирования

По стране производителю автомобили делятся на: отечественные и иномарки.

Анализ авто-сервисной сети по специализации предприятий на типах обслуживаемых транспортных средств свидетельствует об их значительной универсализации:

48% предприятий обслуживает иномарки и отечественные автомобили;

28% предприятий только иномарки;

24% предприятий только отечественные.

Растущий объем и содержание требований к качеству услуг не могут быть освоены, одним типом или группой предприятий.

Зарубежный опыт свидетельствует о преобладании на рынке услуг, так называемых независимых о фирмы производителя дилеров, которые обслуживают в основном автомобили разных фирм. На российском рынке существует определенное разнообразие предприятий и форм обслуживания, которые оказывают услуги по техническому осмотру и составляют конкурентную среду:

- фирменные и дилерские предприятия (15-20% объемов работ)
- независимые ремонтно-сервисные предприятия (45-60%)
- мастерские автотранспортных предприятий (5-10%)
- самообслуживание (20-25%)

Работы выполняемые на рынке технического осмотра и ремонта легковых автомобилей, в настоящее время подвергаются изменениям:

- подбор и доставка необходимых для предприятия или клиента СТОА, технологического оборудования, запчастей, материалов и гарантированное

их качества

- обеспечение работоспособности АТС, новых агрегатов и систем автомобилей (впрыск, нейтрализация отработанных газов, коробки передач, встроенная диагностика, антиблокировочные тормозные системы)

- контроль и обслуживание систем, обеспечивающих безопасность и комфортабельность (системы освещения, сигнализации, защитные системы, кондиционирование, отопление, вентиляция)

- переоборудование, обслуживание и ремонт автомобиля, использующие альтернативные виды топлива и энергии

- модернизация, тюнинг;

- кузовные, малярные, антикоррозионные работы с использованием экологически чистых материалов и технологий замена масла, технических жидкостей;

- более активное и оперативное участие в подготовке и проведении гос. инструментального техосмотра;

- оценка и подготовка к продаже подержанных автомобилей;

- оказание помощи на линии, эвакуация, выполнение ТО и Р по месту хранения автомобилей (выездная схема), оказание помощи владельцам при самообслуживании;

- включение предприятий в сбор, утилизацию, вторичное использование, подготовку к переработке отходов и утиля

- информационное обеспечение владельцев АТС, транспортных предприятий и производителей.

Социологические исследования показывают, что для юридических и физических лиц, приобретающих лицензию на автотранспортную деятельность, главной целью является одновременная минимизация:

- затрат на содержание автомобилей

- время простоев в обслуживании и ремонте

- отказов автомобилей в процессе эксплуатации

- риска стать ответственными за ДТП.

Выбор стратегии ТЭА от момента приобретения до списания предполагает возможность рассмотрения нескольких вариантов, обусловленных возможностями владельцев АТС и внешними факторами:

- все виды обслуживания выполняются на предприятиях автосервиса
- все объемы работ выполняются собственными силами
- на автосервисе выполняются только сложные работы, требующие спец. оборудования, средств измерения, высококвалифицированных работников
- услуги автосервиса не используются

Последний вариант распространен, но находится за пределами всех норм и правил и является нарушением автотранспортной деятельности, на разрешение которой необходима лицензия и сертификат соответствия.

Для обеспечения корректности выбора вариантов учитываются все составляющие затрат, куда входят затраты на сертификацию, на оплату услуг автосервиса и др.

В связи с вышеизложенным в дипломном проекте произведем расчет станции технического.

Тема дипломного проекта «Проект станции технического обслуживания легковых автомобилей в г. Юрга, Кемеровской области» возникла на основе анализа конъюнктуры рынка.

Востребованность услуги ремонта автомобилей не вызывает сомнения. Ведь доля автомобилей старше 10 лет составляет около половины всего российского автопарка, а в этом возрасте средне-статический автомобиль вырабатывает ресурс эксплуатации раньше, чем гарантирует завод-изготовитель это связано с качеством дорожного покрытия и нарушением условий эксплуатации автомобиля владельцами, а также качеством запасных частей. Так, например, пробег автомобилей ВАЗ составляет около 250 тыс. км. а зарубежных автомобилей около 350 тыс.км. Выполнить же

качественный ремонт возможно только в специализированных условиях, при наличии необходимого оборудования, оснастки и квалифицированного персонала.

Целью данной ВКР является проект станции технического обслуживания легковых автомобилей в г. Юрга.

1.2 Обоснование темы проекта

Важнейшим элементом организации СТО является определение ожидаемых объемов заказов в расчете на год, то есть годовой программы СТО. От этого зависит выбор технологического оборудования и оснастки, площадь, численность работающих на СТО и другие организационные параметры. Так, в случае превышения годовой производственной программы мы получим не полную загрузку с вытекающими из этого последствиями - простой оборудования и рабочих. А в случае занижения программы более чем на 15 % от действительного объема заказов мы столкнемся с проблемой перенасыщения объема работ и дефицита рабочего времени, так как перегрузка рабочих допускается только в пределах 15 %. Но, в свою очередь, последний вариант развития событий стимулирует дальнейшее расширение производства.

Прогнозируя объем заказов на ремонт легковых автомобилей, мы не имеем возможности точно определить парк обслуживаемых автомобилей, так как СТО работает по принципу привлечения клиентов, а не обслуживания конкретного парка автомобилей какой-либо организации. Исходя из этого определим факторы, которые в той или иной мере могут влиять на увеличение количества привлеченных клиентов на данную услугу:

1. Место расположения;
2. Парк легковых автомобилей г. Юрга;
3. Число действующих СТО по г. Юрга.

Учитывая все вышеизложенное, принимаем годовую программу СТО по ремонту легковых автомобилей–650 автомобилей.

Такой выбор сделан исходя из автомобильного парка г. Юрга и количества существующих СТО.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО «ЮРГА-РЕМСЕРВИС»

2.1.1 Исходные данные.

Исходными данными (табл. 1) для технологического расчета являются:

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам – $N_{СТО}$,
- количество автомобиле-заездов на станцию одного автомобиля в год – d ;
- среднегодовой пробег автомобиля – $L_{Г}$
- число рабочих дней в году на станции – $D_{раб.г}$
- продолжительность смены – $T_{СМ}$;
- число смен - C .

2.1.2 Расчет годовых объемов работ.

Годовой объем работ СТО может включать услуги (работы) по ТО и ТР, уборочно-моечные работы, работы по приемке и выдаче автомобилей, работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей и их предпродажной подготовке.

Годовой объем работ по ТО и ТР (чел.час);

$$T_{то} - t_{р} = \frac{N_{сто} \cdot L_{г} \cdot t_{то} - t_{р}}{1000} \quad 2.1$$

где $N_{СТО}$ - годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей данной марки;

$L_{Г}$ - среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t_{то}-t_{р}$ - удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.час/1000 км .[ОНТП]

Годовой объем работ ТО и ТР СТО

$$T_{\text{ТО}} - t_{\text{ТР}} = \frac{650 \cdot 15000 \cdot 2,3}{1000} = 22425 \text{ чел. час}$$

Годовой объем уборочно-моечных работ (чел час)

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{зумр}} \cdot t_{\text{умр}}, \quad 2.2$$

где $N_{\text{зумр}}$ - число заездов в год на УМР;

$$t_{\text{умр}} = 0,2 \text{ -средняя трудоемкость УМР, чел. час. [ОНТП]}$$

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР, и как самостоятельный вид услуг. В первом случае число заездов на УМР принимается равным числу заездов обслуживаемых в год автомобилей, т.е.

$$N_{\text{зумр}}^{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \quad 2.3$$

Следовательно

$$N_{\text{зумр}}^{\text{ТО-ТР}} = 650 \cdot 2 = 1300 \text{ заездов.}$$

Годовой объем УМР составит

$$T_{\text{умр}} = 1300 \cdot 0,2 = 260 \text{ чел. час.}$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей (в чел. час.)

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{ПВ}} \quad 2.4$$

где $t_{\text{ПВ}} = 0,2$ -средняя трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч. [ОНТП]

$$T_{\text{ПВ}} = 650 \cdot 2 \cdot 0,2 = 260 \text{ чел. час.}$$

Расчеты годового объема работы сводим в таблицу 2.

Годовой объем вспомогательных работ.

Кроме работ, приведенных в таблице 2, на СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет 20... 30 % от общего объема работ СТО.

$$T_{\text{всп}} = 23335 \cdot 0,2 = 4667 \text{ чел. час.}$$

2.1.3 Распределение годовых объемов по местам выполнения работ.

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения, по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняется на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР выполняемые непосредственно на автомобилях (моечные, уборочные, смазочные и т.д.).

Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля выполняются на участках (агрегатный, слесарный, электротехнический, и т.д.). Учитывая особенности технологии производственных работ по ЕО и ТО - 1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО - 2 выполняемые на отдельных универсальных постах и работы по ТР обычно производятся в общей зоне. В ряде случаев ТО -2 выполняется на постах линии ТО - 1, но в другую смену.

Работы по диагностированию Д -1 производят на самостоятельных постах (линиях или совмещаются с работами выполняемыми на ТО - I. Диагностирование Д - 2 обычно выполняется на отдельных постах. Общие годовые объемы работ диагностирования, необходимые в последствии для расчета постов диагностики согласно ОНТП определение соответствующих суммарных объемов диагностических работ выполняемых при ТО - 1 и ТО - 2 и 50% диагностических работ при ТР. При этом годовые объемы работ ТР, ТО - 1, ТО - 2, для расчета постов должны быть уменьшены на соответствующий объем контрольно - диагностических работ) При организации ТО - 2 на отдельных универсальных постах, а ТО - 1 на поточной линии, смазочные работы, учитывая их специфику целесообразно выполнять на постах линии ТО -1.

Для выбора распределения объема работ СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения

$$X = \frac{T \cdot \phi \cdot K_{п}}{\text{Драб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot R_{п} \cdot \eta_{п}}$$

где T - годовой объем работ, чел.час;

ϕ -1,15 - коэффициент неравномерности загрузки постов;

$K_{п}$ –доля постовых работ в общем объеме (0,75),

Драб.г - число рабочих дней в году;

$T_{см}$ –продолжительность смены, ч.;

C - число смен;

$R_{п}$ –среднее число рабочих на посту(1-3 чел.);

$\eta_{п}$ - коэффициент использования рабочего времени поста (0,9);

$$X = \frac{23335 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{305 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 0,9} = 3,3 \approx 3 \text{ поста}$$

Используя данные таблицы 5 [7] производим распределение годового объема работ ТО и ТР СТО по видам и месту выполнения и сводим данные в таблицу 3.

2.1.4 Расчет численности рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих;

$$R_{Т} = \frac{T_i}{\Phi_{Т}} \quad 2.6$$

Штатное число производственных рабочих :

$$R_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Ш}} \quad 2.7$$

где T_i - годовой объем работ, чел.час;

$\Phi_{ти}$ $\Phi_{ш}$ - соответственно годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе и штатного рабочего, ч.

Для специальностей с вредными условиями труда установлены фонды:

$\Phi_T=1780$ ч. и $\Phi_{ш}=1560$ ч.(35 ч.- продолжительность недели и 28 дней отпуска). Для всех других специальностей $\Phi_T=2020$ ч. и $\Phi_{ш}=1770$ ч. (40ч. продолжительность недели и 28 дней отпуска).

Результаты расчета общей численности производственных рабочих СТО приведены в таблице 4.

Численность вспомогательных рабочих

$$P_T = \frac{4667}{2020} = 2,3 = 2 \text{ чел.},$$

$$P_{ш} = \frac{4667}{1770} = 2,6 = 3 \text{ чел.}$$

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР приведены в таблице 5.

2.1.5. Расчет числа постов.

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты - это автомобиле - места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ).

Число рабочих постов

$$X = \frac{T_{п} \cdot \phi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}} \quad 2.8$$

где $T_{п}$ –годовой объем постовых работ, чел.час;

ϕ - коэффициент неравномерности загрузки постов(1,15);

$D_{раб.г}$ - число рабочих дней в году;

$T_{см}$ - продолжительность смены, ч.;

C - число смен;

$R_{п}$ - среднее число рабочих на посту;

$\eta_{п}$ - коэффициент использования рабочего времени поста (0,9);

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел., на постах кузовных и окрасочных работ - 1,5 чел.

Результаты расчета рабочих постов ТО и ТР приведены в таблице 6.

Число постов УМР

При механизации уборочно-моечных работ число рабочих постов

$$X_{умр} = \frac{N_c \cdot \phi}{T_{об} \cdot N_y \cdot \eta} \quad 2.9$$

где N_c — суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;

ϕ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР (для СТО до 10 постов - 1,3);

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы;

N_y —производительность моечной установки;

η - коэффициент использования рабочего времени поста;

$$N_c = \frac{N_{сто} \cdot d}{D_{раб.г}} \quad 2.10$$

где $N_{сто}$ - число автомобилей, обслуживаемых СТО в год;

d –число заездов на СТО одного автомобиля в год;

$$N_c = \frac{650 \cdot 2}{305} = 4 \text{ авт/сут}$$

$$X_{умр} = \frac{4 \cdot 1,3}{8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 0,7 \approx 1 \text{ пост}$$

Распределение постов по видам воздействия выполнено в таблице 7.

Расчет числа вспомогательных постов.

