

## Содержание

Введение.....	3
1 Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на проектирование.....	9
2 Расчетно-технологическая часть.....	12
3 Организационная часть.....	20
4 Охрана труда, пожарная и электрическая безопасность.....	33
5 Расчетно-конструкторская часть.....	48
6 Экономическая часть.....	50
Заключение.....	66
Приложение А Перечень принятых терминов и сокращений.....	67
Приложение Б Перечень технологического оборудования используемого на участке текущего ремонта автомобилей.....	69
7 Список используемой литературы.....	70

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>							
Разработал					Проектирование дорожной станции технического обслуживания автомобилей и организации работ на участке текущего ремонта						
Проверил											
Н. контр.											
УТВ.											
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Лит.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Лист</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Листов</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> </table>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	2	2	70
<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>									
2	2	70									

## Введение

Выполнении дипломного проекта позволяет решить следующие задачи:

- систематизация и углубление теоретических знаний, повышение уровня практических умений и навыков, полученных за время обучения в колледже;
- выяснение возможности самостоятельной работы по полученной специальности и квалификации, способности применять полученные знания на производстве.

Объектом дипломного проектирования является предприятие по ремонту и техническому обслуживанию легковых автомобилей, выполняющее также функции дилера Волжского автомобильного завода.

Целью дипломного проекта на тему: «Проектирование дорожной станции технического обслуживания автомобилей и организация работ на участке текущего ремонта» является систематизация и подробное описание методов организации производственного процесса на данном предприятии и определение возможной эффективности данного проекта.

Несомненно, предложенная тема дипломного проекта актуальна для настоящего времени так, как отечественный автомобильный сервис стремительно прогрессирует, причем в различных секторах своей деятельности. Особенно заметен рост сектора, ориентированного на работу с продукцией зарубежного производства. Всего 10-15 лет назад главная задача немногочисленных автосервисов состояла в выполнении самых простых видов работ по обслуживанию незнакомой импортной техники, например операций по замене моторного масла или тормозных колодок.

Но постоянный рост автомобильного парка обусловил увеличение производственных мощностей, т.е. увеличение числа предприятий автосервиса, повышение уровня их технической оснащенности и профессионализма работников. Одновременно меняются требования клиентов автосервисов: они становятся более разборчивыми. В такой ситуации преимущество получают те предприятия, которые не просто предлагают услуги, но и способны обеспечить их высокое

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

качество, соответствующее мировым стандартам. Современная рыночная экономика предъявляет принципиально иные требования к качеству продукции, работ, услуг, от которого в современном мире зависят выживание любого предприятия, его устойчивое положение на рынке товаров и услуг, т.е. уровень конкурентоспособности.

Политика в области развития систем качества и их сертификации, а также поддержка этой деятельности - важная функция государства. В 2000г. Европейская организация по качеству подготовила и опубликовала документ «Европейское видение качества», где, в частности, отмечается, что наличие сертификатов на системы качества, подтверждающих их соответствие требованиям стандартов ИСО серии 9000, QS-9000 и других аналогичных стандартов, является существенным фактором конкурентоспособности.

Сертификация систем качества - дело добровольное и осуществляется как в обязательных, так и в добровольных системах сертификации. В Государственном реестре Госстандарта России зарегистрировано 27 отечественных систем добровольной сертификации и 7 - обязательной. Таким образом, качество услуг становится одним из главных факторов, определяющих коммерческий успех предприятия, его конкурентоспособность. И свою очередь конкурентоспособность связана с двумя показателями - уровнем цены и (еще раз) с уровнем качества продукции, причем качество продукции постепенно выходит на мерное место. Производительность труда, экономия всех видов ресурсов уступают место качеству продукции, работ, услуг.

Высокое качество обслуживания автомобилей полезно обществу в целом, поскольку способствует повышению надежности автотранспорта, безопасности на дорогах, улучшению экологической обстановки в крупных городах.

Одна из основных причин низкого качества оказания услуги - в отсутствии законодательной базы, регламентирующей требования к организации всего технологического процесса на независимом автосервисе для достижения лучших показателей качества. Каждое предприятие решает эту проблему в силу своего

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

понимания и материальных возможностей. Поэтому и результаты оказываются различными. В странах Европы, столкнувшихся с этой проблемой в свое время, давно разработан доказавший свою эффективность способ ее решения. Он заключается в добровольном объединении независимых предприятий автосервиса на основе той или иной концепции.

Под концепцией понимаются:

- совокупность правил, определяющих основные стороны организации функционирования предприятия сервиса, которая гарантирует «на выходе» единый, как правило, высокий стандарт качества;

- всесторонняя помощь и поддержка, которую оказывает автосервисам разработчик концепции. Он же осуществляет контроль над соблюдением участниками концепции предусмотренных правил.

В большинстве случаев в роли разработчика концепции выступают производители или крупные дистрибьюторы запасных частей и расходных материалов. Для них привлечение независимых автосервисов к участию в концепции — средство налаживания организованного сбыта запасных частей производителя (группы производителей). В обмен на «монополию» поставки запчастей разработчик концепции помогает автосервисам организовать и осуществлять качественное обслуживание клиентов. Такой симбиоз позволяет участвующим в нем сторонам работать с выгодой для себя. К реализации концепции привлекаются и другие заинтересованные лица рынка автосервисных услуг, например продавцы гаражного оборудования, разработчики специального программного обеспечения. По мере роста числа автосервисов, поддерживающих общую концепцию, они образуют в регионе или стране сеть. Одно из требований участия в концепции — соблюдение единого стиля внешнего и внутреннего оформления автосервиса. Это позволяет осуществлять корпоративную рекламную поддержку и делает предприятия сети легко

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

узнаваемыми вне зависимости от места расположения. Знакомая, привлекающая внимание внешняя атрибутика говорит клиентам о принадлежности предприятия автосервиса к сети и гарантирует получение услуг, отвечающих принятым в ней стандартам.

Взаимовыгодное партнерство независимых автосервисных предприятий с поставщиками запчастей, оборудования, с теми, кто разрабатывает программное обеспечение и владеет технической информацией, - здравая идея, которой в ближайшем будущем едва ли отыщется достойная альтернатива.

В Европе в настоящее время известно около 10 подобных концепций, в которые вовлечены почти 80% автосервисов. Россия в этом плане существенно отстает, но начало уже положено. Столичная компания «ВИМ» и санкт-петербургская «Регион Трейд» выступили с инициативой внедрения в России международной концепции организации предприятий автосервиса 1a. По мнению специалистов компаний, она выгодно отличается демократичностью, что определяет ее динамичное развитие и растущую популярность. Сегодня в Германии и других странах Европы под знаменами 1a работают более 1500 предприятий автосервиса, а автор концепции — немецкая ассоциация «Centro», маркетинговая и сбытовая кооперация крупнейших дилеров концерна Bosch, функционирует более 30 лет.

Основной задачей концепции является всесторонняя поддержка универсальных СТОА с целью обеспечения международного стандарта качества предоставляемых услуг. По мнению инициаторов, от реализации концепции выиграют не только автолюбители, но и автосервисы, и производители запчастей, и продавцы гаражного оборудования. Идея концепции не связана с продвижением какого-либо известного бренда, и автосервисы сохраняют самостоятельность, фирменное название или имя владельца, используемые наряду с общими внешними элементами оформления.

Но, к сожалению, это один из немногих примеров. Как правило, предприятия автосервиса, особенно фирменные, функционируют автономно, по своим

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

правилам. Это обусловлено отсутствием единых требований (стандарт) к качеству услуг, предоставляемых предприятиями населению.

Качество услуг (выполняемых работ), оказываемых предприятиями авто-сервиса, зависит от многих факторов: уровня организации технологического процесса (применение информационных систем и программного обеспечения, в том числе технологических карт на виды работ с указанием норм времени на выполнение отдельных операций, перечня необходимых запчастей и материалов);

- технологического проектирования и оснащенности предприятия технологическим оборудованием (автоматизация, механизация и компьютеризация);

- квалификации работников всех категорий (первоначальное обучение и техническая подготовка, переподготовка и повышение квалификации);

- используемых запчастей (качество запчастей, создание локальной сети базы данных, своевременная доставка);

- методов управления автосервисом;

- организации маркетинговой деятельности;

- управления финансовой деятельностью предприятия;

- правильности планирования деятельности предприятия и др.

Советский автосервис был ориентирован скорее на автомобиль, чем на человека с автомобилем, в связи, с чем его структура, организация, производственные процессы были существенно деформированы по отношению к спросу. Дефицит услуг и запасных частей, постоянные очереди, унижительное положение клиента и безответственное отношение к нему - закономерные следствия рынка продавца. Любые изменения внутри системы обеспечивали в лучшем случае решение некоторых отдельных проблем (например, улучшали процедуру обслуживания клиентов), но не могли стать основой для изменения системы.

Современные экономические условия объективно изменяют отношения между производителем и потребителем. Поэтому автосервис нужно рассматривать

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

в широком понимании - как инфраструктуру автомобильного транспорта. С переходом к рыночной экономике эта сфера оказалась достаточно выгодной для приложения частного капитала, за короткое время появились сотни новых предприятий различного профиля. Этому способствовали два фактора - крайне ограниченный рынок услуг, а также растущая автомобилизация населения.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

## 1 Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на проектирование

Развитие и совершенствование производственно-технической базы предприятий автомобильного сервиса, так же как и производственно-технической базы АТП, осуществляется в форме строительства новых предприятий, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих. Порядок проектирования определен СНиП 11-01-95.

При этом основой проектных решений различных предприятий автомобильного сервиса, независимо от форм воспроизводства основных производственных фондов, являются решения по технологии и организации производства, которые разрабатываются в процессе технологического проектирования предприятий.

Основными этапами технологического проектирования являются технологический расчет и разработка планировочных решений, которые изложены ниже на примере наиболее сложного предприятия автомобильного сервиса — станции технического обслуживания.

Проектируемая дорожная станция технического обслуживания автомобилей является специализированной, так как на ней обслуживаются автомобили Волжского автомобильного завода. Данная станция технического обслуживания автомобилей выполняет следующие виды работ: уборочно-моечные, диагностические, техническое обслуживание, текущий ремонт, обслуживание и ремонт системы питания и электрооборудования, шиномонтажные работы.

Цеха и участки можно описать следующим образом. Участок уборочно-моечных работ предназначен для уборки салона автомобиля, мойки кузова и двигателя.

Участок диагностирования предназначен для определения технического состояния автомобилей, агрегатов и узлов.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53



Участок технического обслуживания предназначен для проведения профилактических работ, для выявления будущих отказов.

Обслуживание и ремонт системы питания производится на участке текущего ремонта и предназначено для ремонта и обслуживания приборов, вышедших из строя.

Шиномонтажный участок производит ремонт камер и покрышек, замену дисков, балансировку колес.

Все участки данной станции технического обслуживания автомобилей оснащены современным специализированным оборудованием

Участок уборочно-моечных работ имеет следующее оборудование: установка для мойки и сушки автомобилей; промышленный пылесос; моечная установка (шланговая).

Участок диагностирования имеет: стенд с оптическим прибором для проверки и регулировки установки передних колес; стенд для проверки электрооборудования и приборов систем зажигания и питания; стенд для проверки амортизаторов; стенд для проверки света и установки фар.

Участок технического обслуживания и текущего ремонта оснащен: подъемником электромеханический (двухстоечный); гаражным гидравлическим домкратом; комплектом приборов и инструментов.

Оборудование для обслуживания и ремонта системы питания следующее: прибор для проверки бензонасосов и карбюраторов; прибор для проверки пропускной способности жиклеров; верстак для ремонта карбюраторов; комплект инструмента.

Оборудование для текущего ремонта узлов и агрегатов следующее: приспособление для шлифовки клапанов; прибор для шлифовки клапанных гнезд; стенд для ремонта двигателя и коробки передач; стенд для ремонта заднего моста; пресс электрогидравлический; плита поверочная и разметочная; тележка слесаря-сборщика; верстак слесарный; набор гайковертов; отделочно-расточной вертикальный станок; вертикально-хонинговальный полуавтомат; комплект

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

инструмента слесаря-агрегатчика; тележка для перевозки запчастей; вертикально-сверлильный станок; токарно-винторезный станок; фрезерный широкоуниверсальный станок; точильно-шлифовальный станок; стеллажи для деталей.

Шиномонтажный участок оснащен следующим оборудованием: стандом для демонтажа и монтажа колес; вулканизационным аппаратом; ванной для проверки камер; стандом для балансировки колес; набором специализированного инструмента.

Для обеспечения безопасности жизни и здоровья работников на станции технического обслуживания автомобилей производится своевременное испытание оборудования и инструмента, уборка помещений.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

## 2 Расчетно-технологическая часть

Для выполнения дипломного проекта в соответствии с выданным заданием то, есть для проектирования дорожной СТО необходимо произвести технологический расчет. Для определения размеров станции необходимо определить объем планируемых работ, который зависит от категории автомобильной дороги на которой будет находиться данная СТО. В соответствии с заданием принимаем первую категорию дорог, что является наиболее распространенным в европейской части Российской Федерации.

Исходные данные для технологического расчета станции технического обслуживания автомобилей

- категория дорог - первая;
- интенсивность движения - 12000 автомобилей;
- тип станции - дорожная;
- среднегодовой пробег автомобилей - 10000 км;
- число заездов на СТО 1 автомобиля в год - 5;
- количество рабочих дней в год - 365;
- продолжительность рабочего дня - 1,5 смены;
- продолжительность смены - 8 часов.