Вспомогательные посты - это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей,

контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Число постов на участке приемки - выдачи автомобилей

Число постов на участке приемки - выдачи автомобилей определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО d и времени приемки автомобилей $T_{пр}$ т.е.

$$X_{пв} = \frac{N_{сто} \cdot d \cdot \phi}{Драб. г \cdot T_{пр} \cdot Apr} \quad 2.11$$

где $\phi = 1,1-1,5$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей;
 $T_{пр}$ -суточная продолжительность работы участка приемки автомобилей, ч;

$Apr = 2-3$ пропускная способность поста приемки, авт/ч.

$$X_{пв} = \frac{650 \cdot 2 \cdot 1,3}{305 \cdot 8 \cdot 3} = 0,2 \approx 0 \text{ постов}$$

2.1.6. Расчет числа автомобиле - мест.

Количество автомобиле-мест ожидания

Автомобиле - места ожидания - это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общее число автомобиле - мест ожидания на производственных участках СТО составляет 0,5 на один рабочий пост. [ОНТП]

$$X_{ож} = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ автомобиле - место.}$$

Предусматривается, что 1 автомобиле - место размещаются на открытой стоянке.

Количество автомобиле-мест хранения

Автомобиле - места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт. При наличии магазина необходимо иметь автомобиле - места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле - мест

$$X_{\text{гот}} = \frac{N_c \cdot T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}} \quad 2.12$$

где $T_{\text{в}}$ - продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч;

$T_{\text{пр}}$ -среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (около 4 ч).

Следовательно,

$$X_{\text{гот}} = \frac{4 \cdot 4}{8} = 2 \text{ автомобиле} - \text{места}$$

Предусматривается, что 2 автомобиле – места размещаются на открытой стоянке.

Определение общего количества постов и автомобиле – мест проектируемой СТО.

Общее количество постов - 4 и автомобиле - мест - 3 на открытой стоянке, в том числе:

рабочих постов - 2;

автомобиле - места ожидания постановки автомобилей на посты - 1 на открытой стоянке;

автомобиле - мест хранения:

– готовых к выдаче автомобилей – 2 на открытой стоянке.

2.1.7 Определение потребности в технологическом оборудовании

Номенклатура и количество технологического оборудования определяются по таблицу технологического оборудования в зависимости от размера СТО с учетом специализации станции по определенной модели или видам работ. Уровень механизации производственных процессов согласно

ОНТП должен быть не менее: для полно-объемного ТО - 25-30 %, ТР - 20-25 %. Доля рабочих, занятых ручным трудом, не должна превышать 30-40 %.

2.1.8 Определение состава и площадей помещений.

Состав и площади помещений определяются размером станции обслуживания и видами выполняемых работ. На данном этапе площади рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям. В последующем, при разработке вариантов планировочного решения СТО, площади помещений уточняются.

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются:

- на производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские;
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электросиловая, водомерный узел, тепловой пункт, насосная и др.);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты, душевые и т.п.);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и авто принадлежности остей, туалет ит.п.;
- помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.)

Расчет площадей производственных помещений.

Площади зон ТО и ТР рассчитываются по формуле:

$$F_z = f_a \cdot X_z \cdot K_n$$

2.13

где f_a - площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), m^2 ;

X_3 - принятое число постов зоны;

K_p - коэффициент плотности расстановки постов.

K_p - отношение площади зоны, (занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами), к сумме площадей проекции всех автомобилей в плане.

K_p зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_p = 6 - 7$. При двусторонней расстановке постов и при поточном методе $K_p = 4 - 5$. Меньшие значения K_p принимают для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Площадь в плане

$$f_a = 7 \text{ м}^2.$$

Площадь зоны диагностики

$$F = 7 \cdot 1 \cdot 10 = 70 \text{ м}^2.$$

Площадь зоны ТО

$$F = 7 \cdot 1 \cdot 10 = 70 \text{ м}^2.$$

Площадь зоны ТР

$$F = 7 \cdot 1 \cdot 10 = 70 \text{ м}^2.$$

Площадь мойки

$$F_M = F = 7 \cdot 1 \cdot 10 = 70 \text{ м}^2.$$

Площади производственных участков рассчитываются по формуле:

$$F_y = f_{об} \cdot K_p, \tag{2.14}$$

где $f_{об}$ - суммарная площадь занимаемая оборудованием в плане (горизонтальная проекция), m^2 ;

K_p - коэффициент плотности расстановки оборудования.

$f_{об}$ определяется по ведомости оборудования, составленной на основе каталогов и табеля.

Кп для соответствующих производственных участков (помещений) имеет следующие значения:

- слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краско-приготовительная, кислотная, компрессорная – Кп = 3,5-4.
- агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ) - Кп = 4 - 4,5.
- сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий - Кп= 4,5 - 5.

Площади производственных участков могут быть определены двумя способами:

-приблизенно по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену по формуле:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad 2.15$$

где f_1 - площадь на одного работающего, m^2 [1];

f_2 - то же на каждого последующего работающего, m^2 [1];

P_T - принятое число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

-для того чтобы найти площади производственных постов и участков по площадям, занимаемым на них оборудованием, необходимо выбрать оборудование для каждого участка и поста. Затем необходимо найти уже площадь того или иного участка. В нашем случае находим площади всех участков данным способом, а затем сравниваем с площадями, полученными при расчете по количеству производственного персонала.

Оборудование для постов

Оборудование для поста ТО-1 и ТО-2 приведено в таблице 8. Оборудование для поста ТР приведено в таблице 9. Оборудование для участка диагностики приведено в таблице 10.

Площади складских помещений

Площади складских помещений для СТО принимаются по удельной площади склада на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Для склада запасных частей - 42м²;

Для смазочных материалов - 8м²;

Площадь стоянки автомобилей

$$F_c = f_a \cdot A_{ст} \cdot k_{п} \quad 2.16$$

Где f_a - площадь автомобиля;

$A_{ст}$ – общее количество автомобилей предназначенных для продажи, а также готовых к приемке-выдаче на ТО и ТР; $A_{ст} = 204$ авт;

$k_{п}$ - коэффициент плотности расстановки автомобилей на стоянке;

$$F_c = 6,8 \cdot 3 \cdot 2,5 = 51 \text{ м}^2.$$

Площадь административно - бытовых помещений

На стадии технико-экономического обоснования и предварительных расчетов ориентировочно общая площадь административно-бытовых помещений принимаются по графику зависимости удельной площади административно-бытовых помещений от числа работающих. Получаем 10м²/чел.

Состав и площади этих помещений проектируются в соответствии со СНиП 2.09.04- 87,

Для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета 9 -12 м на один рабочий пост.

Постов рабочих 2, тогда

$$F_n = x_n \cdot (9 \dots 12) \quad 2.17$$

$$F_n = 2 \cdot 9 = 18 \text{ м}^2;$$

Площадь магазина для продажи запчастей составит 34 м²

Площади постов, участков, складов и стоянок рассчитанные по числу оборудования (по площади автомобиля) и по числу рабочих (по удельным площадям) представлены в таблице 11.

2.2 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

2.2.1 Необходимость конструкторской разработки

Пружина и амортизатор - два отдельных узла, являющихся важными элементами подвески. Пружина "принимает" на себя вес автомобиля, в то время, как амортизатор гасит колебания кузова и колёс.

Пружина и амортизатор при проектирования автомобиля подбираются не зависимо друг от друга. Параметры пружины выбираются исходя из нагрузок на ось, чтобы обеспечить оптимальный диапазон собственных частот колебаний системы - в районе 1 Гц, а также с учётом параметров другой оси и с учётом обеспечения требуемой угловой жёсткости для управляемости и устойчивости.

Характеристики пружин ещё заключаются в их геометрических размерах: высота пружины, высота пружины под нагрузкой P1 (снаряжённый а/м), высота пружины под нагрузкой P2 (а/м с конструктивной нагрузкой), высота пружины при полном сжатии, диаметр пружины, форма опорного витка, ход пружины, а также, в количестве витков и длине под контрольной нагрузкой.

Пружин для ВАЗов большое количество.

На классику - Передние 2101, 2121, 2120. задние 2101, 2102, 2121, 2120. На передний привод - Передние 2108, 2108-евро, 2112, 21106. задние 2108, 2108-евро, 2110, 2111. Пружины перечислены в порядке возрастания жёсткости. Восьмые - Евро пружины короче и жёстче, чем восьмые. Характеристики импортных пружин соответствуют ВАЗ-овским,

если они для ВАЗа, а если они эксклюзивные, то их характеристики соответствуют заказанным. В гаражных условиях определить жесткостные параметры пружин не возможно. Нужно снимать характеристики на специальном стенде. Поэтому по внешнему виду ничего конкретного сказать нельзя. Вообще, при кажущейся простоте описываемой нами детали, определить ее пригодность в гаражных условиях (да и в условиях СТО) абсолютно невозможно. Для этого необходимо специальное достаточно громоздкое оборудование, позволяющее нагружать пружину и определять величину сжатия в зависимости от прилагаемой нагрузки.

Жёсткость передних пружин: 2108 - 18,8 кгс\см, 2112 - 20,05 кгс\см.
У 106 пружины жёсткость 23 кгс\см.

Амортизаторы появились на автомобилях задолго до широкого внедрения известных сегодня цилиндрических конструкций с перемещающимся поршнем. Идея разделить функции пружин и демпфирующих устройств была вынужденной. Широкое внедрение независимой подвески, значительно повышающей комфорт и управляемость, подвело к этому чисто конструктивно. С приходом винтовых пружин вместо рессор рядом с ними так и просилось что-нибудь цилиндрическое. К тому же, разболтанную рессору приходилось менять целиком или перетягивать, что по трудоемкости значительно превосходило замену пары амортизаторов, закрепленных двумя гайками каждый.

Механическое трение заменили на гидравлическое. Первое было очень трудно контролировать, по мере быстрого износа трущихся поверхностей характеристики всей системы так же быстро менялись. Гидравлическая система с маслом, прогоняемым через тонкие калиброванные отверстия клапанов служила на несколько порядков дольше, не меняя существенно своих характеристик. К тому же появилась возможность достаточно четко дозировать эти характеристики, простой сменой двух или четырех амортизаторов делать один и тот же автомобиль более комфортабельным или

более спортивным.

Гидравлическое трение имело перед механическим еще одно бесспорное преимущество. Клапаны, через которые протекает масло, можно настроить так, что сопротивление амортизатора будет разным в зависимости от направления работы подвески.

Меняя характеристики сопротивления ходов, получают «более спортивные» или «более комфортные» подвески, не меняя принципиально их конструкции.

Каждый из этих элементов пружинит и каждый имеет свои характеристики, включая характерные только ему значения резонансных частот. Поэтому-то и все механические системы автомобиля подбираются в процессе его разработки так, чтобы избежать вредных или неприятных колебаний.

Именно характеристики амортизаторов являются последним самым мощным инструментом для достижения оптимального комфорта в машине. Все амортизаторы принято делить на «гидравлические», «газовые» и «поддутые» (с газом низкого давления). Деление это условно потому, что во всех трех случаях «центральный» узел - клапан остается принципиально неизменным и во всех трех случаях в качестве компенсационного элемента используется газ. Центральный клапан перемещается в центральном цилиндре и отличия начинаются дальше. Гидравлические амортизаторы и поддутые имеют еще и внешний цилиндр, куда перетекает масло через систему нижнего клапана. Газовый амортизатор внешнего цилиндра не имеет и вся его конструкция упакована в одном.

При работе любых амортизаторов, по определению, выделяется большое количество тепла, поэтому от применяемого в них масла требуется не только коррозионная, но и термическая стойкость - способность выдерживать температуры до 160 градусов не меняя структуры и свойств. Одновременно с этим актуальна задача отвода тепла. Двухтрубные

гидравлические амортизаторы отводят тепло хуже чем однотрубные высокого давления, ведь у первых «генератор тепла» - центральный цилиндр закрыт сверху еще одним соосным цилиндром, наполненным маслом и компенсационным газом.

По этому, при эксплуатации возникают поломки амортизаторов, вытекает жидкость, выходит газ, и они теряют свои эксплуатационные качества, что требует замены амортизаторов.

Замена амортизаторов требует сжатия пружин, которые устроены одним техническим узлом с амортизатором. Для сжатия пружины, требуется достаточное усилие до 250 кг, для этих целей применяются специальные приспособления.

2.2.2 Анализ приспособлений для снятия пружин

Для проведения анализа съемников, проведен сбор информации по имеющимся съемникам из базы интернет порталов. [10].

Рассмотрим съемник механический (рис.5.10) для снятия пружин применяемый на автомобилях ВАЗ. Данный съемник применяется для сжатия пружин автомобилей классических моделей ВАЗ.

Ход винта – 180мм. Масса – 230грамм.



Рисунок 1 - Съемник механический для пружин.

На рисунке 5.2 рассмотрим съемник применяемый для сжатия пружин автомобилей различных моделей.

Ход винта – 220мм. Масса – 450грамм.

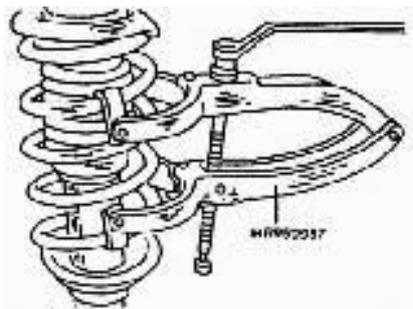


Рисунок 2 - Съемник механический для пружин.

На рисунке 5.3 изображен съемник механический для сжатия пружин автомобилей различных моделей.

Ход винта – 3000мм. Масса – 320грамм.



Рисунок 3 - Съемник механический для пружин.

Анализ различных иллюстраций съёмников, проведенный в основном по интернет-источникам, показал, что существует большое разнообразие конструкций этого инструмента, которые изменяются в зависимости от фирмы-производителя.

Съемник представляет собой компактную, конструкцию, состоящую из винта двух наконечников и воротка.

Один наконечник имеет отверстие с резьбой, в которой вращается винт съемника при помощи воротка, что приводит к сжатию пружины.

2.2.3 Описание конструкторской разработки

Проектом предлагается разработать гидравлический съёмник пружин амортизаторов со сменными насадками. Гидравлический цилиндр устанавливается на стойку штоком в низ. Цилиндр соединен гибким шлангом высокого давления с рабочим органом (нагнетателем). Нагнетатель может быть как ручным, так и механическим. В проекте предусматривается установить механический нагнетатель (масляный насос).

Производство съёмников для удовлетворения спроса в этом инструменте со стороны предприятий и фирм должно носить эффективный характер, то есть должно быть экономным с точки зрения затрат на изготовление при обеспечении силовых и прочностных характеристик инструмента. Это важно в условиях современной рыночной экономики. Целью работы является разработка гидравлического съёмника пружин амортизаторов с наружным захватом при обеспечении требуемых силовых и прочностных характеристик этого инструмента для уменьшения материальных затрат на его изготовление.

При создании съёмника руководствоваться одним:

- возможностью реализацией им своей функции;
- простота конструкции;
- унификация применения.

Теоретическая основа расчетов.

В целом для исследования напряжений, возникающих в деталях съёмника можно использовать следующие общие положения сопротивления материалов. В зависимости от конструкции съёмника детали узла захвата испытывают изгибные и сжимающие напряжения, а также срез.

В частности, сами захваты подвержены чистому прямому изгибу, который характеризуется следующим:

- 1). На выпуклой стороне волокна растягиваются, а на вогнутой –

сжимаются. В этом можно убедиться, если с той и другой стороны балки сделать надрезы; на выпуклой стороне они разойдутся, а на вогнутой – сойдутся.

2). Если на боковой стороне балки нанести прямоугольную сетку, то будет видно, что переход от сжатых волокон к растянутым и наоборот происходит непрерывно и что между ними есть нейтральный слой, то есть волокна, длина которых при изгибе не изменяется.

2.2.4 Технологический процесс снятия пружин амортизатора

При замене амортизатора, необходимо открыть капот и ослабляем 3 гайки крепящие опору (отбойник) амортизатора.

Далее необходимо поддомкратить машину, открутить наконечник рулевой тяги. Снять наконечник при помощи съёмника, который фиксирует шарнир и не даёт ему проворачиваться.

Далее ослабить болты крепящие ступицу колеса к амортизатору.

Перед тем как вытащить болты откручиваем крепление тормозного шланга к амортизатору.

С помощью съёмника для пружин сжимаем пружину на амортизаторе и откручиваем последнюю гайку на штоке амортизатора сверху. Проверить наличие трещин на отбойнике и заменить его при необходимости.

Установку производить в обратном порядке.

Одеть на новую стойку пружину (сжатую съёмником), совместить метки и закрутить верхнюю гайку на штоке. Вставить под кузов, нажать 3 верхних гайки, одеть на болты ступицу и всё затянуть с соблюдением момента затяжки.

Побрызгать нижнюю опору пружины силиконовой смазкой - там собирается зимой вода и пружина может скрипеть при езде.

Замена задней стойки. Сложить ряд сидений при необходимости и открыть по бокам лючки. Ослабить 2 гайки.

Поддомкратить машину открутить снизу болт крепления стойки.

При снятии нижний болт приподнимает ступицу, болт закусывается её весом и не выходит из отверстия.

Подложив под ступицу колесо опустить на него ступицу и придерживая при необходимости амортизатор выкрутить в салоне 2 гайки крепления. Вытащить амортизатор с пружиной. Съёмником для пружин сжать пружину на амортизаторе и открутить верхнюю гайку.

Взять новую стойку, одеть на неё пружину (сжатую), отбойник, чашку отбойника и затянуть гайку на штоке.

Установить стойку на машину в обратной последовательности.

2.2.5 Расчет прочности наконечников для захвата витков пружины

Свойства стали 30

Механические свойства

$\zeta_T = 294 \text{ МПа}$ предел текучести

$\zeta_s = 490 \text{ МПа}$ предел прочности

$\delta = 21\%$ относительные удлинение

$\alpha_H = 78 \text{ Дж/см}^2$

$HV = 175$ - для горячекатаной стали

Физические свойства

$\gamma = 7,817 \text{ т/см}^3$ – плотность

$\lambda = 732 \text{ Вт/(с*с)}$ – теплопроводимость

$\alpha = 12,6 \cdot 10^{-6} \text{ 1/с}$ – коэффициент теплового расширения

Технологический участок

Обрабатываемость резанием высокая

Свариваемость высокая

Интервал температурковки 800:1250⁰С

Пластичность при холодной обработке

Расчет приспособления

Нижний наконечник лапки на срез

$$\tau_{cp} = F / A \leq [\tau_{cp}]$$

F – сила, 240 кг.

A – площадь участка рассчитываемого на срез

$$A = 14 \cdot 16 = 224 \text{ мм}^2.$$

$$\tau_{cp} = 250 / 224 = 1.11$$

$$[\tau_{cp}] = 1.11$$

На основании расчета делаем вывод, что наконечник лапки съемника можно применять для выполнения работы.

Расчет усилия на сжатие пружины:

Расчетное усилие формуле.

$$P_b = f \cdot \pi \cdot d \cdot p \cdot L; \quad (3.1)$$

где d – номинальный диаметр сопряжения, м (d=240 мм.);

L – длина сопряжения м. L=5.0

f – коэффициент трения при выпрессовке (f – 0,06...0,18);

p – давление в сопряжении Па;

$$p = \frac{N_{\max}}{d(C_1/E_1 + C_2/E_2)}; \quad (3.2)$$

где N_{\max} – максимальный натяг в сопряжении, м;

F_1, F_2 – модуль упругости соответственно, материала вала и отверстия,

Па;

C_1, C_2 – коэффициенты;

Для детали отверстия:

$$C_2 = \frac{(d_2^2 + d^2)}{d_2^2 - d^2} + \mu_2; \quad (3.3)$$

Для вала:

$$C_3 = 1 - \mu; \quad (3.4)$$

где μ_1, μ_2 – коэффициенты Пуассона для материалов соответственно

вала и втулка.

$$\mu_1 = 0,23 \dots 0,27; \mu_2 = 0,24 \dots 0,28;$$

$$c_2 = \frac{0,240^2 + 0,235^2}{0,240^2 - 0,235^2} + 0,25 = 47,23;$$

$$c_1 = 1 - 0,23 = 0,77;$$

Давление в сопряжении:

$$P = 0,00025 / 0,240 \cdot (0,77 / 1,5 \cdot 10^{11} + 47,23 / 2 \cdot 10^{11}) = 431 \cdot 10^4 \text{ Па.}$$

$$E_1 = (0,8 \dots 1,5) \cdot 10^{11} \text{ Па}; E_2 = (2,0 \dots 2,1) \cdot 10^{11} \text{ Па};$$

Усилие, развиваемое оборудованием для сжатия P_ϕ должно составлять:

$$P_\phi = (1,5 \dots 2,0) \cdot P_{расч};$$

$$P_\phi = 1,5 \cdot 24 \cdot 10^4 = 36 \text{ кН};$$

Принимаем $P_\phi = 36 \text{ кН}$ для дальнейших расчетов.

Расчетный диаметр поршня равен:

$$D_{II} = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot P_\Gamma \cdot \eta_{MEK}}}; \quad (3.5)$$

где P - усилие на штоке, Н;

η_{MEK} - механический КПД гидроцилиндра, $\eta_{MEK} = 0,85 \dots 0,97$;

P_Γ - давление в гидросистеме, Па (по ГОСТ 6540-68, принимаем $p_1 = 10$ МПа)

$$\text{Тогда: } D_{II} = \sqrt{\frac{4 \cdot 43100}{3,14 \cdot 10^7 \cdot 0,85}} = 0,0064 = 6,4 \text{ мм};$$

Диаметр штока равен:

$$d_m = k \cdot D_n; \quad (3.6)$$

$$\text{где } k = \frac{d_m}{D_n}; (0,3 \dots 0,7) \quad (3.7)$$

$$\text{Тогда: } d_{III} = 0,4 \cdot 0,064 = 0,0032 \text{ м};$$

Расчетные значения D_n ; d_{III} ход поршня L , округляются до ближайшей величины по ГОСТ 6540-68. При этом должно соблюдаться условие:

$$\frac{N}{D_n} < 15;$$

Принимаем $D_n=64\text{мм}$; $d_{ш}=3.2\text{мм}$; $L=180\text{мм}$.

$$\frac{N}{D_n} = 0,0064/0,032 = 2 < 15; \quad \text{Минимально допустимая толщина}$$

стенки цилиндра:

$$t_u > \frac{D_n}{2} \sqrt{\frac{[\sigma_p] + p_r \cdot (1 - 2\mu)}{[\sigma_p] - p_r \cdot (1 + 2\mu)}} - 1\text{м}; \quad (3.8)$$

Где $[\sigma_p]$ - допускаемое напряжение на растяжение, Па (для стали $[\sigma_p] = 1800 \cdot 10^5 \text{ Па}$);

μ – коэффициент Пуассона. $\mu = 0,25$ /:

$$t_u > \frac{0,006}{2} \sqrt{\frac{1800 \cdot 10^5 + 10^6 \cdot (1 - 2 \cdot 0,25)}{1800 \cdot 10^5 - 10^6 \cdot (1 + 2 \cdot 0,25)}} - 1 = 0,0002 \text{ м};$$

Толщина дна цилиндра:

$$t_d > 0,405 \cdot D_u \cdot \sqrt{\frac{P_\Gamma}{[\sigma_p]}}; \quad (3.9)$$

$$t_d > 0,405 \cdot 0,0032 \cdot \sqrt{\frac{431 \cdot 10^6}{180 \cdot 10^6}} = 0,004\text{м}; \quad (3.10)$$

Расход жидкости, необходимой для перемещения поршня:

$$Q_\Gamma = Z \cdot \frac{\pi \cdot D_u^2 \cdot V}{4 \cdot \eta_{об}}, \text{ м}^3 / \text{с}; \quad (3.11)$$

где V - скорость перемещения поршня, м/с;

Z -количество цилиндров, шт;

$\eta_{об}$ - объемный КПД, для шестеренчатых насосов $\eta_{об} = 0,90 \dots 0,92$;

Скорость перемещения поршня можно определить:

$$V = \frac{L}{t}, \text{ м/с}; \quad (3.12)$$

Где t -время цикла, $t = 1 \dots 5$ с;

$$V = \frac{0,0180}{1} = 0,0180 \text{ м/с};$$

Тогда:

$$Q_r = 1 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,0064 \cdot 0,180}{4 \cdot 0,91} = 0,0993 \text{ м}^3 / \text{с};$$

Рабочий объем насоса:

$$q_p = \frac{6 \cdot Q_r \cdot K_{yr} \cdot 10^7}{n_n}, \text{ см}^3; \quad (3.13)$$

Где n_n – частота вращения насоса, принимается $n_n = 1500$ об/мин;

K_{yr} – коэффициент утечек, $K_{yr} = 1,05 \dots 1,1$;

$$q_p = \frac{6 \cdot 0,0993 \cdot 1,05 \cdot 10^7}{1500} = 4,1 \text{ см}^3;$$

По полученным данным q_p и P_r принимаем шестеренчатый насос НШ-10Е-2

Давление, развиваемое насосом:

$$P_n = P_r + \Delta P, \text{ Па}; \quad (3.14)$$

Где ΔP - суммарные потери давления, Па;

$$\Delta P = (0,2 \dots 0,3) P_r;$$

$$P_n = 0,431 \cdot 10^6 + 0,2 \cdot 10^6 = 0,631 \cdot 10^6$$

$$P = 1,1 \cdot 0,631 = 0,694 \text{ МПа}.$$

Принимаем двигатель асинхронный, трех фазный, закрытый обдуваемый 4А71В4УЗ.

Внутренний диаметр трубопровода равен:

$$d > 1,13 \sqrt{\frac{Q_n}{[V]}}; \quad (3.15)$$

Где $[V]$ - допустимая скорость рабочей жидкости, м/с для всасывающей линии $[V] = 0,5 \dots 2,0$ м/с, для напорной $[V] = 3,0 \dots 6,0$ м/с, для сливной $[V] = 1,4 \dots 2,3$ м/с.

Толщина стенки напорного трубопровода:

$$S_n > \frac{P_{np} \cdot d_n}{2 \cdot \sigma_d}, \text{ м}; \quad (3.16)$$

где σ_d - допустимое напряжение на разрыв, Па $\sigma_d = (0,3 \dots 0,5) \cdot \sigma_B$;

где σ_B - предел прочности на растяжение, Па $\sigma_B = 61 \text{ кгс/см}^2 = 61 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

[15].

$$\sigma_d = 0,4 \cdot 61 \cdot 10^5 = 24,4 \cdot 10^5 \text{ Па};$$

$$S_n > \frac{3 \cdot 10^5 \cdot 0,008}{2 \cdot 24,4 \cdot 10^5} = 0,0005 \text{ м};$$

по значениям d и S принимаем шланг резиновый армированный капроновыми нитками по ГОСТ 8734-75, для напорных трубопроводов:

Необходимый объем:

$$V_o = 3 \cdot Q_n \text{ л}; \quad (3.17),$$

где Q_n - фактическая подача насоса, л/мин;

$$V_o = 3 \cdot 1,1 = 3 \text{ л};$$

По ГОСТ принимаем $V_o = 3$ л.