2.1 Расчет производственной программы станции технического обслуживания автомобилей

- Годовая производственная программа находится по формуле

$$N(\text{СТО}) = N_g \times P / 1000 \quad (2.1)$$

- где  $N_g$  - интенсивность движения в сутки;
- $P$  - частота заездов в процентах от интенсивности движения 4,5% - для выполнения ТО и ТР, 5,5% - для выполнения уборочно-моечных работ, для ТО и ТР  $N_c = 12000 \times 4,5 / 1000 = 54$   
для УМР  $N_c = 12000 \times 5,5 / 1000 = 66$

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

## 2.2 Расчет годового объема работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту

### 2.2.1 Годовой объем работ

Годовой объем работ рассчитывается по формуле

$$T = N_c \times D_p \times t_p \quad (2.3)$$

где  $N_c$ - число заездов автомобилей данного типа на СТО в сутки;

$D_p$  - число рабочих дней в году,

$t_p$ - разовая трудоемкость работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, чел.-ч.,  $t_p = 2,5$  чел.-ч.

$$T = 54 \times 365 \times 2,5 = 49277 \text{ чел.-ч.}$$

## 2.3 Расчет числа постов и автомобиле-мест

### 2.3.1 Расчет числа рабочих постов технического обслуживания и текущего ремонта

Произведем распределение объема работ по видам и месту их выполнения и найдем число рабочих постов данного вида технического обслуживания и текущего ремонта по формуле

$$X = T \times g \times j / D_{(\text{раб.-г.})} \times T_{\text{см}} \times C \times \pi \times P_{\text{ср}} \times 100\% \quad (2.9)$$

где  $g$ - коэффициент неравномерности загрузки постов,

$j$ - процентное соотношение данного вида работ,

$\pi$  - коэффициент использования рабочего времени поста,

$P_{\text{ср}}$ -средняя численность одновременно работающих на одном посту.

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.1.

Диагностические  $X_{\text{пост}} = 49275 \times 1 \times 5 / 365 \times 8 \times 1,5 \times 0,91 \times 1 \times 100 \% = 0,618$

Техническое обслуживание в полном объеме  $X_{\text{пост}} = 49275 \times 1,25 \times 25 / 365 \times$

$8 \times 1,5 \times 0,91 \times 2 \times 100 \% = 1,931$  Смазочные  $X_{\text{пост}} = 49275 \times 1,25 \times 5 / 365 \times 8$

$\times 1,5 \times 0,91 \times 2 \times 100 \% = 0,386$  Регулировочные по установке углов колес

$X_{\text{пост}} = 49275 \times 1 \times 7 / 365 \times 8 \times 1,5 \times 0,91 \times 1 \times 100 \% = 0,865$

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

Таблица 2.1 - Результаты расчета количества рабочих постов					
Виды работ	g	п	р <sub>ср</sub>	J	X
Диагностические	1	0,91	1	5	0,618
Техническое обслуживание в полном объеме	1,25	0,91	2	25	1,931
Смазочные	1,25	0,91	2	5	0,386
Регулировочные по установке углов колес	1	0,91	1	7	0,865
Регулировочные по тормозам	1	0,91	1	8	0,985
Обслуживание и ремонт приборов системы питания и электрооборудования	1,25	0,91	1	12	1,854
Шиномонтажные	1,25	0,97	1	4,5	0,605
Текущий ремонт узлов и агрегатов	1,25	0,98	1	9	1,298
Итого:				75,2	8,542

Регулировочные по тормозам

$$X_{\text{пр2}} = 49275 \times 1 \times 8 / 365 \times 8 \times 1,5 \times 0,91 \times 1 \times 100 \% = 0,989$$

Обслуживание и ремонт приборов системы питания и электрооборудования

$$X_{\text{пр2}} = 49275 \times 1,25 \times 12 / 365 \times 8 \times 1,5 \times 0,91 \times 1 \times 100 \% = 1,854$$

$$\text{Шиномонтажные } X_{\text{пр2}} = 49275 \times 1,25 \times 4,2 / 365 \times 8 \times 1,5 \times 0,98 \times 1 \times 100 \% = 0,605$$

Текущий ремонт узлов и агрегатов

$$X_{\text{пр2}} = 49275 \times 1,25 \times 9 / 365 \times 8 \times 1,5 \times 0,98 \times 1 \times 100 \% = 1,298$$

Производим группировку видов работ по трем участкам:

- диагностический участок (диагностирование, регулировочные работы по

установке углов колес, регулировочные работы по тормозам):

сумма процентов - 20%,  $X_{\text{сум}} = 2,468$ , принимаем - 3 поста;

- участок технического обслуживания (техническое обслуживание в полном объеме, смазочные работы, обслуживание и ремонт приборов системы питания и электрооборудования):

сумма процентов - 46%,  $X_{\text{сум}} = 4,171$ , принимаем - 4 поста;

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

- участок текущего ремонта (текущий ремонт узлов и агрегатов, шиномонтажные работы): сумма процентов - 34%,  $X_{\text{сум}} = 1,903$ , принимаем - 2 поста. Общее количество рабочих постов - 9.

### 2.3.2 Расчет числа рабочих постов уборочно-моечных работ

$$X_{\text{ео}} = N_{\text{с}} \times Y_{\text{ео}} / (T_{\text{об}} \times A_{\text{у}} \times \text{п}) \quad (2.10)$$

где  $N_{\text{с}}$ - суточное число заездов автомобилей для выполнения уборочно-моечных работ;

$Y_{\text{ео}}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ,  $Y_{\text{ео}} = 1,05$ ;

$T_{\text{об}}$  - суточная продолжительность работы участка уборочно-моечных работ,  $T_{\text{об}} = 12$  часов;

$A_{\text{у}}$  - производительность моечной установки,  $A_{\text{у}} = 4$  авт / час;

$\text{п}$  - коэффициент использования рабочего времени поста,  $\text{п} = 0,95$ .

$$N_{\text{ео}} = N_{(\text{сто})} \times d_{\text{у}} / D_{(\text{раб.г.})} \quad (2.11)$$

где  $d_{\text{у}}$ - число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения уборочно-моечных работ,  $d_{\text{у}} = 3$

$$N_{\text{с}} = 66$$

$X_{\text{ео}} = 66 \times 1,05 / 12 \times 4 \times 0,95 = 1,5$ , принимаем 1 пост для проведения уборочно-моечных работ.

### 2.3.3 Расчет числа вспомогательных постов

Число постов на участке приемки и выдачи автомобилей находится по

фор

$$\text{муле} \quad X_{\text{пр}} = N_{\text{с}} \times t_{\text{пр}} \times Y / T_{\text{пр}} \times P \quad (2.12)$$

где  $Y$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей,  $Y = 1,5$ ;

$T_{\text{пр}}$  - суточная продолжительность работы участка приемки-выдачи,  $T_{\text{пр}} = 12$  часов;

$t_{\text{пр}}$ - трудоемкость приемки-выдачи одного автомобиля,  $t_{\text{пр}} = 0,2$  чел.-ч.;

$P$  - число одновременно работающих на одном посту,  $P = 1$

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

$X_{np} = 54 \times 0,2 \times 1,5 / 12 \times 1 = 1,35$ , принимаем один пост приемки и выдачи.

#### 2.3.4 Расчет числа автомобиле-мест ожидания

Так как общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках составляет 0,3 на один рабочий пост, следовательно,  $X_{ож} = 0,3 \times 9 = 2,7$ .  
Принимаем 3 поста ожидания.

#### 2.3.5 Расчет числа автомобиле-мест хранения

Так как общее число автомобиле-мест хранения автомобилей ожидающих обслуживания или готовых к выдаче, принимают из расчета 1,5 места на 1 рабочий пост, следовательно,  $X_{xp} = 1,5 \times 9 = 13,5$  принимаем 14.

#### 2.4 Расчет числа производственных рабочих

Штатное число рабочих определяется по формуле

$$P_{ш} = T / \Phi_{рг} \quad (2.13)$$

где T - годовой объем работ;

$\Phi_{рг}$  - годовой фонд времени одного производственного рабочего.

Рассчитываем штатное число рабочих на производственных постах:

- участок диагностики  $P_{ш} = T \times j / \Phi_{рг} \times 100 \% = 49275 \times 20 / 1840 \times 100 = 5,3$ , принимаем 5 рабочих;

- участок технического обслуживания  $P_{ш} = 49275 \times 42 / 1840 \times 100 = 11,24$ , принимаем 11 человек;

- Участок текущего ремонта  $P_{я} = 3,54 \times 0,93 = 3,3$ , принимаем 3 человека.

- Получили что на производственных участках явочное количество рабочих -19 человек.

- Рассчитываем число вспомогательных рабочих по формуле

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

-

$P_{всп}$

$$= P \times H_q / 100 \quad (2.15)$$

где P - общая численность основных производственных рабочих, P = 19;

$H_q$  - норматив численности вспомогательных рабочих в процентном соотношении к численности основных производственных рабочих,  $H_q = 30$ .

$P_{всп} = 19 \times 30 / 100 = 5,7$ , принимаем 6 человек.

Производим распределение вспомогательных рабочих по видам работ и результаты заносим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 - Распределение вспомогательных рабочих по видам работ	
Виды вспомогательных работ	Количество работников
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	2
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций. Обслуживание компрессорного оборудования	
Транспортные работы Перегон подвижного состава	2
Уборка территории	2
Уборка производственных помещений	

Численность персонала управления предприятием, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны принимается в зависимости от количества рабочих постов. В нашем случае получаем следующие данные приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Численность персонала управления предприятием, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны

Наименование функций управления	Численность персонала
Общее руководство	1
Технико-экономическое планирование Организация труда и	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	2
Материально-техническое снабжение	1

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53



Производственно-техническая служба	2
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарно-сторожевая охрана	2

## 2.5 Расчет площадей

### 2.5.1 Расчет площади производственного корпуса

Для определения размера производственного корпуса следует принимать единый норматив производственной площади на один рабочий пост - 120 кв.м. Следовательно, площадь производственного корпуса находится по формуле

$$F_{np} = X_p \times 120 \quad (2.16)$$

где  $X_p$  - общее количество рабочих постов ежедневного обслуживания, технического обслуживания и текущего ремонта.

$$F_{np} = 11 \times 120 = 1320 \text{ м}^2$$

### 2.5.2 Расчет площадей производственных помещений

Площади производственных участков рассчитываем по числу работающих в наиболее загруженную смену по формуле

$$F_y = f \times P_y \quad (2.18)$$

где  $P_y$  - явочное количество рабочих в наиболее загруженную смену;

$f$  - площадь на одного работника,  $f = 20 \text{ м}^2$  Участок диагностики  $F_y = 20 \times 3 = 60 \text{ м}^2$

Участок регулировки углов установки колес и регулировки тормозов

$$F_y = 20 \times 2 = 40 \text{ м}^2$$

Участок технического обслуживания  $F_y = 20 \times 6 = 120 \text{ м}^2$  Участок

смазочных работ  $F_y = 20 \times 2 = 40 \text{ м}^2$  Участок обслуживания и ремонта

приборов системы питания  $F_y = 20 \times 3 = 60 \text{ м}^2$

### 2.5.3 Расчет площадей складов

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

Для дорожной станции технического обслуживания автомобилей площадь склада запасных частей определяется из расчета 5-7м на один рабочий пост

$$\text{Склад запасных частей } F_y = 7 \times 9 = 63 \text{ м}^2$$

Площадь кладовой для хранения автомобильных принадлежностей снятых с автомобиля принимается из расчета 1,6 м на один рабочий пост  $F=9 \times 1,6 = 14,4 \text{ м}^2$

#### 2.5.4 Расчет площадей вспомогательных помещений

Площадь помещения для клиентов, в нашем случае принимается из расчета 6-8 м на 1 рабочий пост  $F = 8 \times 9 = 72 \text{ м}^2$ .

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автомобильных принадлежностей принимаем из расчета 6-8 м на 1000 обслуживаемых автомобилей  $F= 8 \times (54 \times 365/10000) = 15,7 \text{ м}^2$

#### 2.6 Проектирование участка текущего ремонта.

Для того чтобы произвести проектирование участка текущего ремонта автомобилей необходимо в соответствии перечнем и объемом производимых на участке работ подобрать перечень и количество необходимого оборудования. Для выполнения планируемых на участке работ составляем перечень необходимого технологического оборудования (Приложение Б).

Для того чтобы площадь проектируемого участка соответствовала всем требованиям и позволяла оптимально эффективно организовать на нем технологический процесс, определяется суммарная площадь в плане оборудования на данном участке. Суммарная площадь оборудования перечисленного в Приложении Б равна  $29,15 \text{ м}^2$ .

Площадь проектируемого участка текущего ремонта определяется по коэффициенту плотности расстановки оборудования по формуле

$$F_y = f_{06} \times K_{пл} \quad (2.17)$$

где  $f$ — суммарная площадь в плане оборудования данного участка;

$K_{пл}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования,  $K_{пл} = 4$ .

$$F_y = 29,15 \times 4 = 116,6 \text{ м}^2$$

					Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат	53

### 3 Организационная часть

В соответствии с заданием на проектирование рассмотрим организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на дорожной станции технического обслуживания автомобилей в целом и подробно непосредственно на участке текущего ремонта автомобилей.

Первостепенное значение для успешного функционирования станции технического обслуживания автомобилей имеет технологически правильная организация работ по проведению технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. Рассмотрим рекомендованную систему организации работ.