Масляный бак содержит запас масла, необходимый для работы всех агрегатов гидросистемы в заданном режиме, обеспечивает охлаждение масла и его очистку. Масляный бак должен сообщаться с атмосферой. В заливной горловине бака находится фильтрующая сетка с размерами стороны ячеек сетки в свету не более чем 0,9 мм. Уровень масла в баке под отверстием всасывающего трубопровода, устанавливается не ниже 15мм. Отверстие сливного трубопровода при всех режимах работы гидросистемы, должно быть ниже уровня масла в баке.

В качестве жидкости применяют гидравлическое масло АМГ-10 ГОСТ 6794-75. Ось входного отверстия гидронасоса не должна быть выше уровня масла в баке.

Привод насоса должен быть отключаемым. Конструкция привода должна исключать появление осевых и радиальных усилий на ведущий вал гидронасоса.

Конструкция всасывающего трубопровода должна быть герметична. Подсос воздуха не допускается.

При монтаже гидравлических цилиндров, присоединительные пальцы должны входить свободно и без перекосов в предназначенные для них

отверстия, чтобы не создавались усилия, изгибающие шток гидравлического цилиндра.

Присоединение металлических маслопроводов к выводным отверстиям гидравлических цилиндров производится при помощи штуцеров. Биение корпуса штуцера относительно оси резьбы должно быть не более 0,2мм. В месте изгиба стального маслопровода не допускается сплющивание сечения трубки, т.к. такой маслопровод плохо противостоит вибрационным нагрузкам.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица 1 - Исходные данные

Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей $N_{СТО}$	Количество автомобилей-заездов в год d	Среднегодовой пробег автомобиля $L_{Г}$, км	Число рабочих дней в году $D_{раб.г}$	Продолжительность смены $T_{СМ,ч}$	Число смен C
650	2	15000	305	8	1,5

Таблица 2 - Годовые объемы работ (чел.час)

Виды воздействий			
ТО и ТР, $T_{то-тр}$	УМР, $T_{УМР}$	Приемка и выдача автомобилей, $T_{пв}$	Общий годовой объем работ, T
22425	260	260	23335

Таблица 3 - Распределение объема работ ТО и ТР по видам

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам	
	%	Чел. час
Диагностические	6	1345
ТО, смазочные	40	8970
ТР	54	12110
Итого	100	22425

Таблица 4 - Общая численность производственных рабочих СТО

Вид работ	Годовой объем работ, чел. час.	Рт		Рш	
		Расчетное	Принятое	Расчетное	Принятое
ТОиТР	22425	11,1	11	12,7	13
УМР	260	0,1	0	0,2	0
Приемка и выдача	260	0,1	0	0,2	0
Итого	23335	11,3	11	13,1	13

Таблица 5 - Численность производственных рабочих ТО и ТР

Место выполнения по видам работ		Годовой объем работ ΣТ г, чел. час	Годовой фонд времени		Кол-во технологическ и необходимых		Кол-во штатных рабочих Рш, чел	
			Фт,	Фш,	Расч.	Прин.	Расч	При
Зоны	Диагностика	1345	2020	1770	0,7	1	0,8	1
	ТО, смазочные	8970	2020	1770	4,4	4	5,1	5
	ТР (постовые)	12110	2020	1770	6	6	6,8	7

Таблица 6 - Число рабочих постов ТО и ТР

Вид работ	Годовой объем работ, чел. час.	Число рабочих постов	
		расчетное	принятое
Диагностические	1345	0,2	1
ТО, смазочные	8970	1,3	1
ТР	12110	1,9	1
Итого	22425	3,4	3

Таблица 7 - Распределение рабочих постов по видам воздействий

Общее число рабочих постов	УМР	Диагнос тические	ТО, смазочные	ТР
4	1	1	1	1

Таблица 8 - Оборудование для поста ТО-1 и ТО-2

Наименование оборудования	Тип или модель	При нят кол.	Площадь, м ²	
			На ед. оборуд.	Общая
1 . Подъемник двухстоечный	A235M	1	2,08	2,08
2. Верстак	ГЕФЕСТ-ВС-00	1	1,05	1,05
3. Стеллаж	-	1	1	1
4. Комплект измерения давления в системе впрыска	-	1	0,3	-
5. Тиски	СУ-100	1	0,08	-
6. Набор гаечных ключей	3523МК	4	-	-
7. Набор отверток	-	4	-	-
Общая площадь:	Итого:			4,13

Таблица 9 – Оборудование для поста ГР

Наименование оборудования	Тип или модель	Принято кол.	Площадь, м ²	
			Наед. оборуд.	Общая
1. Подъемник двухстоечный	A235M	1	2,08	2,08
2. Верстак	ГЕФЕСТ-ВС-00	1	1,05	1,05
3. Стеллаж	-	1	1	1
4. Тиски	СУ-100	1	0,08	-
5. Набор гаечных ключей	3523МК	1	-	-
6. Набор отверток		4		
7. Цепная таль	Сорокин 4.300	1	0,1	
8. Сверлильный станок	РТВ-13	1	0,5	0,5
9. Ванна для слива масла		1	0,5	0,5
10. Съёмник пружин	Собственного изготовления	1		
Общая площадь:	Итого:			5,63

Таблица 10 - Оборудование для участка диагностики

Наименование оборудования	Тип или модель	Принят кол.,	Площадь, м ²	
1 Тормозной стенд	СТМ-3500М	1	3,309	3,309
2. Прибор для проверки света и регулировки фар	ИПФ-01	1	0,36	0,36
3. Стенд для проверки электрооборудования и приборов зажигания	Э-205	1	0,48	0,48
4. Газоанализатор	АДК-03	1	0,05	-
5 -Компрессометр	-	1	-	-
6. Верстак	ГЕФЕСТ-ВС-00	1	1,05	1,05
7.Стеллаж	-	1	0,6	0,6
Общая площадь:	Итого:			5,8

Таблица 11 – Площади постов, участков, складов и стоянки

Наименование	Расчетное значение, м ²		Площадь принятая при планировании, м ²
	По числу оборудования	По числу рабочих	
Зоны			
Зона ТО–1, ТО–2	44,5	-	70
Зона ТР	50,5	-	70
Диагностика	51,2	-	70
Мойка	70	-	70
Склады			
Запасные части, детали	42	-	42
Наименование	Расчетное значение, м ²		Площадь принятая при планировании, м ²
	По числу оборудования	По числу рабочих	
Смазочные и эксплуатационные	8	-	8
Стоянка			
Стоянка для автомобилей	51	-	51
Административно - бытовые помещения			
Административно-бытовые помещения	174	-	174

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Экономическое обоснование проектных решений является составной частью дипломного проекта, позволяющей сделать окончательные выводы о его технико-экономической целесообразности и эффективности. Проектное решение признается полезным, позволяет получить положительный экономический эффект.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение» данного дипломного проекта определим:

- Расходы на содержание предприятия, фонд оплаты труда, расходы, прибыль и срок окупаемости;
- стоимость конструкторской разработки приспособления для снятия пружин;
- экономическую эффективность от изготовления и применения приспособления для снятия пружин.

Целью экономической части дипломного проекта является рациональное обоснование целесообразности и эффективности предлагаемого в данном дипломном проекте СТО и конструкции.

4.1 Исходные данные для расчета

Таблица 4.1 - Исходные данные для расчета

Обозн.	Показатель	Примечание
Тобщ	Общая трудоемкость ремонтных работ, чел/час	23335
Сч	Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб	76
Кп	Поясной коэффициент	1,3
Рсэ	Расход силовой энергии на одного ремонтного рабочего в год, кВт-ч	3000

Цэ	Цена электроэнергии, руб./кВт.	4,37
Рэ	Расход силовой энергии по предприятию за 1 час работы, кВт	35,8
Ноэ	Норма расхода электроэнергии, Вт на 1м ² площади пола	14,3
Q	Продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч;	2100
S	Площадь пола зданий основного производства, м ²	280
Нтв	Норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м ³	0,02
Нпр	Количество обслуживаний	1300
Цтв	Цена воды для технических нужд, руб./м ³	47,06
Нбв	Норматив расхода бытовой воды, на одного работающего с учетом душа, л	40
N	Количество работников, чел.	13
Цбв	Цена воды для бытовых нужд, руб./л	47,06
Др	Количество дней работы предприятия за год	305
q норм	Норматив расхода тепла	0,1
V	Объем отапливаемого помещения, м ³	980
Цо	Цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал	731,7

4.2 Расчет доходов от деятельности предприятия, руб.:

Таблица 4.2–Предполагаемые операции на СТО

Наименование операции	Стоимость, рублей
Ремонт тормозной системы	
Замена тормозных дисков и колодок	1600
Замена тормозных барабанов и колодок	1200
Замена тормозных колодок	1400
Замена тормозного шланга	300
Замена троса стояночного тормоза	2000
Замена тормозного суппорта	100
Замена тормозной жидкости	800
Ремонт подвески	
Замена шаровой опоры	1000

Замена тяги стабилизатора	400
Замена ступичного подшипника	1800
Замена переднего рычага подвески	900
Замена ШРУСа	1000
Замена переднего амортизатора	1390
Замена заднего амортизатора	1390
Ремонт двигателя	
Замена прокладки клапанной крышки	1500
Замена комплекта ГРМ	3500
Замена радиатора охлаждения двигателя	2000
Снятие и установка ГБЦ	2200
Замена сальника коленчатого вала	1450
Замена радиатора печки	1500
Замена водяного насоса	1000
Замена маслосъёмных колпачков	2300
Ремонт трансмиссии	
Замена комплекта сцепления	5100
Замена главного цилиндра сцепления	1200
Замена и регулировка тяг КПП	1600
Замена приводного вала	1400
Ремонт рулевого управления	
Замена рулевых наконечников	300
Замена рулевых тяг	300
Замена рулевой рейки	3500
Замена рулевого вала	1050
Ремонт выхлопной системы	
Замена глушителя	500
Замена коллектора	2300
Замена прокладки коллектора	1000
Замена лямбда-зонда	450
Прочие работы	
Замена масла и фильтров двигателя	300
Замена масла в МКПП	250
Замена тормозной жидкости	450
Замена охлаждающей жидкости	700

$$Д = \sum_i^n Ц_i \cdot N_i$$

где $Ц_i$ – цена вида услуг СТО, руб.;

N_i – количество услуг данного вида.

Количество услуг предоставляемых СТО равняется 38, цена оказываемых услуг колеблется от 100 рублей до 5100 рублей. Так как не известно количество оказаний услуг каждого вида, найдем среднеарифметическое значение стоимости 1 заказа.

$$Ц_{cp} = (1600 + 1200 + 1400 + 300 + 2000 + 100 + 800 + 1000 + 400 + 1800 + 900 + 1000 + 1390 + 1390 + 1500 + 3500 + 2000 + 2200 + 1450 + 1500 + 1000 + 2300 + 5100 + 1200 + 1600 + 1400 + 300 + 300 + 3500 + 1050 + 500 + 2300 + 1000 + 450 + 300 + 250 + 450 + 700) / 38 = 1346$$

Средняя стоимость 1 заказа 1346 рублей.

Общее количество услуг всех видов 6870 единиц

$$Д = 1346 \cdot 6870 = 9247020$$

4.3. Планирование себестоимости реализации услуг для СТО.

Для определения себестоимости следует учитывать следующие затраты:

4.3.1 Затраты на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, горячую и холодную воду.

Затраты на электроэнергию определяем на основании ее расхода на освещение и производственные нужды:

- затраты на силовую электроэнергию, руб.:

$$C_{сз} = P_э \cdot Q \cdot Ц_э \quad 4.2$$

где $Ц_э$ - цена электроэнергии, руб./кВт.

$P_э$ - расход силовой энергии по предприятию за 1 час работы, кВт.

Q - продолжительность работы силового оборудования, ч.

- затраты на осветительную энергию, руб.:

$$C_{09} = H_{09} \cdot Q \cdot S \cdot \text{Ц}_{09}, \quad 4.3$$

где H_{09} - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч)

Q – продолжительность работы электрического освещения, ч;

S – площадь пола зданий основного производства, м².

Рассчитаем: $C_{сэ} = 35,8 \cdot 2100 \cdot 4,37 = 328537$ руб.

$$C_{09} = 0,0147 \cdot 2100 \cdot 280 \cdot 4,37 = 37773 \text{руб.}$$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

-затраты на воду для технических целей, руб.:

$$C_{ТВ} = H_{ТВ} \cdot N_{пр} \cdot \text{Ц}_{ТВ} \quad 4.4$$

где $H_{ТВ}$ - норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м³

$N_{пр}$ – количество обслуживании;

$\text{Ц}_{ТВ}$ – цена воды для технических нужд, руб./м³.