Автомобиль, поступивший на станцию технического обслуживания автомобилей для проведения технического обслуживания и текущего ремонта, поступает на участок уборочно-моечных работ, а затем на участок приемки для определения необходимого объема работ и их стоимости. Если возникают затруднения с определением объема работ на участке приемке, его уточняют после прохождения участка диагностики.

Диагностирование позволяет установить необходимый объем работ индивидуально для каждого автомобиля и их стоимость. При диагностировании целесообразно разделение работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту на три группы: не требующие предварительного диагностирования с помощью стендов и приборов; устанавливаемые визуально; требующие применения специальных стендов приборов.

После мойки, приемки и диагностирования автомобиль поступает непосредственно в зону технического обслуживания и текущего ремонта, где работы

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

распределяют в зависимости от вида и метода организации по различным производственным участкам.

Участки для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на рабочих постах являются основными. Посты могут быть универсальными и специализированными.

Вспомогательными участками считаются участки, обеспечивающие эффективную работу основных участков.

После выполнения требуемого комплекса работ в зоне технического обслуживания и текущего ремонта, автомобиль поступает в зону контроля и выдачи. При необходимости качество работ определяют на постах диагностирования. После этого автомобиль поступает в зону ожидания.

Учитывая право владельца автомобиля заказать на станции технического обслуживания выполнение любого вида или выборочного комплекса работ, составляют наиболее характерные сочетания видов и комплексов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей и их рациональной организации.

Специфика работ в зоне технического обслуживания и текущего ремонта требует оснащение 50 - 80% рабочих постов подъемниками, так как 80 % автомо-билье-заездов связаны с работами, которые выполняют в вывешенном положении.

Зона технического обслуживания и текущего ремонта технологически связана с участками приемки-выдачи автомобиля, диагностики, складом запасных частей, а ее площадь составляет 40 % от общей производственной площади.

Взаимное расположение производственных участков определяется функциональными связями между ними, технологической однородностью работ и общностью строительных, противопожарных и санитарно-гигиенических требований.

В зависимости от числа и оборудования постов, между которыми распределяют комплекс операции данного вида обслуживания, различают два

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

метода организации работ: на универсальных постах или на специализированных постах.

Метод организации работ на универсальных постах предусматривает выполнение всех работ данного вида технического обслуживания одной бригадой рабочих всех специальностей высокой квалификации.

Универсальные посты могут быть тупиковыми и проездными. На участке технического обслуживания и текущего ремонта в основном применяются тупиковые посты, при уборочно-моечных работах и диагностических работах - проездные посты.

Метод технического обслуживания и текущего ремонта на специализированных постах заключается в расчленении объема работ данного вида работ и распределение его по нескольким постам. Посты обеспечивают специализированным оборудованием, а рабочие на них специализируются соответственно с учетом однородности работ или рациональной их совместимости.

На участке технического обслуживания выполняют работы связанные с регулировкой, смазкой и креплением узлов и агрегатов. Данные работы производятся с помощью специализированного оборудования и инструмента.

При обслуживании автомобилей на СТО особое внимание уделяют неисправностям, которые могут повлиять на безопасность движения. При этом обязательно устраняют выявленные неисправности и ослабление крепления следующих деталей, узлов, агрегатов и систем:

- при регулировочных работах - накладок колодок и тормозных барабанов, педали тормоза, стояночной тормозной системы, рулевого управления, подшипников колес, передних колес;

- при контрольно-диагностических и крепежных работах - сошки и маятникового рычага рулевого управления, рулевого привода, рулевых тяг на шаровых пальцах и шаровых пальцев в гнездах, шаровых опор, шкворней, поворотного кулака, дисков колес, карданной передачи или приводов, рессор и

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

пружины, амортизаторов, рычагов подвески, трубопроводов, шлангов гидравлического тормозного привода, главного тормозного привода, замков дверей, капота и багажника, регулятора давления тормозного привода, двигателя, разделителя, стекол, стеклоомывателя, стеклоочистителя, зеркал заднего вида, устройства обдува и обогрева ветрового стекла, системы вентиляции и отопления;

- при обслуживании систем питания и электрооборудования - системы питания и выпуска газов, фар, передних и задних фонарей, переключателей света, световозвращателей, звукового сигнала, электрической проводки, аварийной сигнализации, сигнала торможения.

ТО-1 проводится через указанную выше периодичность, но не менее 2-х раз в год для выполнения следующих работ:

- контрольно-диагностических - проверка действия рабочей тормозной системы на одновременное срабатывание и эффективность торможения, действия стояночной тормозной системы, тормозного привода, проверка соединений в рулевом приводе, состояния шин, приборов освещения и сигнализации;

- осмотровых - осмотр и проверка кузова, стекол, номерных знаков, действия дверных механизмов, стеклоочистителей, проверка зеркал заднего вида, герметичности соединений систем смазочной, охлаждения и гидравлического привода включения сцепления, резиновых защитных чехлов на приводах и шарниров рулевых тяг, величины свободного хода педали сцепления и тормоза, натяжение ремня вентилятора, уровней тормозной жидкости в бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления, пружин и рычага в передней подвеске, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости.

- крепежных - крепление двигателя к кузову, коробки передач и удлинителя, картера рулевого механизма и рулевой сошки, рулевого колеса и рулевых тяг, поворотных рычагов, соединительных фланцев карданного вала, дисков колес, приборов, трубопроводов и шлангов смазочной системы и системы охлаждения,

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

тормозных механизмов и гидравлического привода выключения сцепления, приемной трубы глушителя;

- регулировочных - регулировка свободного хода педали сцепления и тормоза, действия рабочей и стояночной тормозных систем, свободного хода рулевого колеса и зазора в соединениях рулевого привода, натяжение ремня вентилятора и генератора; доведение до нормы давления воздуха в шинах и уровней тормозной жидкости в питательных бачках главного тормозного цилиндра и привода выключения сцепления.

При ТО-1 также очищают от грязи и проверяют приборы системы питания и герметичность их соединений; проверяют действие привода, полноту закрывания и открывания дроссельной и воздушной заслонок, регулируют работу карбюратора на режимах малой частоты вращения коленчатого вала двигателя. В системе электрооборудования очищают аккумуляторную батарею и её вентиляционные отверстия от грязи; проверяют крепление, надежность контакта наконечников

проводов с клеммами и уровень электролита в каждой из банок аккумулятора; очищают приборы электрооборудования от пыли и грязи; проверяют изоляцию электрооборудования, крепление генератора, стартера и реле-регулятора, проверяют крепление стартера, катушки зажигания.

ТО-2 рекомендуется проводить с периодичностью, указанной выше, но не менее 1-го раза в год. Перед выполнением ТО-2 или в процессе его целесообразно проводить углубленное диагностирование всех основных агрегатов, узлов и систем автомобиля для установления их технического состояния, определения характера неисправностей, их причин, а также возможности дальнейшей эксплуатации данного агрегата, узла и системы.

При этом устанавливают следующее:

- двигатель - наличие стуков в шатунных подшипниках и газораспределительном механизме, клапанах, зубчатых колесах, развиваемую мощность, неисправность системы зажигания в целом и отдельных её элементов;

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

- система питания двигателя - подтекание топлива в соединениях трубопроводов, в плоскостях разъёма, повышенные расход топлива и содержание СОв отработавших газов для прохождения технического осмотра в Госавтоинспекции, состояние деталей цилиндропоршневой группы, системы газораспределения, прокладки головки цилиндров;

- смазочная система двигателя - подтекание масла в местах соединений и разъёма (сальники коленчатого вала, картер двигателя, крышка распределительного механизма и другие), давление в системе смазки и правильность показания приборов, установленных на автомобиле;

- система охлаждения двигателя - подтекание охлаждающей жидкости в соединениях и местах разъёма, узлах системы (радиатор, водяной насос и других), перегрев охлаждающей жидкости при работе двигателя под нагрузкой;

- сцепление - пробуксовывание под нагрузкой, рывки во время включения передач, наличие стуков и шумов при работе и переключении передач, неисправность привода сцепления;

- коробка передач - наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, самопроизвольное выключение под нагрузкой, наличие течи масла в местах разъёма деталей коробки передач, величину зазора при переключении передач;

- задний мост - наличие стуков и шумов в рабочем состоянии, наличие течи масла в местах разъёма деталей заднего моста, величину суммарного зазора в главной передаче и дифференциале;

- карданный вал и промежуточная опора - зазоры в карданных сочленениях, шлицевых соединениях и в промежуточной опоре карданного вала;

- рулевое управление - усилие, необходимое для вращения рулевого колеса, зазор вала рулевой сошки во втулках, надежность крепления пружин и рычагов передней подвески, а также штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости;

- рессоры и элементы подвески - наличие поломок листов или пружин, зазоры в соединениях рессорного пальца с втулкой рессоры и с проушиной крон-

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53



штейнов подвески, параллельность переднего и заднего мостов и их расположение относительно кузова автомобиля;

- элементы кузова - наличие вмятин, трещин, поломок, нарушение окраски автомобиля, правильность работы омывателя ветрового стекла, системы отопления кузова и вентилятора обдува ветрового стекла, состояние замков и петель капота, крышки багажника и дверей.

Кроме того, необходимо проверить и отрегулировать углы установки управляемых колес, эффективность действия и одновременность срабатывания тормозных механизмов, балансировку колес, работу системы зажигания автомобиля, зазор между контактами прерывателя, установку и действие фар, направление светового потока, состояние всего тормозного привода, состояние радиатора, резиновых подушек, подвески двигателя.

При ТО-2 кроме объема работ по ТО-1 выполняют ряд дополнительных операций:

- закрепление радиатора, головки блока цилиндров и стоек коромысел, крышек кожуха головки блока цилиндров, впускного и выпускного трубопроводов крышки блока распределительных зубчатых колес, корпусов Фильтров очистки масла, поддона масляного картера двигателя, картера сцепления, амортизаторов, топливного бака, глушителя, крышки редуктора заднего моста, стремянки, пальцев рессор, замков и ручек дверей;

- подтяжку гаек крепления фланца к ведущей шестерне главной передачи заднего моста и шарнирных пальцев крепления проушин амортизатора;

- регулировку усилия поворота рулевого колеса, тепловых зазоров клапанов, натяжение цепи привода механизма газораспределения двигателя, зазора между тормозными колодками и дисками колес, зазора в подшипниках ступиц передних колес.

» В системе питания проверяют герметичность топливного бака и соединений трубопроводов, крепление карбюратора и устраняют выявленные неисправности. Снимают карбюратор и топливный насос, разбирают их,

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

очищают и проверяют на специальных приборах состояние деталей. После сборки проверяют топливный насос на специальном приборе.

Проверяют качество окраски автомобиля, правильность работы омывателя ветрового стекла, системы отопления кузова и вентилятора обдува ветрового стекла, состояние замков и петель капота, крышки багажника и дверей.

Кроме того, необходимо проверить и отрегулировать углы установки управляемых колес, эффективность действия и одновременность срабатывания тормозных механизмов, балансировку колес, работу системы зажигания автомобиля, зазор между контактами прерывателя, установку и действие фар, направление светового потока, состояние всего тормозного привода, состояние радиатора, резиновых подушек, подвески двигателя.

На участке технического обслуживания используется следующее оборудование: подъемник двухстоечный; домкрат гаражный гидравлический; автоматическая воздухораздаточная колонка; устройство для слива отработанного масла; установка для централизованной смазки; наконечник с манометром для воздухораздаточного шланга; верстак слесарный; установка для ускоренной зарядки АКБ; кран мостовой электрический подвесной; ларь для обтирочных материалов; бак для технического мусора; стеллаж для узлов и агрегатов; ванна для отработанных жидкостей.

Смазочные работы всех систем автомобиля маслами и консистентными смазками выполняются, как правило, при очередном техническом обслуживании. Каждый пост смазки рассчитан на одновременное техническое обслуживание одного автомобиля. В зависимости от общего количества и типов автомобилей посты технического обслуживания обеспечивают соответствующими комплектами необходимого оборудования. На постах смазки автомобиля применяется следующее технологическое оборудование: смазочно-заправочная установка для централизованной подачи смазки, имеющая насосы с

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

пневмодвигателями (подача масла для двигателей, трансмиссионного масла, консистентной смазки); барабаны с самонаматывающимися шлангами и пистолеты; маслораздаточные колонки, снабженные насосными установками и осуществляющие подачу масла из хранилищ и заправку двигателей; солидолонагнетатели с электрическим или пневматическим приводом; оборудование для слива отработанных масел; аппарат для промывки системы смазки двигателя, обеспечивающий подачу в двигатель промывочного масла, откачку его из двигателя и последующую фильтрацию; установка для контроля технического состояния гидравлического привода тормозов и его обслуживания; установка для мойки фильтров; бак для тормозной жидкости.

Экономное расходование смазочных материалов для конкретного типа машин достигается лишь при качественном уровне их технического состояния.

Важнейшей операцией технического обслуживания автомобиля является проверка герметичности системы питания, смазочной системы двигателя, гидро-системы, картеров, редукторов. В случае подтекания масел и рабочих жидкостей, каждая капля, масса которой составляет 0,05г, за год наносит окружающей среде ущерб в объеме до 1,5т нефтепродуктов.