-затраты на воду для бытовых нужд, руб.:

$$C_{бв} = H_{бв} \cdot N \cdot \text{Ц}_{бв} \cdot D_p, \quad 4.5$$

где $H_{бв}$ - норматив расхода бытовой воды, л;

N - количество работников, чел.;

$\text{Ц}_{бв}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./л;

Рассчитаем $C_{ТВ} = 0,02 \cdot 1300 \cdot 47,06 = 1224$ руб.

$$C_{бв} = 40 \cdot 13 \cdot 47,06 \cdot 305 = 24471 \text{руб.}$$

Затраты на отопление, руб.:

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot \text{Ц}_{от} \quad 4.6$$

где $q_{норм}$ – норматив расхода тепла, МДж/м³;

V - объем отапливаемого помещения, м³

$\text{Ц}_{от}$ – цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал

Рассчитаем: $C_{от} = 0,1 \cdot 980 \cdot 731,7 = 71707$ руб.

Сумма затрат на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, воду, отопление, руб.:

$$C = C_{сэ} + C_{09} + C_{св} + C_{ТВ} + C_{бв} + C_{от} \quad 4.7$$

$$C = 328537 + 37773 + 1224 + 24471 + 71707 = 463712 \text{руб}$$

4.3.2. Расчет фонда оплаты труда с отчислениями

$$\Phi OT_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{рр}} + \Phi ЗП_{\text{вспр}} + \Phi ЗП_{\text{рс}} + \Phi ЗП_{\text{с}} + \Phi ЗЛ_{\text{моп}} \quad 4.8$$

где $\Phi ЗП_{\text{рр}}$ - фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{\text{вспр}}$ - фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.;

$\Phi ЗП_{\text{рс}}$ - фонд заработной платы руководителей и специалистов, руб.; принимается в размере 17-20% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

$\Phi ЗП_{\text{с}}$ - фонд заработной платы служащих, руб.; рекомендуется 6-8% от фонда заработной платы ремонтных рабочих;

$\Phi ЗЛ_{\text{моп}}$ - фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы, руб.; принимается 0,5-1% от фонда заработной платы ремонтных рабочих.

$$ЗП_{\text{тар}} = T_{\text{общ}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{п}} \quad 4.9$$

где $T_{\text{общ}}$ - общая трудоемкость выполнения услуг, чел.-ч;

$C_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб./чел.-ч;

$K_{\text{п}}$ - поясной коэффициент. Премия ремонтным рабочим (руб.):

$$ЗП_{\text{п}} = (ЗП_{\text{тар}} \cdot V_{\text{п}}) / 100 \quad 4.10$$

где $V_{\text{п}}$ - процент премии

Доплаты бригадирам за руководство бригадой, доплаты за работу в ночное время принимают в процентах от заработной платы, начисленной по тарифу (руб.):

$$ЗП_{\text{н}} = (ЗП_{\text{тар}} \cdot V_{\text{н}}) / 100 \quad 4.11$$

где $V_{\text{н}}$ - процент доплат, рекомендуется принимать в размере 2%.

Основная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = ЗП_{\text{тар}} + ЗП_{\text{п}} + ЗП_{\text{н}}, \quad 4.12$$

Дополнительная заработная плата (руб.):

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = (\Phi ЗП_{\text{осн}} \cdot n_{\text{доп}}) / 100 \quad 4.13$$

где $n_{\text{доп}}$ – процент дополнительной заработной платы, $n_{\text{доп}} = 6-10\%$.

Общая сумма фонда заработной платы (руб.)

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} + \Phi ЗП_{\text{доп}} \quad 4.14$$

Среднемесячная заработная плата, руб.

$$ЗП_{\text{срм}} = \Phi ЗП_{\text{общ}} / (N_p \cdot 12) \quad 5.15$$

Рассчитаем фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.:

$$ЗП_{\text{тар}} = 23335 \cdot 76 \cdot 1,3 = 2305498 \text{руб}$$

$$ЗП_{\text{пр}} = 2305498 \cdot 30 / 100 = 691649 \text{руб}$$

$$ЗП_{\text{н}} = 2305498 \cdot 2 / 100 = 46110 \text{руб}$$

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = 2305498 + 691649 + 46110 = 3043257 \text{руб}$$

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = 3043257 \cdot 6 / 100 = 182595 \text{руб}$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = 3043257 + 182595 = 3225852 \text{руб}$$

Среднемесячная заработная плата, руб.

$$ЗП_{\text{срм}} = 3225852 / (13 \cdot 12) = 20679 \text{руб}$$

Рассчитаем фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.:

Годовая производственная программа вспомогательных рабочих принимается в процентах от годовой производственной программы ремонтных рабочих.

$$ЗП_{\text{тар}} = 23335 \cdot 0,2 \cdot 76 \cdot 1,30 = 461100 \text{руб}$$

$$ЗП_{\text{пр}} = 461100 \cdot 30 / 100 = 138330 \text{руб}$$

$$ЗП_{\text{н}} = 461100 \cdot 2 / 100 = 9222 \text{руб}$$

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = 461100 + 138330 + 9222 = 608652 \text{руб}$$

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = 608652 \cdot 6 / 100 = 36519 \text{руб}$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = 608652 + 36519 = 645171 \text{руб}$$

Рассчитаем фонд заработной платы руководителей и специалистов, руб.:

$$\Phi ЗП_{\text{рс}} = 3225852 \cdot 0,17 = 548395 \text{руб}$$

Рассчитаем фонд заработной платы служащих, руб.:

$$\Phi ЗП_{\text{с}} = 3225852 \cdot 0,06 = 193551 \text{руб}$$

Рассчитаем фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы, руб.:

$$\Phi ЗП_{\text{моп}} = 3225852 \cdot 0,01 = 32259 \text{ руб}$$

Рассчитаем общий фонд оплаты труда, руб.:

$$\Phi ОТ_{\text{общ}} = 3225852 + 645171 + 548395 + 193551 + 32259 = 4645228 \text{ руб}$$

Отчисления из фонда оплаты труда осуществляются во внебюджетный фонд, руб.:

$$ВФ = 0,3 \cdot \Phi ОТ_{\text{общ}} \quad 4.15$$

$$ВФ = 0,3 \cdot 4645228 = 1393568 \text{ руб}$$

4.3.3 Затраты на запасные части и затраты на основные материалы

Затраты на запасные части и затраты на основные материалы заносим в Таблицу 4.3.

Таблица 4.3- Затраты на оказание услуг.

Элементы затрат	Плановый расход на 1 условно обслуживаемый автомобиль, руб.	Сумма, тыс. руб.	Структура затрат, %.
Материальные затраты:		216,3	100
З/части	18,48	12	5,5
ГСМ	26,31	17,1	7,9
Амортизация		172,1	79,6
Прочие расходы	23,23	15,1	7

4.3.4 Амортизация оборудования

Таблица 4.4 – Стоимость оборудования подлежащего амортизации

Наименование оборудования	Тип или модель	Принят кол.	Стоимость, руб.	
			На ед. оборуд.	Общая
1 . Подъемник двухстоечный	A235M	2	108450	216900
2. Тормозной стенд	СТМ-3500М	1	594000	594000
3. Прибор для проверки света и регулировки фар	ИПФ-01	1	49500	49500
Всего:				860400

Рассчитаем амортизацию линейным методом, для срока полезного использования 5 лет:

$$A=860400/5=172,1 \text{ руб.}$$

Результаты заносим в Таблицу 4.3.

4.3.5. Накладные расходы

Их величину целесообразно планировать в размере 12 - 15 % от величины общих затрат.

$$НР = 0,15 \cdot (5667178+ 463712 +172100+ 132500) = 967483,5 \text{ руб}$$

Результаты расчета по СТО представим в таблице 4.4.

Таблица 4.5 - Затраты на услуги по техническому обслуживанию и ремонту для СТО

Статья затрат	Сумма затрат, руб.	Структура, %
Электроэнергия, отопление, вода	463712	6,3
Фонд заработной платы с отчислениями	5667178	76,4
Амортизация оборудования	172100	2,5
Материалы и инструмент	132500	1,8
Накладные расходы	967483,5	13
Итого	7402973,5	100

4.4 Определение величины налоговых выплат и прибыли, руб.

Согласно п.2 ст.346.26 НК РФ, СТО попадает под деятельность (услуги по ремонту, техническому обслуживанию и мойке автотранспортных средств) облагаемую ЕНВД.

Налог на доход физических лиц составляет 13%, следовательно, сумма налога составит:

$$\text{НДФЛ} = 0,13 \cdot 4645228 = 603880 \text{ руб.}$$

Единый налог на вмененный доход исчисляется налогоплательщиками по ставке 15 % вмененного дохода по следующей формуле:

$$\text{ЕН} = \text{ВД} \cdot 0,15 \quad 4.16$$

где ВД – вмененный доход за налоговый период;
15/100- налоговая ставка.

$$\text{ВД} = (\text{БД} \cdot \text{N1} \cdot 12 \cdot \text{K1} \cdot \text{K2}) \quad 4.17$$

где ВД – величина вмененного дохода;

БД – значение базовой доходности в месяц по определенному виду предпринимательской деятельности; 12000 руб

N1 – количество рабочих;

K1 – коэффициент дефлятор, 1,798 на 2016 год

K2 – коэффициент дефлятор, 0,9 от 28.11.2008

$$\text{ВД} = 12000 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 1,798 \cdot 0,9 = 4194374 \text{ руб}$$

$$ЕН = 4194374 \cdot 0,15 = 629156 \text{ руб}$$

Прибыль от реализации продукции (работ, услуг) определяется как разница между выручкой (доходами) от реализации продукции (работ, услуг), и затратами на ее производство и реализацию, включаемыми в себестоимость продукции (работ, услуг).

$$П = 9247020 - 7402973,5 - 629156 - 603880 = 611010,5 \text{ руб} \quad 4.18$$

4.5 Срок окупаемости капитальных вложений

Срок окупаемости капитальных вложений в общем случае составит:

$$T_{ок} = КВ/П \quad 4.19$$

где КВ - капитальное вложение, руб.;

П - прибыль, руб.

$$T_{ок} = 7449775,5 / 611010,5 = 12,2 \text{ лет}$$

4.6 Технико-экономическая оценка конструкции

4.6.1 Расчет стоимости изготовления конструкции

Изготовление конструкции осуществляют в условиях СТО «ЮРГА-РЕМСЕРВИС».

Затраты на изготовление гидравлического съемника определяются по формуле:

$$C_k = Z_{пр} + Z_k, \quad (4.20)$$

где C_k - стоимость конструкторской разработки, р.;

$Z_{пр}$ - прямые эксплуатационные (производственные) затраты на изготовление установки, р.;

Z_k - косвенные расходы, р.

Прямые эксплуатационные затраты определяют по формуле:

$$Z_{ПР} = C_{ПИ} + C_M + Z_{общ} + O_{СН} \quad (4.21)$$

где $C_{ПИ}$ – стоимость покупных изделий, узлов, агрегатов, р.;

C_M – стоимость используемых материалов, р.;

$Z_{общ}$ – заработная плата рабочих, занятых на изготовлении, сборке, монтажных работах разрабатываемой конструкции, р.;

$O_{СН}$ – отчисления на социальные нужды, р.

Косвенные расходы находят по формуле [19]:

$$Z_K = P_{ОП} + P_{ОХ}, \quad (4.22)$$

где $P_{ОП}$ – общепроизводственные расходы, р.;

$P_{ОХ}$ – общехозяйственные расходы, р.

Затраты на изготовление конструкции складываются из следующих составляющих, представленных ниже.

1. Готовые узлы и агрегаты, которые приобретаются без изменения конструкции представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.6

Стоимость готовых узлов и агрегатов

Наименование изделия	Ед. измерения	Количество	Цена за единицу новых	Остаточная стоимость изделия,
Насос гидравлический	шт.	1	19000	19000
Цилиндр гидравлический	шт.	1	6600	6600
Всего:				25600

2. Для изготовления оригинальных деталей и узлов используют материалы сведенные в таблицу 4.6

Таблица 4.7

Стоимость используемых материалов

Наименование материалов	Ед. изм.	Количество	Цена за единицу, р.	Общая стоимость
Швеллер 6,5 ГОСТ 8240-72	кг.	8	50,2	401,6
Прокат листовой 10 ГОСТ	кг.	6	70,8	426,8

19903-74				
Заготовка квадратная 100 ГОСТ 2591-88	кг.	8,2	80,5	660,1
Сталь круглая32 ГОСТ14955-77	кг.	0,75	40,8	30,6
Винт М6 ГОСТ 1491-80	шт.	6	10,5	63,0
Винт М4 ГОСТ 1491-80	шт.	1	10,2	10,2
Болт М8 ГОСТ 7798-70	шт.	4	10,5	42,0
Всего:				1634,3

3.Трудоемкость изготовления конструкции и основная расчетная заработная плата представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.8

Заработная плата на изготовление конструкции

Наименование работ	Трудоемкость чел/ч.	Разряд работ	Час. тариф ставка, р./ч.	Стоимость работ, р.
1	2	3	4	5
Фрезерные	5,4	6	15,5	83,7
Токарные	1,6	6	15,5	24,8
Слесарно-сверлильные	3,1	6	15,5	48,05
Сварочные	1,2	6	16,1	19,3
Сборочные	0,3	3	13,3	4,0
Всего:				179,85

Общую заработную плату с учетом районного коэффициента определяют по формуле:

$$Z_{общ} = (Z_m + Z_d + Z_n) \cdot (1 + K_p / 100), \quad (4.23)$$

где Z_m - основная тарифная заработная плата, р.;

Z_d -компенсационные доплаты, р.;

Z_n - стимулирующие выплаты - надбавки, р.;

K_p - районный коэффициент ($K_p = 1,25$)[19].

Затраты на доплаты и надбавки

$$Z_d = Z_{осн} \cdot H_d, \quad (4.24)$$

$$Z_n = Z_{осн} \cdot H_n, \quad (4.25)$$

где Z_d - затраты на доплаты, р.;

Z_n - затраты на надбавки, р.;

$Z_{осн}$ - основная заработная плата, р.;

H_d - норматив доплат, принимается равным 26% от основной заработной платы;

H_n - нормативный надбавок, принимается равным 15% от основной заработной платы.

$$Z_d = 179,85 \cdot 0,26 = 46,76 \text{ р.}$$

$$Z_n = 179,85 \cdot 0,15 = 26,97 \text{ р.}$$

Общая заработанная плата с учетом районного коэффициента составит

$$Z_{общ} = (179,85 + 46,76 + 26,97) \cdot 1,30 = 329,65 \text{ р.}$$

Отчисления на социальные нужды

$$O_{сн} = K_{ЕН} \cdot Z_{общ} / 100, \quad (4.26)$$

где $K_{ЕН}$ - единый социальный налог ($K_{ЕН} = 30\%$) [19];

$$O_{сн} = 30 \cdot 329,65 / 100 = 98,9 \text{ р.}$$

Определим прямые эксплуатационные затраты

$$Z_{пр} = 25600 + 179,85 + 329,65 + 98,9 = 26208,4 \text{ р.}$$

Общепроизводственные расходы [19]

$$P_{оп} = Z_{пр} \cdot H_{оп}, \quad (4.27)$$

где $P_{оп}$ - общепроизводственные расходы, р.;

$H_{оп}$ - норматив общепроизводственных расходов, в данном проекте принимаем 50%.

$$P_{оп} = 26208,4 \cdot 0,5 = 13104,2 \text{ р.}$$

Общехозяйственные расходы

$$P_{ох} = Z_{пр} \cdot H_{ох}, \quad (4.28)$$

где $H_{ох}$ - норматив общехозяйственных расходов. Допускается до 25%.

В данном проекте принимаем равным 10% [19].

$$P_{ох} = 26208,4 \cdot 0,1 = 2620,84 \text{ р.}$$

Определим косвенные расходы:

$$З_k = 13104,2 + 2620,84 = 15725,04 \text{ р.}$$

Определим затраты на изготовление конструкции:

$$C_k = 26208,4 + 15725,04 = 41933,44 \text{ р.}$$

Все затраты на изготовление конструкции сводим в таблицу 4.8.

Таблица 4.9

Затраты на изготовление конструкции

Наименование затрат	Обозначение	Стоимость, руб.
1	2	3
Затраты на готовые узлы и агрегаты	З _у	25600
Затраты на используемые материалы	З _м	179,85
Затраты на заработную плату	З _{об}	329,65
Отчисления на социальные нужды	О _{сн}	98,9
Общепроизводственные расходы	Р _{оп}	13104,2
Общехозяйственные расходы	Р _{ох}	2620,84
Итого:		41933,44

Стоимость конструкции составит 41933,44 р.

Стоимость механического покупного съемника для проведения идентичной операции составит 43780руб.

Экономия при изготовлении гидравлического съемника составит

$$C_l = 43780 - 41933,44 = 1846,56 \text{ р.}$$

4.6.2 Экономическая эффективность от внедрения конструкции

Выполнив экономический расчет конструкторской разработки - гидравлического съемника для снятия пружин амортизаторов, оценим экономическую эффективность предлагаемого конструкторского решения. Для этого произведем расчет годовых затрат на операцию снятия амортизатора с легковых автомобилей существующего (базового) и предлагаемого (проектируемого) технологического процесса.

1. Базовый технологический процесс.

При существующей технологии снятия амортизатора с легковых автомобилей годовая трудоемкость составляет [19].

$$T_B = (t_n + t_{уст} + t_{выпр}) \cdot K_{\Pi}, \quad (4.29)$$

где K_{Π} – количество снимаемых амортизаторов в год, шт.;

$$K_{\Pi} = 672 \text{ шт.};$$

t_n – время на сжатие пружин, $t_n = 0,08$ ч. (процесс рассчитан из условия, что рабочий использует механический съемник, что требует дополнительного времени на проведения ручной работы с прикладыванием собственных усилий);

$t_{уст}$ – время установки съемника, $t_{уст} = 0,003$ ч. Нормативы при использовании механического процесса;

$t_{выпр}$ – время снятия пружин, $t_{выпр} = 0,003$ ч. Нормативы времени при использовании механического и ручного труда.

$$T_B = (0,08 + 0,003 + 0,003) \cdot 672 = 94,08 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая заработная плата, при выполнении данной операции составляет

$$Z_{о.тр} = T_B \cdot \tau_{СТ}, \quad (4.30)$$

где $\tau_{СТ} = 29$ р/ч – часовая тарифная ставка рабочего на предприятии.

$$Z_{о.тр} = 94,08 \cdot 29 = 2728,32,$$

Отчисления на социальные нужды составляют

$$Z_{СН} = Z_{о.тр} \cdot H_{СН} / 100 \quad (4.31)$$

$$Z_{СН} = 2728,32 \cdot 30 / 100 = 818,5 \text{ р.}$$

Таким образом, годовые затраты на операцию разборки в базовом варианте составляют

$$\Sigma Z_B = Z_{о.тр} + Z_{СН}, \quad (4.32)$$

$$\Sigma Z_B = 2728,32 + 818,5 = 3546,82 \text{ р.}$$

Проектируемый технологический процесс.

Годовая трудоемкость по снятию пружин амортизаторов в проектируемом варианте составит

$$T_{\text{ПР}} = (t_{\text{УСТ}} + t_{\text{ВЫПР}}) * K_{\text{П}}, \quad (4.33)$$

где $t_{\text{УСТ}}$ - время установки съемника, ч.; при использовании проектируемой конструкции гидравлического съемника время на установку съемника составит $t_{\text{УСТ}} = 0,003$ ч.;

$t_{\text{ВЫПР}}$ - время снятия пружин, ч. При использовании гидравлического съемника составит $t_{\text{ВЫПР}} = 0,008$ ч.

$$T_{\text{ПР}} = (0,003 + 0,008) * 672 = 73,92 \text{ чел/ч.}$$

Таким образом, экономия времени при использовании гидравлического съемника составит

$$T = T_{\text{Б}} - T_{\text{П}}$$

$$T = 94,08 - 73,92 = 20,16 \text{ чел/ч}$$

Годовая заработная плата, при выполнении данной операции составляет

$$З_{\text{О.ТР}} = T_{\text{Б}} * \tau_{\text{СТ}}, \quad (4.34)$$

где $\tau_{\text{СТ}} = 29$ р/ч - часовая тарифная ставка рабочего на предприятии.

$$З_{\text{О.ТР}} = 73,92 * 29 = 2143,68 \text{ р.}$$

Отчисления на социальные нужды составляют

$$З_{\text{СН}} = З_{\text{О.ТР}} * H_{\text{СН}} / 100 \quad (4.35)$$

$$З_{\text{СН}} = 2143,68 * 30 / 100 = 643,1 \text{ р.}$$

Таким образом, годовые затраты на операцию разборки в проектируемом варианте составляют

$$\Sigma Z_{\text{ПР}} = З_{\text{О.ТР}} + З_{\text{СН}} \quad (4.36)$$

$$\Sigma Z_{\text{ПР}} = 2143,68 + 643,1 = 2786,78 \text{ р.}$$

Ожидаемая годовая экономия затрат на выполнение операций проектируемого варианта по отношению к базовому составляет

$$\text{Э}_{\text{Г}} = \Sigma Z_{\text{Б}} - \Sigma Z_{\text{ПР}}, \quad (4.37)$$

$$\text{Э}_{\text{Г}} = 3546,82 - 2786,78 = 760,04 \text{ р.}$$

Срок окупаемости произведенных капитальных вложений на изготовление гидравлического съемника вычисляем по формуле:

$$O_{ок} = \frac{C_{Д}}{\mathcal{E}_Г} \quad (4.38)$$

$$O_{ок} = \frac{1846,56}{760,04} = 2,42 \text{ год.}$$

Окупаемость внедрения технологического оборудования для снятия пружин амортизаторов составит 2,5 год.

Технико-экономические показатели на применение конструкторской разработки

Таблица 4.10 – Технико-экономические показатели целесообразности внедрения конструкторской разработки

Показатель	Ед. изм.	Базовый вариант	Проектируемый вариант
Количество амортизаторов	шт.	672	672
Трудоемкость	чел/ч	94,08	73,92
Заработная плата на выполнение тех.операции	Руб	3437,7	2700,98
Стоимость приспособления для снятия пружин амортизаторов	руб	43780	41933,44
Экономический эффект	руб		1846,56

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Требования безопасности при ТО и ремонте автомобилей установлены санитарными правилами организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию, правилами по охране труда на автомобильном транспорте и правилами пожарной безопасности для станций технического обслуживания.

Технологическое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ.

Отдельно разработан проект обеспечения безопасности помещения в котором проводится ремонт ходовой части.

Охрана труда – это система обеспечения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Основная задача хозяйства по охране труда – создание на рабочих местах хозяйства безопасных и безвредных условий труда, при которых бы исключался травматизм и заболеваемость работников.

5.1 Анализ состояния охраны труда СТО «ЮРГА-РЕМСЕРВИС»

Расстояния между верстаками, также станочным оборудованием выбраны в зависимости от их габаритных размеров и схемы расположения в соответствии с ОНТП-01-91. Под детали и узлы, снятые с автомобилей, установлены специальные стеллажи.

- Проектом предусмотрено отопление на поддержание в холодное время года температуры воздуха в рабочей зоне в пределах санитарно-гигиенических норм, установленных СН 4088-86. Отопление выполнено в виде тепловых завес на въездах и выездах из основного производственного корпуса, а также осуществляется подача теплого воздуха в рабочую зону. Воздух подаваемый в холодное время должен иметь температуру не выше +25 и не ниже +16 градусов.

- Проектом предлагается рациональное освещение, которое позволяет

обеспечить необходимое качество и производительность работ. Благоприятное освещение позволяет сохранить здоровье и работоспособность работающих. Если классифицировать в зависимости от источника света, то вид освещения на агрегатно-механическом участке - совмещенный, т.е. одновременно присутствуют естественное и искусственное освещение.

Освещение предлагаемое проектом выбрано опираясь на Нормы освещенности основных помещений и производственных участков регламентированные СНиП 23-05-95 нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение. В зависимости от характеристики зрительной работы.

Инженер по охране труда и технике безопасности совместно с главным инженером, проводят мероприятия и осуществляют постоянный контроль за соблюдением рабочими и инженерно-техническими работниками норм и правил по охране труда и технике безопасности. Кабинет инженера по ТБ оборудован плакатами и наглядными пособиями для обучения основам по охране труда и технике безопасности. В кабинете хранятся журнал вводного инструктажа, инструкции всех рабочих специальностей, а также план мероприятий текущего года с заявкой на спецодежду и индивидуальные средства защиты. На каждом рабочем месте имеются плакаты Т.Б., применяемые непосредственно для данного рабочего места.

Все несчастные случаи расследуются в течении трёх суток составляется необходимая документация.

Опасные вредные - производственные факторы.

ГОСТ12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих.

ГОСТ 12.4.041-89 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания работающих, фильтрующие элементы.

ГОСТ 12.4. 051-87 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха. ГОСТ 12.1. 012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность.

Заявка на средства защиты после согласования в отделе охраны труда и

ТБ, подписывается профсоюзным, комитетом, утверждается директором предприятия, затем передается в отдел снабжения для выполнения.

После проведения вводного инструктажа инженером по охране труда и ТБ проводится первичный инструктаж на рабочем месте по разработанным инструкциям и обучение согласно программ и сдачей работником экзамена по охране труда и ТБ специальной комиссии. Затем один раз в квартал работнику проводится повторный инструктаж, в случае необходимости проводится внеплановый инструктаж при нарушении им правил охраны труда и техники безопасности или при изменении условий труда. Журнал по охране труда хранится в кабинете у начальника подразделения.

Мероприятия по предупреждению пожаров при эксплуатации электрооборудования

Электрический ток может привести к пожару или взрыву не только в результате неисправности электрических сетей, но и при неправильной эксплуатации их, а также несоответствии электроустановок требованиям взрыво- и пожароопасности.

Для предупреждения коротких замыканий на распределительном щите установлены предохранители (автоматы, плавкие вставки), которые сразу отключают те участки, на которых произошло короткое замыкание.

Перегрев до опасных температур может произойти не только при перегрузке, но и в случае плохого контакта в соединениях проводов, на зажимах, на шинах распределительных и групповых щитков и др. Местные перегревы предохранительная защита не улавливает и предотвратить опасные загорания не может. Мерой профилактики в этом случае является плотное соединение проводов пайкой, специальными наконечниками и т. д.

Во всех пожаро- и взрывоопасных помещениях провода и кабели проходят через междуэтажные перекрытия и стены в трубах. Каждая труба заделана в перекрытии (стене) цементным раствором, а пространство между трубой и кабелем (проводом) плотно забито асбестовой крошкой или другим негорючим материалом с таким расчетом, чтобы огонь и продукты горения

не могли проникнуть в смежные по высоте и горизонтали помещения.