Требуется ежедневно проверять уровень масла в картере двигателя и при необходимости доливать его, но не переливать, так как повышенный уровень является причиной обильного попадания его на стенки цилиндров, от чего увеличивается угар масла. При проведении технического обслуживания проводятся мероприятия, оказывающие существенное влияние на нормы расхода смазочных материалов: регулирование натяжения ремней привода вентилятора двигателя и масляных фильтров, слив отстоя из баков топлива и фильтров. При проведении работ второго технического обслуживания проводят регулирование зазоров между клапанами и коромыслами распределительного механизма двигателя, давления впрыска топлива форсунками, замену фильтров тонкой очистки масла.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

Существенное влияние на расход смазочных материалов оказывает накипь в системе охлаждения двигателей. Слой накипи в 1 мм повышает расход моторного масла на 25%. При сезонном техническом обслуживании заменяют все сезонные масла и рабочие жидкости на те марки, которые соответствуют предстоящему сезону эксплуатации машин. Технически грамотная эксплуатация автомобиля, своевременное устранение неисправностей являются важными факторами в экономии масел. Любая неисправность автомобиля прямо или косвенно увеличивает расход масел. Влияние неисправностей деталей и узлов автомобилей на расход масла приведен в таблице 3.1.

В целях оптимизации технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств, например, в Москве реализуется программа, предусматривающая дальнейшее развитие оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств с применением современных средств технического диагностирования, использования отечественного и зарубежного опыта, в том числе ООО «Роберт Бош», ЗАО «МВО Холдинг», защиты прав потребителей, соблюдения экологических и технических норм и правил.

Одновременно в городе ведется строительство 450 стационарных технических постов по замене и сбору отработанных автомобильных масел. Одним из первых результатов выполнения указанных программ является введенный в эксплуатацию в 1998 г. авторизованный центр автотехобслуживания «Форд-Превокс Лтд.». В состав центра входит отдельное структурное подразделение — пункт по замене и сбору отработанных автомобильных масел. Здесь установлено оборудование финской компании «Tecalimit». Это позволяет повысить качество предоставления услуги. Скорость обслуживания клиента составляет от 12 минут без промывки двигателя, до 20 минут — с промывкой двигателя.

Таблица 3.1- Влияние неисправностей деталей и узлов автомобилей на расход масла

										Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат						53

Неисправность	Увеличение расхода по сравнению с нормативным, %
Неправильная регулировка тормозных механизмов и ступиц колес	30-50
Неправильное установление схождения передних колес	10-15
Пониженное давление воздуха во всех шинах: На 0,5 юЛкв.см На 1,6 юЛкв.см	4-5 до 10
Неточность регулировки клапанов	15-20
Засорен воздушный фильтр или впускной трубопровод	15-20
Засорена система вентиляции картера двигателя	150-200 (на угар)

Рассмотрим организацию работ на участке текущего ремонта.

Выявление потребности в текущем ремонте осуществляется на разных стадиях производственного процесса. На станции выполняют работы по текущему ремонту с устранением неисправностей, заявленных владельцем автомобиля, выявленных в процессе приемного контроля, а также в результате проведения контрольно-диагностических работ и технического обслуживания, выполнение которых на постах диагностики и технического обслуживания нецелесообразно.

На участок текущего ремонта поступают также автомобили, которые нуждаются в услугах только специализированных участков для выполнения вне постовых работ: ремонта и зарядки аккумуляторных батарей, ремонта электрооборудования, ремонта топливной аппаратуры, шиномонтажных и др.

Диспетчерская служба в зависимости от вида и объема работ с учетом рабочей загрузки участка направляют автомобили на соответствующие посты или автомобиле места ожидания и в дальнейшем контролируют процесс и сроки выполнения работ.

Текущим называют ремонт, который производят для устранения возникших отказов и неисправностей и способствует выполнению установленных норм

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

пробега до капитального ремонта при минимальных простоях. При текущем ремонте осуществляют разборочно-сборочные, слесарные, сварочные и другие необходимые работы. У неисправных агрегатов заменяют отдельные детали, достигшие предельного износа или поврежденные, кроме базовых.

При текущем ремонте у восстанавливаемых агрегатов заменяют поршневые кольца, вкладыши подшипников коленчатого вала, подшипники ступиц колес, рессоры и рессорные пальцы, шаровые пальцы рулевого привода, выполняют притирку клапанов, пайку радиатора, подкраску поврежденных мест кузова другие работы. Для планирования текущего ремонта установлены нормативы трудоемкости без учета трудовых затрат на вспомогательные работы, которые составляют 20-30% суммарной трудоемкости текущего ремонта.

На данной дорожной СТО при текущем ремонте выполняют разборочно-сборочные, электротехнические, слесарно-механические операции.

Разборочно-сборочные работы включают снятие и установку дверей, отдельных панелей или частей кузова, механизмов, стекол и других съемных деталей. Частичную разборку кузова для ремонта его деталей осуществляют в объеме, необходимом для обеспечения качественного выполнения всех ремонтных операций. Для сборки кузовов после ремонта, в том числе установки узлов и деталей на кузов, применяют различные приспособления и наборы инструментов.

Электрокарбюраторный цех предназначен для обслуживания приборов электрооборудования автомобиля, неисправность которых не может быть устранена при ТО непосредственно на автомобиле, а также для обслуживания карбюраторов, топливных насосов, отстойников, топливных и воздушных фильтров, топливопроводов и других приборов системы питания автомобилей, снятых с них на постах ТО и ТР.

Топливная аппаратура, требующая углубленной проверки, регулировки или ремонта, поступает в цех и с поста диагностирования. Приборы, детали и узлы системы питания, поступившие на участок, очищают от загрязнений, проверяют

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

и ремонтируют на специализированном оборудовании. После этого отремонтированные карбюратор, топливный насос и другие детали испытывают на специализированных стендах. После испытания все приборы и детали системы питания устанавливают на автомобиль.

Затем осуществляют окончательную проверку качества ремонта и регулировку карбюратора на динамометрическом стенде для достижения минимальной токсичности отработавших газов и максимальной экономичности.

При текущем ремонте электрооборудования выполняют разборку приборов и агрегатов на отдельные узлы и детали, контроль и выявление дефектов узлов и деталей, замену мелких негодных деталей, зачистку и проточку коллектора, восстановление повреждений изоляции соединительных проводов и выводов катушек, напайку наконечников проводов, сборку прибора и агрегата, испытание на специализированном стенде.

На участке текущего ремонта используется следующее оборудование: автоматическая воздухоподдаточная колонка; верстак слесарный; домкрат гаражный гидравлический; комплект приборов (Элкон-Ш-102), Э-203; кран мостовой электрический однобалочный подвесной; ларь для обтирочных материалов; передвижная тележка; подъемник двухстоечный; установка для централизованной смазки; установка для ускоренной зарядки АКБ; устройство для слива отработанного масла; шкаф для инструментов; бак для технического мусора.

Вспомогательные работы включают: обслуживание и ремонт оборудования и инструментов, транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, связанные с ремонтом автомобилей, перегон автомобилей внутри СТО и выдачу материальных ценностей, уборку производственных и служебно-бытовых помещений.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

#### 4 Охрана труда, пожарная и электрическая безопасность

Все работники станций технического обслуживания автомобилей, в том числе руководители, обязаны проходить обучение охране труда и проверку знаний требований охраны труда. Для всех поступающих на работу лиц, а также для лиц, переводимых на другую работу, руководитель СТО обязан проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим.

Это важно, во-первых, для того, чтобы снизить вероятность травматизма на работе по вине работника, лишней раз проверить - все ли оборудование и рабочие места соответствуют требованиям и травматизм по этой причине (т. е. по вине предприятия) исключен, во-вторых, избежать судебных исков в случае тяжелых травм у сотрудников или оплачивать долгосрочные больничные листы.

Для лиц, поступающих на работу с вредными или опасными условиями труда, на которой в соответствии с законодательством об охране труда требуется профессиональный отбор, руководитель СТО обязан обеспечить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, а в процессе трудовой деятельности - проведение периодического обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда.

Требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53



объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Охрана труда - это система законодательных актов и соответствующих им социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Основы законодательства о труде обязывают соблюдать правила и нормы по охране труда.

Главной задачей, проводимых мероприятий по охране труда на станции технического обслуживания, является улучшение условий труда рабочих. Автомобиль является источником опасных факторов, отрицательно влияющих на здоровье человека и окружающую среду. В совокупности с технологическим оборудованием он предъявляет повышенные требования к выполнению правил охраны труда работниками станции технического обслуживания.

В соответствии с правилами охраны труда, все вновь поступающие работники могут быть допущены к самостоятельной работе только после прохождения инструктажей по охране труда. По характеру и времени проведения инструктажи делятся на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и текущий.

Большое внимание на станции технического обслуживания должно уделяться производственной санитарии. Обязательным условием санитарно-бытовых требований является наличие гардеробных, оборудованных специальными, индивидуальными шкафами, душевых, умывальников и туалетов, помещений для отдыха, комнаты для курения (которые должны находиться не далее 75 метров от рабочих мест). Прием пищи разрешается в специально предназначенных для этого помещениях. Все рабочие места должны находиться не далее 75 метров от питьевого водоснабжения.

Огромное значение для повышения производительности труда и сохранения здоровья работников имеет уменьшение вредного воздействия таких

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

метеорологических условий в производственных помещениях, как температура воздуха, влажность, скорость движения воздуха.

При выполнении тяжелой физической работы высокая температура воздуха оказывает неблагоприятное влияние на весь организм человека. Мероприятиями по борьбе с перегреванием и защитой от источников тепла является использование термоизоляционных материалов, механизация ручного труда, использование спецодежды, индивидуальных средств защиты, а также личная профилактика нарушений водно-солевого обмена.

Загрязнение производственных помещений вредными газами, парами, а также температуру воздуха, можно снизить применением различных систем вентиляции.

По способу воздухообмена вентиляция может быть естественной и механической. Механическая вентиляция может быть: приточной, вытяжной и приточно-вытяжной. Помещения для окраски автомобилей оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей 6-8 кратный обмен воздуха за 1 час. Независимо от устройства принудительной вентиляции во всех помещениях предусматривается возможность естественного проветривания и местные отсосы.

Основными производственными выбросами токсичных веществ в воздухе окрасочного цеха являются пары и капельки краски и растворителей.

Анализ воздуха на содержание выбросов токсичных веществ осуществляется регулярно в сроки, согласованные с органами санитарного надзора. Также в окрасочном цехе при производстве малярных работ с применением пульверизационной окраски надлежит предусматривать обособленные системы вытяжной вентиляции во взрывобезопасном исполнении. Приток воздуха в помещение окрасочного цеха должен быть в верхнюю зону.

Освещение рабочих мест является одним из основных вопросов охраны труда. При неудовлетворительном освещении зрительная способность глаза снижается, могут появиться близорукость, резь в глазах, головные боли.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

Все светильники общего и местного назначения снабжают абажурами-рефлекторами или рассеивающими решетками, защищающими глаза работников от ослепления. Арматуру и лампы общего освещения очищают от пыли и грязи 2 раза в месяц.

Выделение пыли на станции технического обслуживания автомобилей связано с ежедневным обслуживанием автомобилей, разборкой узлов и агрегатов.

Пыль оказывает вредное воздействие на организм человека. Наибольшую опасность для организма представляет мелкодисперсная пыль. К токсичным видам пыли относится свинцовая, марганцевая и хромовая пыль. Такая пыль, попадая в органы пищеварения даже в малом количестве, вызывает интоксикацию (отравление).

В помещениях для обслуживания и ремонта автомобилей в воздух вместе с отработанными газами попадают окиси углерода, элементы метана, азота и т.д.

В целях предупреждения отравлений утверждены предельно допустимые нормы концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны: акролеин - 0,2мг/м ; окислы азота - 5мг/м ; окись углерода - 20мг/м ; пары бензина - 100мг/м<sup>3</sup>.

В соответствии с санитарными нормами в производственных помещениях станции технического обслуживания автомобилей для того, чтобы снизить вредное воздействие на работников опасных и вредных производственных факторов должны проводиться следующие мероприятия:

- бесперебойная работа вентиляционных установок, чтобы концентрация вредных веществ не превышала предельно-допустимых значений;
- нормальное освещение рабочих мест и производственных помещений, регулярная уборка и чистка стекол светильников;
- ежедневная, влажная уборка всех помещений, постоянное поддержание чистоты;
- своевременное обеспечение работников спецодеждой, специальной обувью, средствами индивидуальной защиты, специальными жирами, мазями,

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

пастами, моющими веществами, в соответствии с действующими нормами;

- соблюдение установленных сроков испытания механизмов, оборудования и средств индивидуальной защиты;

- для снижения шума применяются звукопоглощающие и звукоизоляционные материалы, рационально располагается оборудование;

- соблюдение правил хранения, транспортировки и применения горюче-смазочных материалов;

- неукоснительное соблюдение сроков проведения инструктажей по охране труда;

- паспортизация условий труда, состояния воздушной среды, микроклимата, уровня шума, вибрации, освещенности на рабочем месте;

- своевременный учет и анализ случаев и причин производственного травматизма;

- проверка выполнения мероприятий по оздоровлению и облегчению условий труда, проведение ежегодного медицинского осмотра;

- наличие инструкций по охране труда на каждом рабочем месте, согласно перечню профессий.

При работе с гаечными ключами необходимо подбирать их соответственно размерам гаек, правильно накладывать ключ на гайку. Нельзя поджимать гайку рывком.

При работе зубилом или другим рубящим инструментом необходимо пользоваться защитными очками для предохранения глаз от поражения металлическими частицами, а также надевать на зубило защитную шайбу для защиты рук.

Проверять соосность отверстий разрешается только при помощи конусной оправки, а не пальцем.

Снятые с автомобиля узлы и агрегаты следует устанавливать на специальные устойчивые подставки, а длинные детали - только на стеллажи.

Перед началом работы с электроинструментом следует проверить наличие и исправность заземления. При работе с электроинструментом с напряжением

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

выше 42В необходимо пользоваться защитными средствами (резиновыми перчатками, галошами, ковриками, деревянными сухими стеллажами). При прекращении подачи электроэнергии или перерыве в работе электроинструмент должен быть отсоединен от электросети.

Перед тем как пользоваться переносным светильником, необходимо проверить, есть ли на лампе защитная сетка, исправны ли кабель и его изоляция.

При работе пневматическим инструментом подавать воздух разрешается только после установки инструмента в рабочее положение. Соединять шланги пневматического инструмента и разъединять их разрешается только после отключения подачи воздуха.

Паяльные лампы, электрические и пневматические инструменты разрешается выдавать лицам, прошедшим инструктаж и знающим правила обращения с ними.

При проверке уровня масла и жидкости в агрегатах запрещается пользоваться открытым огнем. При замене или доливе масла и жидкостей в агрегаты сливные и заливные пробки необходимо отворачивать и заворачивать только предназначенным для этой цели инструментом. Для подачи смазки в высокорасположенные масленки необходимо пользоваться стандартной подставкой под ноги в смотровой канаве. Запрещается:

- подключать электроинструмент к сети при отсутствии или неисправности штепсельного разъема;
- переносить электрический инструмент, держа его за кабель, а также касаться рукой вращающихся частей до их остановки;
- направлять струю воздуха на себя или на других при работе пневматическим инструментом;
- устанавливать прокладку между зевом ключа и гранями гаек и болтов, а также наращивать ключ трубой или другими рычагами, если это не предусмотрено конструкцией ключа.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

- Требования безопасности при ТО и ремонте автомобилей установлены ГОСТ 12.1.004-85, ГОСТ 12.1.010-76, 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 12.2.022-80, ГОСТ 12.2.049-80, ГОСТ 12.2.061-81 и ГОСТ 12.2.082-81.

- В зоне ТО и в зоне ТР для обеспечения безопасной и безвредной работы ремонтных рабочих, снижения трудоемкости, повышения качества выполнения работ по ТО и ТР легковых автомобилей работы проводят на специально оборудованных постах, оснащенных электромеханическими подъемниками, которые после подъема автомобиля крепятся специальными стопорами, различными приспособлениями, устройствами, приборами и инвентарем. Автомобиль на подъемнике должен быть установлен без перекосов.

- Для предупреждения поражения работающих электрическим током - подъемники заземляют. Для работы ремонтных рабочих "снизу" автомобиля применяется индивидуальное освещение 220 вольт, которые оборудованы необходимыми средствами безопасности. Снятие агрегатов и деталей, связанное с большими физическими напряжениями, неудобствами, производят с помощью съемников. Агрегаты, заполненные жидкостями, предварительно освобождают от них, и лишь после этого снимают с автомобиля. Легкие детали и агрегаты переносят вручную, тяжелые агрегаты массой более 20кг снимают с приспособлениями и транспортируют на передвижных тележках.

- Карбюратор, топливный насос, трубы глушителя снимают при остывшем двигателе. Ремонтные рабочие должны пользоваться исправным инструментом и оснасткой, так как автомобили сами заезжают на посты ТО и ремонта, зона ТО и ТР снабжена принудительно-вытяжной вентиляцией.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

- Все рабочие места в зонах ТО и ТР должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, оборудованием, приспособлениями. На рабочем месте слесаря по ремонту автомобиля должны быть необходимые оборудование, приспособления и инструмент. Все оборудование и инструмент, запасные части, приспособления располагают в непосредственной близости в пределах зоны досягаемости.

- Электрокарбюраторный цех и пост диагностики оборудуются специальными местными отсосами отработавших газов, так как все работы проводят с работающим двигателем. Кроме того, к рабочим местам карбюраторщика и электрика подводятся местные отсосы приточно-вытяжной вентиляции. Для охлаждения двигателя автомобиля дополнительно устанавливают передвижной электрический вентилятор.

- Пожарная безопасность.

Основными причинами возникновения пожаров являются: нарушение правил применения и эксплуатации приборов и оборудования с низкой противопожарной защитой, самовозгорание от неправильного хранения смазочных и обтирочных материалов, наличие статического электричества, неосторожное обращение с огнем, неудовлетворительный надзор за пожарными устройствами и производственным оборудованием.

Пожарная безопасность предусматривает:

- хранение, транспортирование и содержание на рабочих местах огнеопасных жидкостей и растворов только в специальных закрытых емкостях;

- при ремонте баков или емкостей из-под горючих материалов необходимо предварительно очистить, промыть и пропарить;

- запрещается курение в не отведенных специально для этого местах;

- в окрасочном цехе все процессы, связанные с подготовкой смесей, приготовлением лаков и красок, разбавлением растворителей, мойкой пистолетов, краскоприготовительных и красконагнетательных бачков выполняют в специально вентилирующихся помещениях;

							Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат			53

- помещения, где производятся кузовные работы, где осуществляют сварку и другие пожароопасные работы, надежно изолируют от окрасочного цеха;

- в помещениях, где производятся работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей не разрешается хранить порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов, разлитое масло и топливо убирают с помощью песка, использованные обтирочные материалы собирают и складывают в специальные металлические ящики с крышками, а после окончания смены выносят в отведенное и безопасное в пожарном отношении место;

- хранение отработанных масел организуется в подземных цистернах или подвальных помещениях;

- спецодежда работников окрасочного цеха хранится в индивидуальных металлических гардеробных шкафах;

- для немедленной эвакуации людей и имущества, а также для обеспечения работ по тушению пожара категорически запрещается: загрождать территорию, проходы, проезды, запасные ворота, подъездные пути к пожарным кранам водопровода, к местам пожарного инвентаря и оборудования;

- на станции технического обслуживания обязательно должны находиться средства для ликвидации небольших возгораний: кошма, песок, асбестовые покрывала, вода, ведра и другой пожарный инструмент.

- Все помещения станции технического обслуживания классифицируется по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии со СНиП 11-9-81.

- Технологическое оборудование, аппараты и трубопроводы, в которых находятся вещества, выделяющие взрывопожароопасные пары, газы и пыль, должны быть герметичными. Горячие поверхности трубопроводов в помещениях, где они вызывают опасность воспламенения материалов или взрыва газов, паров жидкостей или пыли изолируются негорючими материалами для снижения температуры поверхности до безопасной величины.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53



- Для контроля за состоянием воздушной среды в производственных и складских помещениях, где применяются, производятся или хранятся вещества и материалы, способные образовывать взрывоопасные концентрации газов и паров, должны устанавливаться автоматические газоанализаторы. В случае отсутствия серийно выпускаемых газоанализаторов должен осуществляться периодический лабораторный анализ воздушной среды.

- Расстановка технологического оборудования в подразделениях производится в соответствии с проектной документацией, с учетом требований технологии и обеспечения пожарной взрывной безопасности. Размещение оборудования и прокладка трубопроводов не должны снижать герметичность и пределы огнестойкости противопожарных преград.

- Пожарная безопасность при проведении технического обслуживания автомобилей.

- На постах ТО и ТР запрещается мыть агрегаты и детали легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и хранить слитое топливо.

- При проведении ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, а также ремонтом топливных проводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива.

Слив топлива должен производиться в местах, исключаящих возможность его загорания. Во избежание искрообразования при переливании бензина к

- отверстию сливной трубы следует прикреплять латунную цепочку и опускать ее до дна наполняемого сосуда. Перед ремонтом бензобак необходимо промыть и пропарить до полного удаления паров бензина. Перед обслуживанием или ремонтом легкового автомобиля на опрокидывателе необходимо слить топливо из топливного бака и плотно закрыть маслосливную горловину двигателя.

Для подтягивания гаек газобаллонной аппаратуры необходимо предварительно закрыть все вентили газовых коммуникаций. При обслуживании и

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

ремонте газовой аппаратуры следует проявлять особую осторожность, не допуская искро-образования. Ударные нагрузки при указанных работах запрещаются. Перед проверкой (регулировкой) приборов электрооборудования на газобаллонном автомобиле необходимо плотно закрыть все вентили и тщательно проветрить подкапотное пространство. Регулировать системы питания и зажигания газобаллонных автомобилей, а также проверять на герметичность и ремонтировать газовую аппаратуру разрешается только в хорошо проветриваемом помещении при включенной приточно-вытяжной вентиляции. Проверять газовую аппаратуру на герметичность следует по правилам Госгортехнадзора сжатым воздухом или азотом под руководством специально выделенного лица из числа специалистов.

#### Электрическая безопасность.

Широкое использование электрической энергии обязывает руководство автотранспортных предприятий уделять больше внимания борьбе с электротравматизмом. Большая опасность электрического тока для здоровья и жизни людей обусловлена тем, что проходящий ток не виден человеком и зачастую не воспринимается им, как источник непосредственной опасности. Поэтому строго соблюдаются правила техники безопасности, изучаются основы электротехники рабочими, кто, так или иначе, связан с электрическими установками - это факторы, резко снижающие число несчастных случаев на производстве.

Электроток, проходя через тело человека, оказывает термическое, электролитическое и биологическое воздействия на различные системы организма. Из всех видов поражения электротоком наибольшую опасность представляют электрические удары. Характерные признаки электрического удара - появление у человека судорог и столбняка, потеря сознания, прекращение или ослабление деятельности органов дыхания и кровообращения.

На степень поражения электрическим током влияют: сила электрического тока, протекающего через тело человека; род, частота и продолжительность воздействия тока; путь тока и индивидуальные свойства организма человека.

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

Поражение электрическим током работников станции технического обслуживания зависит от производственной обстановки и технологического процесса. Влага, пары кислот и щелочей, высокая температура разрушают изоляцию электрооборудования тем, самым увеличивая опасность поражения электрическим током. Также к несчастным случаям может привести использование неисправных ручных электрифицированных инструментов, неисправных рубильников, предохранителей, электропроводки.

К числу защитных приспособлений используемых на станциях технического обслуживания относятся: ограждения и блокировки, средства изолирования от земли, предохранительные устройства и средства индивидуальной защиты.

Безопасность работ при обращении с электроинструментом и электроустановками обеспечивается применением защитного заземления, блокирующего отключения, использованием низкого напряжения.

При осмотре автомобиля следует использовать переносную электрическую лампу напряжением не выше 36В, а при работе в осмотровой канаве не выше 12В. Применение переносных ламп напряжением 127-220В запрещено.

Так как на станциях технического обслуживания автомобилей с каждым годом используется все больше различных электрифицированных инструментов, которые подключаются в сеть с напряжением 220В, работать с ними можно, только если они имеют защитное заземление нейтралью или штепсельное соединение с заземляющим контактом.

При поражении работника электрическим током, необходимо немедленно освободить его источника тока, сделать искусственное дыхание и вызвать врачебную помощь.

К защитным средствам, применяемым на станциях, относятся: изолирующие подставки, резиновые коврики, диэлектрические боты, галоши, резиновые перчатки, а также инструмент с изолирующими ручками. Все средства индивидуальной защиты в установленные сроки проходят испытания и только после этого могут применяться в работе.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

Для обеспечения необходимого уровня электробезопасности установлены защитные приспособления, такие как ограждения и блоки, средства для изолирования от земли, предохранительные средства.

Ограждения служат для предупреждения случайного прикосновения к находящимся под напряжением неизолированным частям электротехнических установок, расположенным ниже 2,5 м. от пола. При эксплуатации установок с высоким напряжением ограждают все без исключения открытые и изолированные части, находящиеся под напряжением. Для ограждения используют решетки или сплошные щиты. В некоторых случаях части, опасные для прикосновения, помещают в ящики, шкафы и т. п. Все ограждения закрыты на замок либо имеют блокировку.

На участке текущего ремонта применяются блокировки электромеханического типа. Изолирующие защитные средства предназначены для защиты работающих от поражений электрическим током путем изоляции их от частей, находящихся под напряжением. В качестве таких средств по зоне ТР применены штанги и клещи с изолированными ручками, диэлектрические перчатки и основной инструмент электромонтеров с изолированными рукоятками.

Рассмотрим влияние автомобильного транспорта и предприятий автомобильного сервиса на окружающую среду.

Проблема охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является одной из наиболее актуальных среди глобальных общечеловеческих проблем.

Определенную долю в загрязнение окружающей среды вносят и СТО, в особенно эксплуатируемые ими автомобили. Автомобильный транспорт отравляет вредными выбросами выхлопных газов воздух, загрязняет территории топливно-смазочными материалами, является источником повышенного шума и электромагнитных излучений. Также под территории расположения СТО потребляются значительные земельные ресурсы. Общая картина загрязнения

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

окружающей среды автомобильным транспортом в настоящее время, по мнению многих экспертов, удручающая и продолжает ухудшаться.

Уровень выбросов в атмосферу вредных веществ автомобильным транспортом составляет 35-40% из всех загрязнений, что составляет около 22 млн. т в год.

Основная причина загрязнений воздушной среды - отработавшие газы автомобильных двигателей, содержащие более 200 наименований вредных веществ и соединений (окись углерода, оксиды азота, углеводороды, двуокись серы, свинцовые соединения и т.д.) можно привести наглядный пример: только один исправный грузовой автомобиль с карбюраторным двигателем в течение года выбрасывает в атмосферу до 8-10 тонн окиси углерода. Автомобильный транспорт, использующий этилированный бензин, ежегодно выбрасывает более 4000 тонн вредных для здоровья человека соединений свинца.