За состоянием электрохозяйства во всех помещениях установлен постоянный надзор с периодической проверкой исправности электросети как наружным осмотром, так и с помощью приборов. Неисправности, которые могут вызвать искрение, нагревание проводов или короткое замыкание, немедленно устраняются.

Для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения применяют ручные огнетушители. Для тушения огня загоревшихся электроустановок под напряжением нельзя применять химические пенные огнетушители, так как это может привести к поражению электрическим током. Химические пенные огнетушители могут быть использованы только после снятия напряжения с загоревшейся электроустановки.

Тушение пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, производится углекислотными огнетушителями, где в качестве огнегасящего вещества используется углекислота. При подаче такой кислоты на горящий предмет уменьшается концентрация кислорода в воздухе и горящая поверхность сильно охлаждается за счет снятия тепла, расходуемого на испарение твердой углекислоты.

Огнетушители заряжают на специальных станциях. Они должны быть защищены от попадания влаги на вентиль и раструб.

5.2 Структура основных мер безопасности на участке

Расстояния между верстаками, также станочным оборудованием выбраны в зависимости от их габаритных размеров и схемы расположения в соответствии с ОНТП-01-91. Под детали и узлы, снятые с автомобилей, установлены специальные стеллажи.

- Проектом предусмотрено отопление на поддержание в холодное время года температуры воздуха в рабочей зоне в пределах санитарно-гигиенических норм, установленных СН 4088-86. Отопление выполнено в

виде тепловых завес на въездах и выездах из основного производственного корпуса, а также осуществляется подача теплого воздуха в рабочую зону. Воздух подаваемый в холодное время должен иметь температуру не выше +25 и не ниже +16 градусов.

- Проектом предлагается рациональное освещение, которое позволяет обеспечить необходимое качество и производительность работ. Благоприятное освещение позволяет сохранить здоровье и работоспособность работающих. Если классифицировать в зависимости от источника света, то вид освещения на агрегатно-механическом участке - совмещенный, т.е. одновременно присутствуют естественное и искусственное освещение.

Освещение предлагаемое проектом выбрано опираясь на Нормы освещенности основных помещений и производственных участков АТП, регламентированные СНиП 23-05-95 в зависимости от характеристики зрительной работы.

5.3 Обеспечение безопасности для работ

В процессе работы по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей слесарям, в зависимости от условий и характера выполняемых операций, приходится кроме специального инструмента применять различные приспособления, оснастку, подъёмные механизмы, работа с которыми представляет повышенную опасность, а также контактировать с этилированным бензином, антифризом, клеями, электролитом, неправильное обращение с которыми может вызвать заболевание организма.

В целях предупреждения несчастного случая каждый рабочий в процессе производства обязан руководствоваться технологической инструкцией, соблюдать правила техники безопасности и пожарной безопасности, изложенные в инструкции, а администрация обязана обеспечить рабочие места всем необходимым для безопасного производства

работ и создать при этом нормальные условия труда.

Общие требования безопасности труда.

- К выполнению обязанностей слесаря по ремонту автомобилей, допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование и обученные безопасным приемам труда на рабочем месте.

- Рабочие не реже одного раза в три месяца должны проходить повторный инструктаж (с 1 по 5 число следующего за кварталом) по программе первичного инструктажа.

Агрегаты и узлы массой более 20 кг допускается поднимать и перемещать только с помощью подъёмно-транспортных механизмов.

Лестницы, ведущие в осмотровые канавы, должны иметь боковые поручни с обеих сторон.

Слесари должны работать в спецодежде, полученной в соответствии с нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений, с обязательным применением индивидуальных средств

Необходимо быть внимательным к дорожным указателям и сигналам, подаваемым водителями движущихся транспортных средств.

При несчастном случае на производстве необходимо оказать пострадавшему первую помощь, известить администрацию (при необходимости вызвать скорую помощь).

Запрещается:

- Курить в не отведённых для этих целей местах.

- Держать на рабочих местах легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в количествах, превышающих сменную потребность.

- Открывать дверцы электrorаспределительных шкафов, крышек электропусковых приборов, снимать ограждения и защитные кожухи с токоведущих частей электрооборудования и производить какие-либо работы по наладке или ремонту этого оборудования.

- Пользоваться оборудованием, станками, работа на которых не

поручена. Требования безопасности перед началом работ.

- Получить сменное задание.

- Тщательно ознакомиться с технологической инструкцией, подготовить рабочее место, необходимый инструмент, приспособления, оснастку, индивидуальные средства защиты.

- Техническое обслуживание, ремонт автомобилей выполнять на предназначенных для этих целей постах, оборудованных устройствами, необходимыми для выполнения установленных работ, и также - подъёмно-транспортными механизмами, приспособлениями, приборами.

Требования безопасности при производстве работ.

Рабочее место содержать в надлежащем порядке, укладывая запчасти, детали, инструмент в отведённые для них места.

- При сборке (разборке) автомобиля транспортировать задний мост и т.п. следует, при помощи подъёмно-транспортных средств, оборудованных приспособлениями (захватами), гарантирующими безопасность работы.

- Перед перемещением поднятого груза необходимо предупредить рядом работающих об опасности; груз перемещать плавно, без резких толчков.

- задний мост устанавливать для хранения на специально предусмотренные подставки, обеспечивающие устойчивое их положение.

Устройства для закрепления агрегатов и узлов должны исключать возможность смещений или падения последних.

При работе под автомобилем для защиты глаз обязательно применение очков (экрана).

- При работе любым инструментом ударного действия необходимо защищать глаза очками (экраном).

При работе ручным инструментом необходимо следить, чтобы он удовлетворял следующим требованиям:

- Слесарные молотки должны иметь ровную, слегка выпуклую поверхность бойка, надёжно насажены на ручку и закреплены мягкими

стальными завершенными клиньями.

- Все инструменты, имеющие заострённые концы для рукояток (напильники, ножовки, шаберы и пр.), должны быть насажены на деревянные ручки с бандажными кольцами.

- Зубила, просечки и др. не должны иметь косых и сбитых головок, трещин и заусенцев; их боковые грани не должны иметь острых кромок.

- Гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и головок болтов и не иметь трещин и забоин. Запрещается применение прокладки между зеvom ключа и гранями гаек, а также наращивать их трубами или рычагами, если это не предусмотрено конструкцией ключа.

- При работе с тисками необходимо надёжно зажимать обрабатываемую деталь в губках. При этом следить, чтобы рукояткой рычага не повредило ногу или не защемило руку между головками рычага и винта.

При работе электро/пневмоинструментом необходимо выполнять следующие условия:

- К работе с механизированным инструментом допускаются лица не моложе 18 лет, обученные по специальной программе и аттестованные на право выполнения работ повышенной опасности, а при работе с электроинструментом, дополнительно, - после присвоения 1 группы допуска по электробезопасности.

При эксплуатации ручного механизированного инструмента запрещается:

- работать неисправным механизированным инструментом;
- использовать неисправный сменный инструмент;
- производить ремонт механизированного инструмента;
- переходить с одного участка работы на другой с включенным механизированным инструментом;
- обрабатывать детали на весу.

Требования безопасности по окончании работ.

- Привести в порядок рабочее место:

- вынести с участка в специально отведённое место использованный обтирочный материал; сдать инструмент, оснастку; убрать узлы, детали, отходы производства в отведённые для них места.

Ответственность.

За нарушение данной инструкции виновные привлекаются к ответственности согласно правилам внутреннего трудового распорядка

5.4 Вентиляция участков СТО

В воздух участка попадают вредные вещества (пыль, окись углерода, вредные примеси и др.). Такой воздух вредно действует на здоровье работающих, ухудшает их самочувствие и снижает производительность труда, а в некоторых случаях может привести к серьезным заболеваниям и отравлениям организма человека. Поэтому важно поддерживать воздух в чистом состоянии. Для этого в цехе предусмотрена общая приточно-вытяжная вентиляция.

Одной из систем оздоровления воздушной среды помещений является производственная вентиляция.

Проектирование вида вентиляции зависит от количества и степени опасности выделяемых вредностей. Для нашего участка, на котором осуществляют разборочно-сборочные, сварочные операции выбираем общеобменную механическую вентиляцию, применяемую при рассеянном выделении вредностей.

Одна из главных задач, возникающих при устройстве вентиляции, - определении воздухообмена, то есть количества вентиляционного воздуха, необходимого для обеспечения оптимального санитарно-гигиенического уровня воздушной среды помещений.

Для участка с общеобменной вентиляцией количество удаляемого воздуха определяем по часовой кратности его обмена, установленной нормами. Так примерная кратность воздухообмена на СТО 20...30.

Принимаем кратность 20.

Объем отсасываемого воздуха W , м³/ч, определяем по формуле

$$W = k \cdot V_{\Pi}, \quad (5.1)$$

Где k – кратность воздухообмена;

V_{Π} – объем вентилируемого помещения, м³;

$V_{\Pi} = 980 \text{ м}^3$.

$$W = 20 \cdot 980 = 19600 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Определив количество отсасываемого воздуха приступим к расчету механической вытяжной вентиляции в следующей последовательности:

Определяем производительность вентилятора W_B , м³/ч, по формуле:

$$W_B = k \cdot W \quad (5.2)$$

Где k – коэффициент запаса;

$K=1.5$.

$$W_B = 1.5 \cdot 19600 = 29400 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Рассчитываем потери напора на прямых участках труб $H_{\text{пр}}$, Па, по формуле:

$$H_{\text{пр}} = \frac{\psi \cdot l_T \cdot \rho_B \cdot V_{\text{ср}}^2}{2 \cdot d_T} \quad (5.3)$$

Где ψ – коэффициент, учитывающий сопротивление труб;

$\Psi = 0,02$;

$V_{\text{ср}}$ – средняя скорость воздуха на рассчитываемом участке воздушной сети, м/с;

$$V_{\text{ср}} = 15 \text{ м/с};$$

l_T - длина участка трубы, м;

$l_T = 24 \text{ м};$

$d_{\text{ср}}$ - принятый диаметр трубы на участке, м;

$d_{\text{ср}} = 0,2 \text{ м}.$

$$H_{\text{пр}} = \frac{0,02 \cdot 24 \cdot 1,23 \cdot 15^2}{2 \cdot 0,2} = 398,5 \text{ Па}$$

Рассчитываем местные потери напора в переходах H_m , Па, по формуле:

$$H_M = 0,5 \cdot \psi_M \cdot V_{CP}^2 \cdot \rho \quad (5.4)$$

Где ψ_M - коэффициент местных потерь;

$$\psi_M = 1,10 - \text{колесо } \alpha = 90^0.$$

Так как у нас в сети восемь колен ($\alpha = 90^0$), то

$$H_M = 4 \cdot 0,5 \cdot 1,10 \cdot 15^2 \cdot 1,23 = 608,9 \text{ Па}.$$

Полные потери напора НВ, Па, определяем по формуле:

$$\Sigma H_B = \Sigma H_{III} + \Sigma H_M, \quad (5.5)$$

$$\Sigma H_B = 398,5 + 608,9 = 1007,4 \text{ Па}.$$

Зная величину максимальных потерь ΣH_B и производительность вентилятора W_B , задаваясь максимальным КПД вентилятора, выбираем номер вентилятора N и безразмерное число A. Получили N=9,5, A=5800.

Зная величины A и N, вычисляем количество оборотов вентилятора n_B , об/мин, по формуле:

$$n_B = \frac{A}{N}. \quad (5.6)$$

$$n_B = \frac{5800}{9,5} = 611 \text{ об/мин}.$$

Рассчитаем мощность электродвигателя для вентилятора $P_{ДВ}$, кВт, по формуле:

$$P_{ДВ} = \frac{H_B \cdot W_B}{3,6 \cdot 10^6 \cdot \eta_B \cdot \eta_{II}}, \quad (5.7)$$

Где η_B - коэффициент полезного действия вентилятора;

$$\eta_B = 0,45;$$

η_{II} - коэффициент полезного действия передачи;

$$\eta_{II} = 0,9.$$

$$P_{ДВ} = \frac{1007,4 \cdot 29400}{3,6 \cdot 10^6 \cdot 0,45 \cdot 0,9} = 20,3 \text{ кВт}.$$

Выбираем электродвигатель марки АИР200L8: $n_B = 750$ мин, N = 22 кВт [12].

5.5 Обоснование выбора освещения на участке

Искусственное освещение отвечает следующим основным требованиям: обеспечивает необходимую и постоянную освещенность рабочего места, деталей и инструмента, исключает резкие перепады освещенности, отдельных рабочих мест и резких теней.

Общее освещение предназначено для всего помещения в целом. Для освещения рабочих мест применяем комбинированные системы, применение только одного местного освещения не допускается.

Рассчитаем освещение участка длина $A = 12\text{ м}$; ширина $B = 6\text{ м}$; высота $H = 3.5\text{ м}$. Стены и потолок побелены.

$$\text{Площадь зала } S = A \cdot B = 12 \cdot 6 = 72\text{ м}^2$$

Нормируемая освещенность помещения $E = 200\text{ лк}$: высота плоскости нормирования освещенности $h_{\text{раб.п}} = 0,8\text{ м}$; рекомендуемый светильник типа ЛПООЗ с лампой ЛБ. Используем светильник как потолочный ($h_c = 0,1\text{ м}$) и предусмотрим их установку в линию вдоль стороны A .