Отравляется не только воздушная среда, но и водные ресурсы. Основные загрязнения - нефтепродукты, тетраэтилсвинец, органические растворители и гальванические сбросы, грязевые отложения, продукты коррозии и т.п. АТП сбрасывают в водоемы более 3,4 млн. м<sup>3</sup> неочищенных сточных вод.

Автомобильный транспорт - основной источник городского шума. Шум у 60% населения вызывает различные болезненные реакции.

Перечислим основные причины такого неблагоприятного положения. Прежде всего, неудовлетворительная организация технической эксплуатации подвижного состава. Очень часто на СТО нарушается периодичность проведения технического обслуживания автомобилей, не в полном объеме выполняются регламентные работы, недостаточный контроль за состоянием топливной аппаратуры автомобилей, нерациональное использование эксплуатационных материалов и т.п.

Также недостаточен технический уровень автотранспортной техники. Значительная часть новых автомобилей не соответствует современным требованиям по токсичности, и заводы-изготовители не дают гарантии соблюдения норм

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

токсичности в ходе эксплуатации. Медленными темпами решаются проблемы нейтрализации отработавших газов, дизелизации легковых автомобилей, применение электронного управления системами зажигания и подачи топлива.

Недостаточен ассортимент и низкое качество автомобильного топлива и особенно смазочных материалов. При сгорании этилированных бензинов больше половины свинца выбрасывается в атмосферу с отработанными газами. Состав и качество топлива не соответствует современным требованиям, а порой и стандартам. Остро стоит проблема переработки, сжигания и утилизации нефтяных отходов и осадков из очистных сооружений. Поэтому, основной задачей, стоящей перед СТО, является снижение количества вредных выбросов в атмосферу и усовершенствование очистных сооружений.

СТО должны обеспечить выполнение нормативов, ГОСТов на предельно допустимые концентрации вредных веществ в отработанных газах. Особое внимание надо уделить очистке сточных вод. Снижению токсичности и аэрозольных выбросов на всех стадиях ТО и ремонта подвижного состава.

На проектируемом предприятии для снижения вредного влияния подвижного состава на окружающую среду предлагается внедрить следующие мероприятия:

- своевременная и качественная регулировка системы питания двигателей и выпуска отработавших газов путем внедрения дополнительного диагностического оборудования;
- сливать отработанные жидкости, масла, кислоты в специальные емкости для последующей их утилизации на специальных заводах;
- разработка очистных сооружений на посту мойки автомобилей, дающих высокую степень очистки воды, что позволит направить ее вновь на мойку;
- произвести озеленение территории предприятия.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

## 5 Расчетно-конструкторская часть

В дипломном проекте мною предлагается съемник сошки рулевого управления. Данное приспособление должно быть надежным, долговечным и ремонтпригодным.

Съемник СОСТОИТ из стакана, винта, рукоятки. Простота конструкции и эксплуатации не требует высокой квалификации персонала.

Принцип действия приспособления следующий. Стакан одевается на сошку рулевого управления, в корпусе стакана установлен винт. В головке винта имеется отверстие, куда вставляется рукоятка. Вращая рукоятку по часовой стрелке, производится снятие сошки рулевого управления. Данное приспособление не занимает много места на участке, не требует особого ухода. При затрудненном вращении винта необходимо смазать винтовую пару. Съемник позволяет значительно снизить время на эту операцию и значительно повысить производительность труда, также благодаря этому приспособлению может быть снижен травматизм.

### 5.1 Расчет винтовой пары

Материал винта - сталь 30, с прочностными характеристиками:

- временное сопротивление разрыву  $\sigma_b = 30$  кг/мм ;
- допускаемое напряжение на сжатие  $[\sigma_b] = 14$  кг / мм<sup>2</sup>
- допускаемое напряжение на сжатие  $\sigma_{сж} = 0,6 a_p = 8,4$  кг/мм

Скорость относительного скольжения в резьбе обычно в 20-40 раз больше, чем скорость осевого перемещения. Большое относительное скольжение витков

					Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат	53

гайки и винта под нагрузкой приводит к износу их рабочих поверхностей, что является причиной выхода передачи из строя - допускаемое среднее давление пары сталь-сталь  $[P_n] = 75 \text{ кг / см}$ .

Определяем внутренний диаметр резьбы сошки из условия прочности ее на сжатие  $Q = 5 \text{ кг}$  по формуле  $d_1 > (4Q / \pi [\sigma_{сж}])^{1/2}$   
 $d_1 > (4 \times 5 / 3,14 \times 8,4)^{1/2} = 0,87 \text{ мм}$

Конструктивно принимаем диаметр винта  $d = 24 \text{ мм}$ , резьба метрическая М 24 ГОСТ 9150-59, площадь поперечного сечения  $S = 394 \text{ мм}^2$

Проверяем винт на устойчивость.

Радиус инерции стержня винта (по внутреннему диаметру резьбы)  $i = d_1/4 = 22,376/4 = 5,594$ , длина винта  $L = 80 \text{ мм}$ , гибкость винта  $M \times L/i = 2 \times 80/5,594 = 28,6$ , коэффициент продольного изгиба  $\varphi = 0,91$

$$\sigma = Q / \pi \times d_1^2 / 4 < [\sigma_{сж}], \quad a = 5 \times 4 / 3,14 \times 22,376^2 = 0,02 \text{ кг/мм}^2 < \varphi$$

Устойчивость винта обеспечена.

Проверяем винт на прочность при совместном действии сжимающей силы  $S$  и момента на резьбу  $M_p$ :

1) напряжение сжатия  $a_c = Q / F = 5 / 394 = 0,02 \text{ кг / мм}^2$

2) напряжение кручения  $\tau_k = M_p / W_p$

$M_p = 0,5 Q \times d_2 \times \text{tg} (\gamma + \varphi^7)$ , где  $\varphi > 8^\circ$  - приведенный угол трения,  $\gamma < 4^\circ$  — угол подъема резьбы на среднем диаметре.

В виду малости углов  $\gamma < \varphi$ , принимаем  $\gamma = 3^\circ$ ,  $\varphi = 8^\circ$

$$M_p = 0,5 \times 5 \times 23,752 \times \text{tg} (3^\circ + 8^\circ) = 9,4 \text{ кг/мм}^2, \quad N_p = \pi \times d^2 / 16$$

$$W_p = 3,14 \times 22,376^3 / 16 = 2198 \text{ мм}^3$$

$$\tau_k = 9,4 / 2198 = 0,005 \text{ кг/мм}^2$$

Эквивалентное напряжение  $\sigma_{э\text{кв}} = (\sigma_c^2 + 4\tau_k^2)^{1/2} = (0,02^2 + 4 \times 0,005^2)^{1/2} = 0,025 \text{ кг/мм}$

$\sigma_{э\text{кв}} < [\Sigma_p]$  - что удовлетворяет условию прочности.

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53



## 6 Экономическая часть

### 6.1 Технико-экономическая оценка спроектированной конструкции

Такая оценка осуществляется путем определения экономической эффективности внедрения данной конструкции в производство. Для этого необходимо определить: затраты на изготовление данной конструкции; себестоимость единицы продукции (работы), выполняемой с помощью данной конструкции; определить показатели экономической эффективности этого приспособления.

Затраты на изготовление этого приспособления определяются по сметной калькуляции.

Сущность данного способа заключается в том, что составляется смета затрат на изготовление приспособления. Смета затрат состоит из следующих статей: стоимость покупных деталей, изделий, узлов и агрегатов; стоимость израсходованных материалов; заработная плата рабочих; начисления на заработную плату; накладные расходы.

Для расчета стоимости покупных деталей, узлов, агрегатов, готовых изделий и материалов, необходимо определить по рабочим чертежам и пояснительной записке проекта какие и в каком количестве материалы и запасные части расходуются, а также цены на материалы и запасные части.

Заработная плата рабочих, занятых на изготовлении приспособления рас

$$\text{считывается по формуле } Z_{\text{обш}} = Z_{\text{т}} \times K_{\text{р}} \times K_{\text{од}} \times K_{\text{д}} \quad (6.1)$$

где  $Z_{\text{т}}$  - заработная плата по тарифным ставкам,  $Z_{\text{т}} = 6,75$  руб.;

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

$K_p$  - районный коэффициент,  $K_p = 1$ ;

$K_{нд}$  - коэффициент, учитывающий премии и доплаты,  $K_m = 1,4$ ;

$K_d$  - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату,  $K_d = 1,095$ .

$Z_{обш} = 6,75 \times 1 \times 1,4 \times 1,095 = 10,35$  руб.

Себестоимость единицы продукции (работы) до и после внедрения спроектированного приспособления определяется составлением калькуляции себестоимости единицы продукции в форме 26 - таблица 6.4.

Таблица 6.4 - Форма 26. Смета эксплуатационных затрат

Статьи расходов	Сумма до внедрения, руб.	Сумма после внедрения, руб.
Заработная плата рабочих	92,2	91,5
Начисления на заработную плату	36,3	35,2
Накладные расходы	213,3	213,3
Прочие расходы	118,2	118,2
Всего:	460	458,2

Общая заработная плата рабочих, начисления на заработную плату, накладные расходы определяются согласно рекомендациям, изложенным в разделе 6.2.

Показатели экономической эффективности спроектированного приспособления определяются согласно методике.

Годовой экономический эффект равен

$$Э_{пр} = (C_1 - C_2) N - C_{пр} \quad (6.2)$$

где  $C_1, C_2$  - затраты на обработку детали соответственно на прежнем и спроектированном приспособлении, руб.,  $C_1 = 460$  руб.,  $C_2 = 458,2$  руб.;

$N$  - годовая программа,  $N = 2042$  авт.;

$C_{пр}$  - стоимость проектируемого приспособления, руб.,  $C_{пр} = 324,5$  руб.

$Э_{пр} = (460 - 458,2) \times 2042 - 324,5 = 3351$  руб.

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

Основные технико-экономические показатели проектируемой конструкции приводятся в форме 27 - таблица 6.5.

Таблица 6.5 - Форма 27. Основные технико-экономические проектируемой конструкции

Производительность, шт. / см	4
Рост производительности, %	1,1
Себестоимость, руб.	458,2
Годовая экономия от снижения себестоимости, руб.	3675,5
Годовой экономический эффект, руб.	3351
Стоимость приспособления, руб.	324,5

## 6.2 Расчет экономической эффективности проекта

В данном разделе дипломного проекта устанавливается размер капитальных вложений, рассчитываются эксплуатационные затраты и себестоимость продукции, определяются показатели экономической эффективности.

### 6.2.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на доставку, приобретение, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы. При реконструкции и расширении производственных подразделений учитывается стоимость высвобождающегося оборудования и остаточная стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений находится по формуле

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{пр} + C_{стр} \quad (6.3)$$

где  $C_{об}$  - стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений,

$C_{об} = 195780$  руб. (из формы 28);

$C_{дм}$  - затраты на демонтаж-монтаж оборудования,  $C_{дм} = 10\% C_{об}$ ;

$C_{дм} = 19578$  руб.;

$C_{стр}$  - затраты на транспортировку оборудования,  $C_{стр} = 5\% C_{об}$ ,

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

$$C_{\text{тр}} = 9789 \text{ руб.};$$

$$C_{\text{стр}} - \text{стоимость строительных работ, определяется } C_{\text{стр}} = V \times C_{\text{зд}} \quad (6.4)$$

где V- объем строящегося здания,

$$V = 110 \times 5 = 550 \text{ м}^3;$$

$C_{\text{зд}}$  - стоимость 1м здания,

$$C_{\text{зд}} = 4954 \text{ руб./м}^3.$$

$$C_{\text{ср}} = 550 \times 4954 = 2725000 \text{ руб.}$$

$$K = 195780 + 19578 + 9789 + 2725000 = 2950147 \text{ руб.}$$

Таблица 6.6 - Форма 28. Смета на оборудование, приспособления и инвентарь

Виды	Единица измерения	Стоимость за единицу, руб.	Кол-во единиц	Общая стоимость, руб.
Подъемник двухстоечный электромех	шт.	47000	2	94000
Автоматическая воздухо-раздаточная колонка	шт.	13000		13000
Устройство для слива отработанного масла	шт.	2500		2500
Устройство для централизованной смазки	шт.	5900		5900
Верстак слесарный	шт.	2000	2	4000
Устройство для ускоренной зарядки АКБ	шт.	4900		4900
Кран мостовой	шт.	32000		32000
Ларь для обтирочных материалов	шт.	1100		1100
Бак для технического мусора	шт.	850		850
Шкаф для инструмента	шт.	1700		1700
Домкрат гаражный гидравлический	шт.	3200		3200
Итого:				163150
Прочие:	%		20	32630
Всего:				195780

### 6.2.2 Составление сметы затрат

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости продукции этого подразделения. Смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

Зарботная плата производственных рабочих включает фонд основной и дополнительной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В его состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам, доплаты за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, а также премии. По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы равен

$$Z_0 = C_{\text{час}} \times K_p \times T \times K_{\text{цд}} \quad (6.5)$$

где  $C_{\text{час}}$  - средняя часовая тарифная ставка,  $C_{\text{час}} = 120$  руб.,

$$Z_0 = 120 \times 1,0 \times 4513 \times 1,4 = 758184 \text{ руб.}$$

Фонд дополнительной заработной платы включает оплату отпусков, выполнение государственных обязанностей и прочее. Он определяется в процентах от фонда основной заработной платы:

$$Z_{\text{дп}} = Z_0 \times P_{\text{дп}} / 100$$

где  $P_{\text{дп}}$  - процент дополнительной заработной платы,

$$P_{\text{дп}} = 100 \times D_{\text{отп}} / (365 - D_{\text{в}} - D_{\text{п}} - D_{\text{отп}}) + 1 \quad (6.7)$$

где  $D_{\text{отп}}$  - продолжительность отпуска,  $D_{\text{отп}} = 24$  дней;

$D_{\text{в}}$  - выходные дни в году,  $D_{\text{в}} = 52$  дня;

$D_{\text{п}}$  - праздничные дни в году,  $D_{\text{п}} = 8$  дней.

$$P_{\text{дп}} = 100 \times 24 / (366 - 52 - 8 - 24) + 1 = 9,5 \%$$

$$Z_{\text{дп}} = 758184 \times 9,5 / 100 = 72027 \text{ руб.}$$

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

Расчет процента дополнительной заработной платы ведется по 6 - дневной рабочей неделе независимо от режима работы, принятого в дипломном проекте.

Общий годовой фонд заработной платы находится по формуле

$$Z_{\text{общ}} = Z_0 + Z_{\text{дп}} \quad (6.8)$$

$$Z_{\text{общ}} = 758184 + 72027 = 830211 \text{ руб.}$$

Начисления на заработную плату и социальные нужды ведется по формуле

$$H_3 = Z_{\text{общ}} \times \Pi_{\text{нз}} / 100 \quad (6.9)$$

где  $\Pi_{\text{нз}}$  - процент начислений,  $\Pi_{\text{ш}} = 38,5 \%$

$$H_3 = 830211 \times 38,5 / 100 = 319631 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов определяется следующим способом: по бухгалтерским отчетным данным определяется стоимость материалов, израсходованных производственным подразделением за год. Полученные данные корректируются на проектный объем работ с учетом экономии материалов, достигнутой в результате внедрения организационно-технических мероприятий, то есть годовая стоимость материалов по проекту находится по формуле

$$C_M = C_{\text{мф}} \times K_{\text{кор}} - C_{\text{эм}} \quad (6.10)$$

где  $C_{\text{мф}}$  - стоимость материалов, израсходованных подразделением за год фактически,  $C_{\text{мф}} = 204200$  руб.;

$K_{\text{кор}}$  - корректирующий коэффициент, учитывающий изменение объема работ. Он определяется как отношение проектного объема работ по производственному подразделению к фактическому объему работ,  $K_{\text{кор}} = 1,133$ ;

$C_{\text{эм}}$  - годовая сумма экономии материалов,  $C_{\text{эм}} = 40840$  руб.

$$C_M = 204200 \times 1,133 - 40840 = 190519 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов рассчитывается на основании норм затрат по каждому техническому воздействию на 1000 км пробега. Для расчета затрат на материалы по подразделениям текущего ремонта норма затрат на материалы на ТР распределяется соответственно проценту трудоемкости работ. Нормы установлены для I категории условий эксплуатации. При работе в условиях II и III категории применяются соответствующие поправочные коэффициенты. Все

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

расчеты выполняются отдельно по типам и моделям автомобилей и с разделением их по степени износа

$$C_M = S_{мл} L_T / 1000$$

где  $S_{мл}$ - норма затрат на материалы на 1000 км пробега для определенной модели автомобилей и определенного вида воздействия, руб.;

$L_T$ - годовой пробег автомобилей соответствующей модели, км.

Стоимость запасных частей при текущем ремонте определяется такими же способами, как и стоимость материалов.

$$C_{зч} = 306300 \times 1,133 - 61260 = 245040 \text{ руб.}$$

При проектировании работы отдельных производственных подразделений, кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы. Накладные расходы определяются путем составления соответствующей сметы по форме 30 - таблица 6.7. Методика определения расходов по статьям сметы следующая.

Годовой фонд заработной платы вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП (с начислениями)  $Z_{всп} = 12 K_p K_{нз} Z_{мл} N_{всп}$ .

где  $K_{нз}$  - коэффициент начислений на заработную плату по социальному страхованию;

$Z_{мл}$  - средняя месячная заработная плата определенной категории работников;

$N_{всп}$ - число работников соответствующей категории.

Таблица 6.7 - Форма 30. Смета цеховых расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Заработная плата вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП с начислениями	-
Вспомогательные материалы	5716
Силовая электроэнергия	13650
Вода для технологических целей	1628
Пар для технологических целей	
Сжатый воздух	-
Содержание производственных помещений	11197
Текущий ремонт оборудования	9789

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат	53
------	------	-------------	---------	-----	----

Текущий ремонт зданий	54500
Амортизация оборудования	23494
Амортизация зданий	81750
Содержание, ремонт, возобновление инвентаря	1305
Содержание, ремонт, возобновление малоценных инструментов и приспособлений	4800
Изобретательство и рационализаторство	12000
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	10000
Прочие затраты	11491
Всего накладных расходов	241320
Общий фонд заработной платы основных рабочих с начислениями	258714
Процент цеховых расходов к общему фонду заработной платы основных рабочих	33%

Стоимость вспомогательных материалов может быть принята 3-5% от стоимости основных материалов  $190519 \times 0,03 = 5716$  руб.

Стоимость силовой электроэнергии находится по формуле

$$C_{э} = W_{э} \times Ц_{эж} \quad (6.11)$$

где  $W_{э}$ - потребность в силовой электроэнергии;

$Ц_{эж}$  - стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, руб.

$$C_{э} = 10500 \times 1,3 = 13650 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для технологических целей

$$C_{в} = V_{в} \times \Phi_{об} \times K_{з} \times Ц_{в} \quad (6.12)$$

где  $V_{в}$ - суммарный часовой расход воды по производственному подразделению, м<sup>3</sup>/ч;

$\Phi_{об}$  - годовой фонд времени работы оборудования;

$K_{з}$  - коэффициент загрузки оборудования;

$Ц_{в}$  - стоимость 1 м<sup>3</sup> воды, руб.

Затраты на пар  $C_{пар} = 10^3 \times Ц_{пар} \times M_{д} \times N_{пар} \quad (6.13)$

где  $Ц_{пар}$  - стоимость 1 тонны пара, руб.;

$M_{д}$  - масса промываемых деталей годовой программы, кг;

$N_{пар}$ - 70/100 кг /ч - норма расхода пара на 1 тонну промываемых деталей.

Стоимость сжатого воздуха

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53



$$C_{ок} = V_{с>к} \times \Phi_{об} \times K_3 \times \Pi_{ок} \quad (6.14)$$

где  $Y_{сж}$  - установленный расход сжатого воздуха отдельных потребителей, м /ч;

$\Pi_{сж}$  - стоимость 1 м сжатого воздуха, руб.

К затратам по содержанию производственных помещений относятся затраты на отопление, освещение и воду для бытовых нужд  $5832 + 4251 + 1714 = 11197$  руб.

Затраты на паровое отопление  $C_{от} = N_T \times \Phi_{от} \times V_{зд} \times \Pi_{пар} / 1000 \quad i \quad (6.15)$

где  $N_T$  - удельный расход тепла на 1 м здания, ккал / ч;

$\Phi_{от}$  - продолжительность отопительного сезона, ч. (для средней полосы - 4320 ч.);

$V_{зд}$  - объем здания;

$\Pi_{пар}$  - стоимость 1 тонны пара, руб.;

$i$  - удельная теплота испарения, ккал/кг-град.,  $i = 540$  ккал/ кг-град.

$$C_{от} = 15 \times 4320 \times 1090 \times 40 / 1000 \times 540 = 5232 \text{ руб.}$$

Затраты на освещение  $C_{от} = W_{ос} \times \Pi_{к} \quad (6.16)$

где  $W_{ос}$  - потребность в электроэнергии на освещение, кВт-ч.;

$\Pi_{к}$  - стоимость 1 кВт-ч электроэнергии, руб.

$$C_{ос} = 218 \times 15 \times 1,3 = 4251 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для бытовых нужд определяются из расчета 40 литров за смену на каждого рабочего  $40 \times 3 \times 357 \times 1,5 \times 20 / 1000 = 1286$  руб.

Затраты на текущий ремонт оборудования принимаются в размере 5% от стоимости оборудования, а на текущий ремонт - 2% от стоимости зданий:

$$195780 \times 0,05 = 9789 \text{ руб.}, 27250000 \times 0,02 = 54500 \text{ руб.}$$

Амортизация оборудования принимается в размере 12% от стоимости оборудования, а зданий - 3% от стоимости зданий

$$195780 \times 0,12 = 23494 \text{ руб.}, 2725000 \times 0,03 = 81750 \text{ руб.}$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5-4 % от стоимости инвентаря  $32630 \times 0,04 = 1305$  руб.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений принимаются на одного рабочего

$$1200 \times 3 = 4800 \text{ руб.}$$

Затраты на изобретательство и рационализаторство принимаются в размере 3000 руб. на одного рабочего  $3000 \times 4 = 12000$  руб.

Затраты на охрану труда, технику безопасности и спецодежду принимаются из расчета 2500 руб. на одного рабочего  $2500 \times 4 = 10000$  руб.

Прочие затраты принимаются в размере 5% от суммы затрат по предыдущим статьям  $229829 \times 0,05 = 11491$  руб.

После определения всех затрат по статьям составляется смета годовых эксплуатационных затрат на выполнение работ производственного подразделения и калькуляция себестоимости единицы продукции.

Калькуляция себестоимости по производственному подразделению производится на 1000 км пробега и один чел.-ч. и сводится в таблицу 6.8 по форме 31.

Таблица 6.8 - Форма 31. Смета затрат и калькуляция себестоимости

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты на 1000 км пробега	Удельные затраты на 1 чел.-ч	Доля каждой статьи в общей сумме %
Заработная плата производственных рабочих	830211	9,15	41,39	19,97
Начисления на социальное страхование	319631	3,52	15,94	7,69
Материалы	190519	9,33	42,22	20,36
Запасные части	245040	12,00	54,30	30,55
Накладные расходы	241320	11,82	53,47	21,43
Всего	1826721	45,82	207,32	100

### 6.3 Расчет основных технико-экономических показателей проекта

После составления сметы затрат и калькуляции себестоимости продукции необходимо дать технико-экономическую оценку эффективности разработанных мероприятий путем расчета показателей экономической

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

эффективности. К ним относятся: повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции, экономия от снижения себестоимости продукции, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Повышение производительности труда (в процентах)

$$П_{тр} = (V_{p1} / V_{p2} - 1)100 \quad (6.17)$$

где  $V_{p1}$ ,  $V_{p2}$  - выработка в натуральных единицах на одного рабочего в год, соответственно по проекту и фактически,

$$П_{тр} - (510 / 450 - 1)100 = 13,3 \%$$

Снижение себестоимости продукции

$$n_c = 100(C_1 / C_2 - 1) \quad (6.18)$$

где  $C_1 C_2$  - себестоимость единицы продукции соответственно фактически и по проекту

$$П_c = 100 (1 - 458,2 / 800) = 43 \%$$

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости продукции  $\mathcal{E}_3 = (C_1 - C_2) N = (850 - 458,2) 2042 = 800055$  руб.

Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_{пр} = \mathcal{E}_3 - K E_n \quad (6.19)$$

где  $K$  - капитальные вложения по разрабатываемым мероприятиям;

$E_n$  - нормативный коэффициент капитальных вложений, принимаемый на автомобильном транспорте равным 0,15.

$$\mathcal{E}_{пр} - 800055 - 2950147 \times 0,15 = 357532 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений

$$T = K / \mathcal{E}_3 = 2950147 / 800055 = 3,7 \text{ года}$$

Основные показатели не всегда могут полностью характеризовать эффективность внедряемых мероприятий. Поэтому в дополнение к ним могут быть использованы вспомогательные показатели: повышение уровня механизации и автоматизации; сокращение удельных затрат сырья, материалов, топлива, энергии и прочие; количество и другие показатели.

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

Конкретный перечень вспомогательных показателей устанавливается при проектировании.

Основные технико-экономические показатели работы проектируемого подразделения, характеризующие экономическую эффективность проекта, сводятся в таблицу по форме 33 - таблица 6.9, где указываются также фактические показатели. В заключении дается анализ технико-экономических показателей и объясняется за счет, каких изменений достигнуто их улучшение.

Таблица 6.9 - Форма 33. Годовые технико-экономические показатели производственного подразделения

Показатели	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	2042
Общий пробег автомобилей, тыс. км	20420
Трудоемкость работ производственного подразделения, чел.-ч.	4513
Число производственных рабочих, ч.	4
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.	17296
Повышение производительности труда, %	13,3
Себестоимость продукции, руб.	458,2
Снижение себестоимости продукции, %	43
Капитальные вложения, руб.	2950147
Годовая экономия от снижения себестоимости продукции, руб.	800055
Срок окупаемости капитальных затрат, лет	3,7
Годовой экономический эффект, руб.	357532

#### 6.4 Научная организация труда

Объектами научной организации труда могут служить отдельные рабочие места основных производственных и вспомогательных рабочих, группы рабочих мест.

Изучение и анализ состояния существующей организации труда на объекте включает следующие вопросы:

- характеристика объекта научной организации труда (оборудование, технологический процесс, организация труда и прочее);
- проведение наблюдений, фотографий рабочего дня, хронометраж;

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

- выявление показателей условий труда и отдыха;
- обработка данных анализа;
- разработка « Карт организации труда».