Конструктивно - светотехническая схема светильника Ш, Б, кривая силы света (КСС) косинусная (Д), длина светильника $l_{\text{св}} = 1,252\text{ м}$. Принимаем коэффициенты отражения потолка $\rho_{\text{п}} = 70\%$, стен $\rho_{\text{с}} = 50\%$, расчетной рабочей поверхности $\rho_{\text{р}} = 30\%$.

Расчетная высота помещения определится из условия

$$h = H - h_{\text{раб. п}} - h_c = 3,5 - 0,8 - 0,1 = 2.6\text{ м.}$$

Рекомендуемое расстояние между линиями для светильника с косинусной КСС.

$$L = 1,4 \cdot h = 1,4 \cdot 2.6 = 3.64\text{ м.}$$

Для световых линий, расположенных вдоль длинной стороны A , находим число рядов светильников по ширине B .

$$n_{\text{р}} = B / L = 6 / 3.64 \approx 1.6 \text{ принимаем } 2.$$

$$F_{\text{лр}} = EkzS / (n_{\text{р}} \eta) = 200 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 72 / 1 \cdot 0,54 = 44000\text{ лм,}$$

$$F_{\text{лр общ}} = 44000 \cdot 4 = 176000\text{ лм}$$

где $k = 1,5$;

$z = 1,1$;

$\eta = 0,54$

$$i = S / [h(A+B)] = 288 / [2.6(12 +24)] = 3,1.$$

Найдем световой поток одного светильника

$$F_{св} = n_{л} * F_{л} = 2 * 6000 = 12000 \text{ лм},$$

где $n_{л} = 2$ - количество ламп в светильнике;

$F_{л} = 6000$ лм - световой поток лампы ДРЛ125.

Расчетное количество светильников в линии

$n_{рл} = F_{лр} / F_{св} = 44000 / 12000 \approx 3,6$ принимаем 4, а их общая длина

$$L_{св} = n_{рл} * l_{св} = 4 * 1.252 = 5 \text{ м}.$$

Поэтому, приняв фактическое число светильников 4 штук, устанавливаем светильники в один ряд.

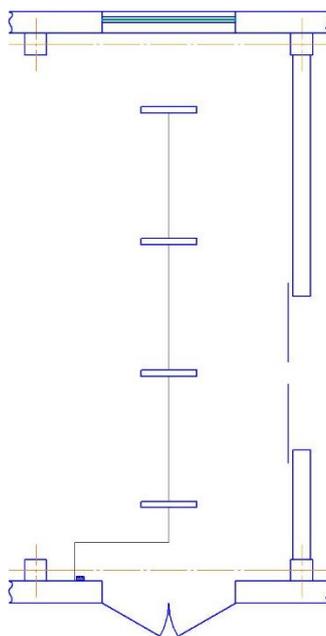


Рисунок 4 Схема расположения светильников на участке

Отклонение фактической освещенности от нормируемой

$\Delta E = (n_{фл} F_{св} - F_{лр}) 100 / F_{лр} = (4 * 12000 - 44000) 100\% / 44000 = +9,1\%$, что в пределах допуска $-10 \dots +20 \%$.

Предельно допустимое значение пролета

$$L_{\text{п}} = 2,1 * 3,1 = 6,51 \text{ м.}$$

Установленная мощность светильников

$$P = n_{\text{р}} * n_{\text{фл}} * P_{\text{св}} = 1 * 4 * 250 = 1000 \text{ Вт.}$$

$$P_{\text{общ}} = 1000 * 4 = 4000 \text{ Вт} = 4 \text{ кВт}$$

$$\text{Удельная мощность } \omega = P / S = 4000 / 280 = 14,3 \text{ Вт / м}^2.$$

5.6 Отопление участков СТО

Город Юрга расположен в умеренном климатическом поясе и температура понижается до -50°C в зимнее время. Следовательно, для обеспечения нормальных условий труда в зимнее время требуется отопление.

Расчет тепла для отопления производственного помещения производим по формуле:

$$Q_{\text{T}} = V \cdot (q_0 + q_{\text{в}}) \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \quad (5.8)$$

где V – расчетный объем помещения; $V = 980 \text{ м}^3$

$q_0 = 2,0934 \text{ кДж/ч}$ - удельный расход тепла на отопление при резкости $t_{\text{н}}$ к внутренней температур $t_{\text{в}}$;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха в помещении; $t_{\text{в}} = 18^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{н}}$ – минимальная температура наружного воздуха. $t_{\text{н}} = -50^{\circ}\text{C}$

$q_{\text{в}} = 0,8374 \text{ кДж/(ч м}^3 \text{ C)}$ - расход тепла на вентиляцию.

$$Q_{\text{T}} = 980 \cdot (2,0934 + 0,8374) \cdot (18 + 50) = 195309 \text{ кДж/час.}$$

Определяем площадь нагревательных приборов:

$$F_{\text{n}} = \frac{Q_{\text{T}}}{K_{\text{n}} \cdot (t_{\text{ср}} - t_{\text{в}})} \quad (5.9)$$

где $K_{\text{n}} = 91 \text{ кДж/(ч м}^3 \text{ C)}$ - коэффициент теплопередачи для ребристых труб;

$t_{\text{ср}} = 80 \text{ C}$ - средняя расчетная температура воды в приборах;

$$F_{\text{n}} = \frac{195309}{91 \cdot (80 - 18)} = 34,6 \text{ м}^2;$$

Количество нагревательных приборов:

$$N_{\text{н}} = \frac{F_{\text{н}}}{F_1} \quad (5.10)$$

где $F_1 = 4 \text{ м}^2$ - площадь одного нагревательного элемента (ребристые трубы).

$$N_{\text{н}} = \frac{34,6}{4} = 8,65 \text{ шт} \approx 9.$$

5.7 Противопожарная безопасность на участке

В соответствии с действующим законодательством ответственность за обеспечение пожарной безопасности несут их руководители.

Ответственность за пожарную безопасность отдельных цехов и участков возлагается на начальников соответствующих служб, назначенных приказом руководителя. Таблички, с указанием ответственных за пожарную безопасность, вывешиваются на видных местах.

На участке должно быть:

- 1 Огнетушители пенные - 1 шт.
- 2 Огнетушители углекислотные - 1 шт.
- 3 Ящик с песком - 1 шт.
- 4 Асбестовое или войлочное полотно - 1 шт.
- 5 Ломы - 2 шт.
- 6 Багры – 1 шт.
- 7 Топоры - 1 шт.
- 8 Лопаты - 2 шт.
- 9 Ведра пожарные - 2 шт.

Неисправности, которые могут вызвать искрение, нагревание проводов или короткое замыкание, немедленно устраняются.

Для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения применяют ручные огнетушители. Необходимо помнить, что для тушения огня загоревшихся электроустановок под напряжением нельзя применять

химические пенные огнетушители, так как это может привести к поражению электрическим током. Химические пенные огнетушители могут быть использованы только после снятия напряжения с загоревшейся электроустановки.

Тушение пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, производится углекислотными огнетушителями, где в качестве огнегасящего вещества используется углекислота. При подаче такой кислоты на горящий предмет уменьшается концентрация кислорода в воздухе и горящая поверхность сильно охлаждается за счет снятия тепла, расходуемого на испарение твердой углекислоты.

5.8 Безопасность конструкторской разработки

Состояние техники безопасности предусмотрено по ГОСТ 12.2.003-91.ССБТ оборудование производственное. Общие требования безопасности.

Для проведения ТО И ТР ходовой части автомобилей необходимо проверить состояние ступиц, сальников, тормозных барабанов и колодок, замена амортизаторов, пружин амортизаторов. Для этого необходимо произвести снятие пружин амортизаторов с автомобиля существующая конструкция позволяла сжимать пружины амортизаторов при помощи механического съемника при помощи гаечного ключа или воротка. Часто ключи соскальзывали с головки съемника и это приводило к удару руки рабочего об автомобиль, так же было неудобно вращать ключ под аркой крыла из-за недостаточного места и это отнимало много времени для снятия пружин.

Разработанная конструкция позволяет быстро и безопасно снимать пружины амортизаторов. Достаточно установить его на витках пружины и нагнетать давление в гидроцилиндр ручным насосом что приводит к сжатию пружины.

5.9 Экологическая безопасность СТО

Для создания условий снижения неблагоприятного воздействия моторного отделения на окружающую среду, необходимо соблюдать следующие правила:

- регулярно проводить с работниками участков и отделений инструктажи и занятия по основам экологической безопасности;
- следить за своевременным обслуживанием двигателей и тем самым снизить масштабы их ремонта;
- экологически вредные отходы складывать только в специально отведенных местах в специальной таре.
- регулярно ремонтировать и очищать канализационные фильтры и отстойники.

Моечно-очистные сооружения должны создаваться по замкнутому типу, чтобы исключить попадание токсичных веществ в общие канализационные стоки

Заключение

В настоящей дипломной работе представлена разработка проекта станции технического обслуживания в г. Юрга.

Проведен анализ автотранспортного парка России и г.Юрга. Предложена проект станции технического обслуживания на 4 поста, 1 пост ТО-1 и ТО-2, 1 пост ТР, 1 пост диагностики.

В конструкторской части представлен гидравлические съемник пружин амортизаторов, позволяющий сократить время операции снятия пружины амортизатора, понизить травмоопасность и трудоемкость данной операции.

В экономической части работы были рассчитаны: затраты на содержание предприятия, фонд оплаты труда, расходы, прибыль и срок окупаемости проекта. А также было произведено экономическое обоснование целесообразности конструкторской разработки.

Список литературы

1. Савич Е.Л., Болбас М.М., Ярошевич В.К. Обслуживание и ремонт легковых автомобилей. - Минск : Вышэйшая школа, 2000. - 381 с.
2. Шестоपालов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей. - М.: ИРПО, 1999. – 544с.
3. Круглов СМ. Все о легковом автомобиле: Справочник. - М.: Высш. шк., 1998.-539с.
4. Росс Твег. Ремонт двигателей «Жигулей». - М.: За рулем, 2000. - 112 с
5. Хрулев А.Э. Ремонт двигателей зарубежных автомобилей. - М.: За рулем, 1999.-440 с.
6. Надежность и ремонт машин / Под ред. В.В.Курчаткина. - М.: Колос, 2000-776 с
7. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н Ремонт автомобиле и двигателей. - М.: Высш.шк.,2001.-496с
8. Ремонт машин / Под ред. Тельнова Н.Ф. - М.: Агропромиздат, 1992.-560 с
9. Варнаков В.В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. - М.: Колос, 2000. - 256 с
- 10.Бабусенко СМ. Проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий. М.: Агропромиздат, 1990. - 352 с
- 11.Подъемно-транспортные машины/Под ред. Красникова В.В. - М.: Агропромиздат, 1987.- 272 с
- 12.Проектирование и расчет подъемно-транспортирующих машин сельскохозяйственного назначения / Под ред. Ерохина М.Н. - М.: Колос, 1999.-228 с.
- 13.Беляков Г.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве – СПб.:лань 2006-512с.
- 14.Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. / Под ред. Кукина П.П. - М.: Высш. шк., 1999. - 318с.
- 15.Автомобили семейства ВАЗ - 2106. Руководство по техническому

- обслуживанию и ремонту./ Под ред. Пяткова К.Б. - М.: За рулем, 2001,-216 с.
- 16.Ремонтируем ВАЗ - 2108, -2109, -21099./ Под ред. Ревина А.А. - М.: За рулем, 2001.-240 с.
- 17.Вайсман А. Двигатель «Жигулей»: отремонтировать или менять?// За рулем.-1998.-№3.-с.156.
18. Канунников С. Национальный автопарк. //За рулем.-2001. -№5.- с.8-10.
19. Экономическое обоснование инженерных решений в дипломных проектах: методические рекомендации/Новосиб.гос.Аграрин-т, Инженер. ин-т; сост. Т.И. Пивоварова. – Новосибирск, 2002,- 24с.
20. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта/Мин, автомоб. трансп. РСФСР.-М.: Транспорт, 1986.-78с.
21. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. -М.: Транспорт, 1993.-271 с.
22. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя: В 3-х т. Т3. 5 - изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1978. - 557с, ил.
23. Колясинский З.С. Механизация и автоматизация авторемонтного производства.-М.: Транспорт, 1982.-е. 160.
24. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/Под ред. Г.В Крамаренко.-М.: Транспорт, 1983.-488с.
25. Салов А.И. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: Учебник для студентов автомоб. - дор. вузов. ~ 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1985.- 351с, ил., табл.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
A1			ФЮРА 137.000.007 СБ	Сборочный чертеж		
<i>Детали</i>						
A4	1		ФЮРА 137.000.008	Стойка	1	
A4	2		ФЮРА 137.000.009	Корус цилиндра	1	
A4	3		ФЮРА 137.000.010	Захват верхний	1	
A4	4		ФЮРА 137.000.011	Захват нижний	1	
	5			Болт М8 ГОСТ 7798-70	2	
A4	6		ФЮРА 137.000.012	Косынка	4	
A4	7		ФЮРА 137.000.013	Подставка	1	
A4	8		ФЮРА 137.000.014	Крышка цилиндра	1	
A4	9		ФЮРА 137.000.015	Шток гидроцилиндра	1	
	10			Шпилька М4 ГОСТ 22042-76	1	
ФЮРА 137.000.0						
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Двинских А.В.				
Пров.		Ретюнский О.Ю.				
Н.контр.		Капустин А.Н.				
Утв.						
						Лит.
						Лист
						Листов
						ЮТИ ТПУ зр.10400

Копировал

Формат А4