При изучении существующей организации труда используются различные методы: изучение документов первичного учета, наблюдение (визуальное, фотография рабочего времени, хронометраж и прочие), графическое изображение (при планировке рабочего места, участка), опрос рабочих, мастеров.

#### 6.4.1 Организация рабочего места

По результатам изучения и анализа организации рабочего места, предложений и рекомендаций составляется карта по форме 34 - таблица 6.10.

Таблица 6.10 - Форма 34. Карта организации рабочего места

Показатели	Состояние
Планирование рабочего места, соблюдение оптимальной рабочей зоны	Оптимальность рабочего места со-блюдается: $F = 110M$ ; $H = 5M$ ;
Рациональность размещения оборудования и оснастки	Оборудование и оснастка размещены рационально, согласно технологического процесса
Оснащение рабочего места. Наличие оборудования и оснастки.	На участке имеется всё необходимое технологическое оборудование.
Техническое состояние оборудования и оснастки: - коэффициент оснащённости - уровень механизации труда	Новое $K_0 = 0,92$ $U_m = 0,9$
Обслуживание рабочего места: - материально-техническое обеспечение рабочего места всем необходимым	Материально-техническое обеспечение рабочего места всем необходимым производится согласно
Условия и порядок поддержания средств производства в рабочем состоянии	Поддержание средств в работоспособном состоянии производится согласно плана-графика

#### 6.4.2 Условия труда и отдыха

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

Улучшение условий труда и отдыха способствует созданию благоприятной обстановки для работы и отдыха, повышению работоспособности, экономному расходованию рабочего времени.

Необходимо рассмотреть следующее:

- микроклимат производственных помещений (температура воздуха, относительная влажность воздуха, воздухообмен);
- освещенность;
- загрязненность воздуха (содержание в воздухе вредных газов и пыли);
- шум и вибрация;
- цветовую окраску интерьера помещения, оборудования, спецодежды;
- санитарно-гигиенические и производственно-бытовые условия (наличие питьевой воды, душевых, гардеробов, комнат отдыха, буфетов и прочие).

По результатам изучения условий труда и отдыха на рабочих местах, участках, в цехах, разрабатываются рекомендации по их улучшению и записываются в форму 35.

Показатели	Единица измерения	Значение показателей
Микроклимат производственных помещений: - температура в производственном помещении;	°С	22
- влажность воздуха;	%	35
- воздухообмен;	м/сек	0,3
Освещенность	люкс	180
Шум	Дб	20
Загрязненность воздуха (ПДК в рабочей зоне) - бензин	мг/м <sup>3</sup>	0,01
- отработанные газы	мг/м	0,2
Наличие питьевой воды	л/чел в смену	3
Цветовая окраска - интерьера помещения - спец. одежды - оборудования		Светло-зеленный, синий, серый
Санитарно-гигиенические и производственно-		Предусмотрены:

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

бытовые условия.		душевые, умывальные, туалет, гардероб, пункт питания, комната отдыха, оборудованные внутренним водопроводом, отоплением и вентиляцией
------------------	--	---

#### 6.4.3 Состояние нормирования и оплаты труда

Необходимо определить:

- процент технически обоснованных норм;
- работы, неохваченные технически обоснованными нормами;
- уровень выполнения норм выработки всеми рабочими участка, рабочего места;
- соотношение темпов роста производительности труда и заработной платы;
- среднюю заработную плату и долю в ней оплаты по тарифу;
- эффективность применения систем заработной платы;
- условия стимулирования труда.

По итогам изучения состояния нормирования труда разрабатываются предложения и рекомендации, составляется карта 36 - таблица 6.12.

Для анализа показателей условий труда необходимо использовать новейшие нормативные данные по типовым проектам организации рабочих мест, технике безопасности, охране и гигиене труда.

Таблица 6.12 - Форма 36. Карта состояния нормирования и оплаты труда на участке

Наименование показателей	Состояние и условия показателей
Процент технически обоснованных норм	87%
Работы, не охваченные технически обоснованными нормами	не более 13 %
Уровень выполнения норм выработки (производительность труда)	113,3%
Соотношение темпов роста производи-	Соблюдается соотношение, пре-

					Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат	53

тельности труда и заработной платы	дусматривающее превышение роста производительности труда над ростом заработной платы. Рост заработной платы - 8%, рост производительности
Средняя заработная плата и доля в ней оплаты по тарифу	17296 руб.
Эффективность применяемых систем заработной платы	Применяется сдельно-премиальная система оплаты труда, которая является достаточно эффективной
Условия стимулирования труда	Стимулирование труда производится за счет выплат премии за качество выполняемых работ, за сокращение нормативного времени, за сервис

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исполненном дипломном проекте мной было дано технико-экономическое обоснование задания на проектирование дорожной станции технического обслуживания автомобилей для первой категории дорог и произведен технологический расчет данной станции.

В организационной части на основании задания на проектирование и технологического расчета подробно описаны принципы и система организации работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей в целом по всей станции и непосредственно на участке текущего ремонта. Произведен подбор необходимого технологического оборудования для участка текущего ремонта.

В разделе "Охрана труда, пожарная и электрическая безопасность" раскрыта система организации работ по охране труда на станции технического обслуживания автомобилей и требования, предъявляемые нормативными документами.

В конструкторской части дипломного проекта мной предлагается к использованию на участке текущего ремонта приспособление - съемник сошки рулевого управления. Произведен прочностной расчет винта.

В экономической части дипломного проекта дана технико-экономическая оценка спроектированной конструкции, произведен расчет экономической эффективности проекта, основных технико-экономических показателей проекта, рассмотрены принципы и требования научной организации труда. В результате

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

расчетов мы получили, что годовой экономический эффект равен 357532 рублям, а срок окупаемости капитальных вложений составляет 3,7 года.

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что станция технического обслуживания автомобилей спроектирована в соответствии с выданным заданием, с соблюдением всех требований и рекомендаций и строительство такой станции экономически обосновано.

## Приложение А

(справочное)

### Перечень принятых терминов и сокращений

авт. - автомобили.

АЗС - автомобильная заправочная станция.

АКБ - аккумуляторная батарея.

АТОП - автотранспорт общего пользования.

АТП - автотранспортное предприятие.

авт/час - автомобилей в час.

В - вольт.

ВАТ - ведомственный автотранспорт.

ГЖ - горючеподобная жидкость.

ГСМ - горючесмазочные материалы.

Дб - децибеллы.

кв.м - квадратные метры.

км - километр.

КР - капитальный ремонт.

ккал/кг-град. - килокалории на килограмм-градус.

ккал/ч - килокалории за час.

кВт-ч. - киловатт в час.

ЛВЖ - легковоспламеняющаяся жидкость.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

л/чел. в смену - литр на человека в смену.

м - квадратный метр.

м<sup>3</sup> - метр кубический.

мм - миллиметр.

мин. - минута.

млн. - миллион.

Мпа - мегапаскали.

м/сек - метр в секунду.

мг/м - миллиграмм в метре кубическом.

м<sup>3</sup>/ч - метр кубический за час.

Н - ньютон.

Нм - ньютон на метр,

руб. - рубль.

руб./<sup>3</sup> - рубль за кубический метр.

СТО - станция технического обслуживания автомобилей.

ТО - техническое обслуживание автомобилей.

ТО и ТР - техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей,

тыс. человек - тысяча человек,

чел. - человек.

чел.-ч./1000 км - человеко-час на 1000 километров пробега,

шт./см. - штук в смену.

°С - градус по Цельсию.

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

Приложение Б (справочное)

Перечень технологического оборудования используемого  
на участке текущего ремонта

- 1) Автоматическая воздухоподдаточная колонка, давление подводимого воздуха 5-8 кгс/см<sup>2</sup>, габариты 980 x 400 x 325 мм, мощность 0,08 кВт, 220 В, завод АСО" г. Бежецк;
- 2) Верстак слесарный, габариты 1000 x 680 x 925 мм, АВТОВАЗ;
- 3) Домкрат гаражный гидравлический, ручной, г/п 2500 кгс, высота подъема 430 мм, габариты 2030 x 280 x 755 мм, завод "АСО" г. Грозный;
- 4) Комплект приборов (Элкон - Ш - 102), Э-203;
- 5) Кран мостовой электрический однобалочный подвесной, г/п 1т, с пролетом 15 м, высотой подъема 6 м, управление с пола, мощность 2,24 кВт, ток трехфазный переменный, 380 В, 50 Гц, Забайкальский завод ПТО;
- 6) Ларь для обтирочных материалов, габариты 400x800x1000мм, АВТОВАЗ;
- 7) Наконечник с манометром для воздухоподдаточного шланга, предел измерения давления 4 кгс/см<sup>2</sup>, цена деления шкалы 0,1 кгс/см<sup>2</sup>\*, "АСО" г. Бежецк;
- 8) Передвижная тележка, габариты 815 x 560 x 800 мм, АВТОВАЗ;
- 9) Подъемник двухстоечный, г/п 20 кН, высота подъема 1750 мм, мощность 2.2 кВт, ток трехфазный переменный 380/220 В, частота тока 50 Гц, габариты 3500 x 2000 x 1800 мм, Венгрия;
- 10) Установка для централизованной смазки, стационарная 6-ти барабанная,

						Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат		53

давление воздуха 6-10 кгс/см , габариты 2450 x 700 x 2355 мм, Венгрия;

11) Установка для ускоренной зарядки АКБ, передвижная, габариты 260 x 405 x 500 мм, мощность 1 кВт, напряжение 220 В, Чехия;

12) Устройство для слива отработанного масла, передвижное, емкость резервуара 80 л, габариты 560 x 410 x 1000 мм, Польша;

13) Шкаф для инструментов, габариты 2000 x 800 x 1500 мм;

14) Бак для технического мусора, габариты 500 x 400 x 1000 мм.

#### Список используемой литературы

1) Максимов В.А., Сарбаев В.И., Исмаилов Р.И., Воробьев И.В. Нормативное обеспечение экологической безопасности автомобильного транспорта: Учебное пособие. - М: Изд. МАДИ (ГТУ), 2004. - 235 с;

2) Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие. - Махачкала: Изд. Махачкалинского филиала МАДИ (ГТУ), 2001; 2002.-237 с;

3) Миротин Л.Б., Ряховский А.А., Останенко М.Ю., Ременцов А.Н. и др. Управление автосервисом: Учебное пособие. / Под ред. Л.Б. Миротина. - М.: Экзамен, 2004. - 320 с;

4) Новиков А.Н., Бакаева Н.В. Проектирование предприятий автотранспорта: Учебное пособие по курсовому проектированию. - Орел: Изд. Орловского ГТУ, 2003.-80 с;

5) Правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. Утв. Постановлением Правительства РФ от 24.06.98г. №639. // Российская газета, 07.07.98 г. - 5 с;

6) Родионов Ю.В. Введение в специальность «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»: Учебное пособие. - Пенза, Изд. ПГУАС, 2004.-220 с;

7) Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2002. - 208 с.

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

8) Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие. - М.: Академия, 2003 - 478 с;

9) Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТРМ-027-2003./М.:НЦЭНАС, 2004 .-168с;

10) Бураев Ю.В. Безопасность жизнедеятельности на транспорте: учебное пособие для студентов высших учебных заведений - М.:Академия 2004.-288с;

11) Чернякевич В.И., Багнюк В.В., Макаров В.В. Проведение ТО и Р: учебное пособие - И-Ола. 2006 - 205с

12) Фастовцев Г.В. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Учебник для автотранспортных техникумов. - М.: Транспорт, 1982.-224 с;

13) Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. - М.: Мастерство, 2001. - 496 с;

14) Боровских Ю.И. и другие. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Практическое пособие. - М.: Высшая школа, 1988. - 224 с;

15) Фастовцев Г.Ф. Автовазтехобслуживание. - М.: Машиностроение, 1985. -256 с;

16) Кислюк Р.Д. и другие. Автомобили ВАЗ: ремонт после аварии: справочник. - Л.: Машиностроение, Изд-ние 2-е. - 1990. - 333 с;

17) Кузнецов А.С., Белов Н.В. Малое предприятие автосервиса: организация, оснащение, эксплуатация. - М.: Машиностроение, - 1995. - 304 с;

18) Каталог. Специальный инструмент и приспособления для автомобилей ВАЗ. - М.: Автоэкспорт, 1989. - 231 с;

19) Напольских Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО. - М.: Транспорт, 1985.-231 с;

20) Чванов А.И. и другие. Трудоемкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. - Автовазтехобслуживание, 1997. - 146 с;

21) Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. Основы проектирования и эксплуатации

									Лист
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					53

технологического оборудования: Учебное пособие. - Томск, изд. Томского ГАСУ, 2004.-277 с;

22) Воронов В.П., Егоров В.А., Кузьменко П.С., Хазиев А.А. Инструментальное обеспечение процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие. - М.: Издание МАДИ (ГТУ), 2004. - 124 с;

23) Газарян А.А. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств: Практические рекомендации и нормативная база. - М., 2000.;

24) Домке Э.Р., Балакшин А.Б., Грабовский А.А. и др. Курсовое и дипломное проектирование: Методика и общие требования: Учебное пособие. - Пенза: Изд. ПГУАС, 2003. - 227 с;

25) Жердицкий Н.Т., Русаков В.З., Голованов А.А. Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей: Учебное пособие. - Новочеркасск: Изд. ЮРГТУ (НИИ), 2003. - 123 с;

26) Кудрин А.И. Основы расчета нестандартизованного оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: Учебное пособие. - Челябинск: Изд. Ю.-Ур.ГУ, 2003. - 168 с;

									Лист
									53
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат					