

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Реконструкция ДЦ «Лада-Викинги» г.о. Тольятти

Студент(ка)

А.И. Линков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

ст.преподаватель М.С. Сабитов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность и экологичность
технического объекта

ст. преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Экономическая эффективность
проекта

к.э.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

АННОТАЦИЯ

В представленной ВКР проведена реконструкция ДЦ «Лада-Викинги» г.о. Тольятти. Проведена перепланировка основных и вспомогательных помещений производственного корпуса СТО, в соответствии с увеличенной программой по ТО и Р автомобилей, а также современными требованиями заводских корпоративных стандартов.

Углубленно проработан участок диагностирования автомобилей LADA с указанием перечня выполняемых работ, графика работ, квалификацией и количеством исполнителей, и расстановкой технологического оборудования.

Проанализировано имеющееся на рынке оборудование для проверки и регулировки света, подобрана наиболее оптимальная для данной СТО конструкция прибора – ИПФ-01.

Проработан технологический процесс проверки и регулировки света фар на легковом автомобиле при помощи выбранного прибора, на основании чего составлена подробная технологическая карта.

Осуществлен анализ вредных и опасных производственных факторов на участке, определены мероприятия по борьбе с ними, проработаны вопросы техники безопасности, перечислен комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В экономической части сделано экономическое обоснование проекта, рассчитана себестоимость нормо-часа работ на участке.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
1 Технологический проект реконструкции СТО	
1.1 Характеристика предприятия	7
1.2 Обоснование объемно-планировочного решения после реконструкции	10
1.3 Углубленная проработка участка диагностики	10
1.3.1 Назначения отделения	11
1.3.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении	11
1.3.3 Персонал и режим его работы	11
1.3.4 Выбор технологического оборудования	12
1.3.5 Определение производственной площади	19
2 Подбор оборудования для проверки и регулировки света фар	
2.1 Анализ предложений на рынке Российской Федерации	20
2.2 Построение циклограммы	25
3 Технологический процесс проверки и регулировки света фар	
3.1 Основные понятия системы освещения и световой сигнализации	26
3.2 Наиболее характерные неисправности и способы их устранения	29
3.3 Разработка технологического процесса проверки и регулировки ближнего и дальнего света фар	31
4 Безопасность и экологичность технического объекта	
4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта	38
4.2 Идентификация профессиональных рисков	41
4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	41

4.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	43
4.4.1	Идентификация опасных факторов пожара	43
4.4.2	Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	43
4.4.3	Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара	44
4.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	45
5	Экономическая эффективность проекта	
5.1	Расчёт материальных затрат	48
5.1.1	Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы	48
5.1.2	Расчёт затрат на электроэнергию	48
5.1.3	Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов	49
5.2	Определение затрат на оплату труда	50
5.3	Прочие расходы	51
5.4	Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ	51
	Заключение	52
	Список использованных источников	53

ВВЕДЕНИЕ

Автосалон «Викинги» успешно работает в качестве официального дилера Lada с 1995 года и является одним из лидеров по продаже, техническому и гарантийному обслуживанию автомобилей Lada. (<http://vikingi.lada.ru>)

Для посетителей автоцентра сегодня доступен полный спектр услуг:

- продажа автомобилей Lada;
- возможность пройти тест-драйв автомобиля;
- льготное кредитование, программа Лада Финанс;
- страхование автомобиля;
- возможность покупки автомобиля по программам трейд-ин и утилизации;
- продажа и установка фирменных запасных частей и автомобильных аксессуаров;
- гарантийное и пост гарантийное обслуживание;
- техническое обслуживание и ремонт;
- мойка автомобиля.

По результатам анализа организации работ по диагностированию, ТО и ТР автомобилей на предприятии можно выявить следующие недостатки:

1. Устаревший дизайн автосалона предприятия, который не соответствует требованиям принятых недавно корпоративных стандартов, неоптимальная схема расстановки выставочных образцов автомобилей в демонстрационном зале автосалона(на данной площади можно разместить гораздо больше автомобилей).
2. Отсутствие в основном корпусе предприятия стационарного диагностического оборудования(тормозной стенд, стенд для испытания амортизаторов и т.д.), а также напольных постов диагностики ЭСУД автомобилей.
3. Общий центральный склад, что запрещено корпоративными стандартами для 2-х моделей автомобилей: LADA и FORD.

4. Теснота и недостаток оборудования в агрегатном отделении - необходимо увеличение его площади.

5. Недостаток складских площадей, согласно требованиям корпоративных стандартов.

6. Разделение потоков автомобилей на участке приемки выдачи, что приводит к неоптимальной загрузке постов и т.д..

1 Технический проект реконструкции СТО

1.1 Характеристика предприятия

Информация о производственной базе предприятия представлена в таблицах 1.1-1.5

Таблица 1.1 - Виды деятельности предприятия

Наименование вида деятельности	Факт (+/-)
Розничная продажа автомобилей	+
Техническое обслуживание и ремонт автомобилей	+
Гарантийный ремонт автомобилей	+

Таблица 1.2 - График работы предприятия

График работы	Факт (+/-)	Время работы
Односменный	-	-
Двухсменный	+	8.00 – 20.00
Трёхсменный	-	-
Односменный спецграфик непрерывный	-	-
Двухсменный спецграфик непрерывный	-	-

Таблица 1.3 - Перечень услуг, предоставляемых предприятием

Код по ОКУН *	Наименование услуги	Факт (+/-)	Наличие сертификата на предоставляемые услуги (+/-)**	Примечание***	Обязательно предоставляемые услуги по категориям ПССС			
					1 кат	2 кат	3 кат	4 кат
1	2	3	4	5	6	7	7	9
017100	Техническое обслуживание легковых автомобилей							
017101	Регламентные работы (по видам технического обслуживания)	+	+		+	+	+	+
017103	Уборочно-моечные работы	+	+		+	+	+	+
017104	Контрольно-диагностические работы	+	+		+	+	+	+
017105	Смазочно-заправочные работы	+	+		+	+	+	+
017106	Регулировка фар	+	+		+	+	+	+
017107	Регулировка и установка управляемых колёс	+	+		+	+	+	+
017108	Регулировка топливной аппаратуры бензиновых двигателей	+	+		+	+	+	+
017110	Электротехнические работы на автомобиле	+	+		+	+	+	+

017111	Регулировка тормозной системы	+	+		+	+	+	+
017112	Регулировка сцепления	+	+		+	+	+	+
017113	Регулировка рулевого управления	+	+		+	+	+	+
017114	Регулировка системы зажигания	+	+		+	+	+	+

Продолжение табли-
цы 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
017200	Ремонт легковых автомобилей							
017201	Замена агрегатов	+	+		+	+	+	+
017202	Ремонт двигателей	+	+		+	+	-	-
017203	Ремонт коробки перемены передач (КПП)	+	+		+	+	-	-
017204	Ремонт рулевого управления и подвески	+	+		+	+	+	+
017205	Ремонт тормозной системы	+	+		+	+	+	+
017206	Ремонт электрооборудования (со снятием с автомобиля)	+	+		+	+	+	+
017207	Ремонт кузовов	-	-		+	-	-	-
017208	Ремонт радиаторов и арматурные работы	+	+		+	-	-	-
017209	Подготовка к окраске и окраска	-	-		+	-	-	-
017210	Работы по защите от коррозии и противоржавной обработке	+	+		+	+	-	-
017211	Шиномонтажные работы, балансировка колес	+	+		+	+	+	-
017212	Ремонт местных повреждений шин и камер	+	+		+	+	+	-
017215	Ремонт деталей	-	-		+	-	-	-
017216	Ремонт сцепления	+	+		+	+	+	+
017217	Ремонт ведущих мостов и приводов ведущих колес	+	+		+	+	-	-
017218	Ремонт топливной аппаратуры бензиновых двигателей	+	+		+	+	+	+
017600	Прочие услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств							
017607	Ремонт и зарядка аккумуляторных батарей	+	+		+	+	+	+
017610	Транспортирование неисправных автотранспортных средств к месту их ремонта или стоянки	-			+	+	-	-
017613	Установка дополнительного оборудования (сигнализация, радиоаппаратура, дополнительные фары и т.п.)	+	+		+	+	+	-
017615	Предпродажная подготовка	+	+		+	+	+	-
017616	Утилизация авто-	+	+		+	-	-	-

	транспортных средств и их составных частей							
017617	Определение токсичности отработавших газов	+		25/2014	+	+	+	+
017618	Ремонт, установка, тонирование и бронирование стекол автомобилей	+	+		+	+	+	+
017619	Гарантийное обслуживание и ремонт	+	+		+	+	+	+
017623	Ремонт системы выпуска отработавших газов	+	+		+	+	+	+

Примечания:

- * ОКУН – общероссийский классификатор услуг населению (ОК 002-93).
- ** Данные графы «Наличие сертификата» должны соответствовать прилагаемым копиям сертификатов.
- *** При выполнении услуг по договору с другой организацией, указать № договора и приложить его копию к заявке-декларации.

Таблица 1.4 - Перечень производственных участков и складских помещений

Наименование участка	Площадь (кв. м)	Примечание
Участок уборочно-моечных работ	89.2	-
Очистные сооружения	+	№ 1
Участок приемки, диагностики и выдачи автомобиля	50.5	-
Участок предпродажной подготовки	81.9	-
Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	630.9	-
Участок ремонта электрооборудования (со снятием с автомобиля)	+	№5
Участок ремонта топливной аппаратуры (со снятием с автомобиля)	+	№ 6
Участок шиномонтажный	+	№5
Участок обслуживания АКБ	+	№5
Участок ремонта агрегатов	20.3	
Участок слесарно-механический	+	№ 10
Участок арматурный	+	№ 19
Участок ремонта кузовов	-	-
Участок окраски	-	-
Участок подбора колера	-	-
Участок антикоррозионной обработки	27.0	-
Участок или пост контроля качества	+	№5
Компрессорная	11.1	-
Участок установки дополнительного оборудования	93.9	-
Склад запасных частей	123	-
Склад гарантийного запаса	+	№ 20
Склад зарекламированных изделий	15.2	-

Примечания:

- при отсутствии какого-либо участка или складского помещения, в графе «Площадь» ставить прочерк;
- в графе «Площадь» указывается площадь, соответствующая экспликации помещений, прилагаемой к технологической планировке; по совмещенному участку (не указанному в экспликации), в графе «Площадь» поставить «+», а в графе «Примечание» указать «совмещен с участком поз.№ » из данной таблицы;
- площадь складов в сумме не должна быть менее для 1 кат.- 180 м², 2 кат. – 108 м², 3 кат.- 36 м², 4 кат. – 36 м², при этом склад зарекомендованных изделий не может быть совмещен со складом запчастей и складом гарантийного запаса;
- по строящемуся участку – в графе «Примечание» указать дату планируемого ввода в эксплуатацию.

1.2 Обоснование объемно-планировочного решения после реконструкции

В ходе реконструкции производственного корпуса мы ограничены существующими площадями, поскольку территория предприятия застроена довольно плотно.[1-13]

Анализ показал, что существует возможность пристроить к производственному корпусу небольшой пристрой и ликвидировать таким образом недостаток складских площадей. Разделяем склады запасных частей для различных производителей автомобилей.

В зоне ТО и Р автомобилей организуем посты диагностирования автомобилей, оснащаем их технологическим оборудованием. Оптимизируем схему движения автомобилей через участок приемки-выдачи.

Проводим реконструкцию автосалона в соответствии с новыми требованиями стандартов.

1.3 Углубленная проработка участка диагностики

1.3.1 Назначение участка

Участок диагностирования предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, узлов и систем, отвечающих за без-

опасность движения и экологическую безопасность, без их разборки с помощью технических средств. Диагностирование представляет собой технологический элемент ТО и ремонта, а также основной метод выполнения контрольных работ. Диагностика позволяет обеспечить высокую эксплуатационную надёжность автомобиля, повысить производительность труда и снизить затраты на текущий ремонт, запасные части и материалы. [1-13]

1.3.2 Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

Подробный список работ, выполняемых на участке диагностики выглядит следующим образом:

- экспресс диагностика углов установки управляемых колес по уводу автомобиля в сторону от прямолинейного движения,
- оценка состояния тормозной системы автомобиля,
- проверка состояния передней подвески и рулевого управления,
- проверка токсичности или дымности отработавших газов бензиновых и дизельных двигателей,
- проверка и регулировка света фар,
- проверка работы системы световой сигнализации,
- проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик;
- диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей);
- проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля;
- проверка состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма;
- визуальный осмотр автомобиля;
- определение (прогнозирование) остаточного ресурса отдельных узлов и всего автомобиля в целом.

Перечисленные выше виды работ скомпонованы на 2-х специализированных рабочих постах. На первом посту проверяется состояние тормозной системы автомобиля и замеряется токсичность отработавших газов, проверяется техническое состояние амортизаторов и ходовой части автомобиля, проводится комплексная проверка люфтов в передней подвеске, проверка и регулировка света фар, проверка работы системы световой сигнализации. На втором посту проверяется ЭСУД автомобиля, электрооборудование, система питания и зажигания.

1.3.3 Персонал и режим его работы

Так как проведение контрольных и операций требует обладания высокими навыками работы со сложным технологическим оборудованием и электронно-вычислительной техникой и от качества проведения диагностических работ зависит весь дальнейший процесс эксплуатации и обслуживания, то для обеспечения более высокого качества работ рекомендуется привлекать квалифицированный производственный персонал – диагностов только 5-го и последующих разрядов. [1-13]

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимается 1 работник:

- 1 диагност 6-го разряда;
- 1 специально обученный водитель, который находится в кабине автомобиля при испытании его на тормозном стенде (возможно привлечение штатных водителей-перегонщиков или слесарей по ТО и Р автомобилей).

Режим работы отделения.

Отделение работает в 1 смену по 8 часов

1.3.4 Выбор технологического оборудования

В качестве поставщика технологического оборудования для разрабатываемого участка мы предлагаем германскую фирму МАНА Maschinenbau

Haldenwang (“МАХА”), а также российскую фирму МЕТА. Данные фирмы являются мировым и региональным лидером соответственно в области производства средств технического диагностирования автомобильного транспорта.

Весь перечень необходимого оборудования приведен в таблице технологического оборудования (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Табель технологического оборудования

Наименование оборудования	Модель	Количество	Габаритные размеры плане, мм
1	2	3	4
Стенд для проверки тормозных систем автомобилей	СТМ-3500М	1	2350x680

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4
Стенд для диагностирования передней подвески по боковому уводу	MINC1	1	1050x500
Стенд проверки амортизаторов	SAE2	1	2300x600
Система управления, сбора и обработки данных	EURO SYSTEM	1	500x500
Шкаф инструментальный	-	2	900x450
Стенд для контроля передней подвески и рулевого управления	PMS3/2	1	650x650
Прибор для контроля света фар	ИС2	1	600x600
Верстак слесарный	BC-1	1	1200x800
Газоанализатор	MGT5	1	560x240
Мотор-тестер	Bosch	1	680x670

Состав оборудования, которое мы будем использовать на участке диагностирования выглядит следующим образом:

- прибор контроля света фар (модель будет определена в ходе анализа существующих на рынке приборов);
- газоанализатор четырехпараметровый MGT5;
- стенд экспресс-диагностики «схождения» колес MINC1;
- стенд проверки амортизаторов SA2;
- тормозной стенд серии СТМ3500;
- Стенд контроля состояния передней подвески и рулевого управления PMS 3/2;
- Система управления, сбора и обработки данных EURO-SYSTEM
- другое оборудование

Рассмотрим представленное оборудование подробнее:

1) Газоанализатор четырехпараметровый MGT5

Предназначен для контроля за составом отработанных газов карбюраторных двигателей, в соответствии с ГОСТ 17.2.2.03.



Рисунок 1.1 - Газоанализатор MGT5

Измеряет параметры:

- CO (методом поглощения в инфракрасной части спектра);
- CO₂ (методом поглощения в инфракрасной части спектра);
- CH (методом поглощения в инфракрасной части спектра);
- O₂ (электрохимическим методом).

Рассчитывает параметры:

- Лямбда

Осуществляет тестирование:

- Герметичности газового тракта;
- Фильтров насоса;
- Остаточной концентрации углеводородов;
- Точности показаний датчика кислорода.

Исполнение газоанализатора – мобильное.

Сервисные возможности:

- Автоматическая корректировка измерений в зависимости от атмосферного давления;
- Сохранение данных при отключении от внешнего источника питания;
- Автоматический поиск и устранение программных ошибок;
- Отсос конденсата.

Интерфейс:

- Панель управления газоанализатором оснащена функциональными клавишами, ручками настройки и жидкокристаллическим монитором (4 строки по 20 знаков). Управление прибором осуществляется с помощью удобного пользовательского меню. Кроме этого имеется сервисное меню, для специалистов, обслуживающих прибор.

Совместимость:

- Дымомер может быть интегрирован в состав линии технического диагностирования и передавать результаты измерений на центральный компьютер.

Состав:

- Газоанализатор;
- Измерительный зонд;
- Фильтры тонкой очистки с активированным углем.

Технические данные:

- Габариты, мм: 560x240x300
- Вес: 8 кг
- Электропитание: 220 В

2) Стенд экспресс-диагностики “схождения” колес MINC1

Предназначен для контроля динамического увода колес по всем осям автомобиля.

Время измерения:

- до пяти секунд на ось
- результаты представляются в интервале от 0 до 20 м/км.

Описание:

- Стенд состоит из испытательной платформы и аналогового пульта с цифровым и световыми индикаторами.

- Испытательная платформа встраивается в фундамент. Под ней размещены датчики, фиксирующие отклонения платформы под воздействием движущихся колес автомобиля.



Рисунок 1.2 - Стенд MINC1

Диагностика:

- Для осуществления диагностики автомобилю необходимо медленно, но без остановки проехать одним колесом по испытательной платформе. При этом движение автомобиля должно быть прямолинейным.
- Результаты измерений передаются на аналоговый пульт, где сравниваются с предельно-допустимым значением. (Стандартно задается предельно-допустимое значение 7м/км, которое может быть откорректировано оператором).
- Данные измерений в численном виде отображаются на цифровом индикаторе. Если результаты диагностики находятся в границах установленного допуска – загорается зеленый световой индикатор, если нет - красный.

Технические данные:

Габариты стенда, мм:	1020x460x80
Высота пульта управления, мм:	220
Ширина пульта управления, мм:	370
Глубина пульта управления, мм:	135
Высота опоры пульта управления, мм:	1000
Электропитание, В:	220

3) Стенд для проверки амортизаторов SA2

Состав:

- Опора испытательной площадки параллелограммного типа
- Площадка перемещается вверх и вниз в горизонтальной плоскости
- Расположение колеса на испытательной площадке - произвольное

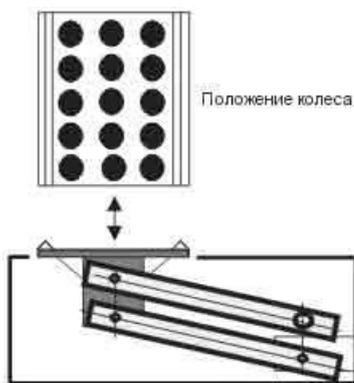


Рисунок 1.3 - Положение колеса на стенде

Последовательность диагностики:

1. Производится возбуждение колебаний измерительной платы с частотой 16 Гц.
2. Частота колебаний увеличивается до достижения резонансной частоты.
3. После прохождения точки резонанса принудительное возбуждение колебаний прекращается. При этом частота колебаний увеличивается и пересечет точку резонанса. В этой точке достигается максимальный ход подвески. С увеличением частоты амплитуда также увеличивается.
4. Осуществляется измерение частотной амплитуды амортизатора.

Достоинства метода:

- Колебания, после прохождения точки резонанса практически свободны от внешних сил.
- Резонансный метод измерений наиболее близко имитирует поведение амортизатора в дорожных условиях.

4) Стенд контроля состояния передней подвески и рулевого управления. Принцип диагностики:

- Две подвижные гидравлические площадки имитируют все возможные нагрузки, испытываемые подвеской и рулевым управлением автомобиля в процессе движения. Оценка состояния узлов и агрегатов автомобиля осуществляется визуальным способом.

Состав:

- Две подвижные гидроплощадки;
- Пульт дистанционного управления, вмонтированный в ручной фонарь;
- Гидроагрегат



Рисунок 1.4 - Подвижные гидроплощадки

Таблица 1.5

Технические характеристики	PMS 3/2
Особенности	Подвижные площадки перемещаются на подшипниках скольжения по хромированным направляющим
Максимальная нагрузка на ось, т.	3
Ход площадок, мм.	100
Объем масла, л.	5
Максимальное осевое усилие на каждую площадку, кН	11
Размеры площадки, мм.	625x625x150
Максим. давление в гидроприводе, бар.	120
Мощность гидроагрегата, кВт.	2,5
Напряжение, В.	380
Предохранитель, А.	16

1.3.5 Определение производственной площади

Первоначально площадь отделения определяем по суммарной площади оборудования и коэффициенту плотности его расстановки[1-13]:

$$F_{np} = K_{пл} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.1)$$

где $\sum F_{обор}$ – суммарная площадь занимаемая оборудованием;

$K_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для участка

диагностики СТО легковых автомобилей принимаем $K_{пл} = 4,0$

$$\begin{aligned} F_{np} &= 4,5 \cdot (2,5 \times 0,7 + 1,05 \times 0,5 \times 2 + 0,6 \times 1,0 \times 2 + 0,65 \times 0,65 \times 2 + 0,59 \times 0,375 + \\ &+ 0,07 \times 0,2 + 0,5 \times 0,5 + 0,25 \times 0,25 + 0,8 \times 0,3 \times 2 + 0,6 \times 0,6 + 1,2 \times 0,8 + 0,56 \times 0,24 = \\ &= 4,5 \cdot (2,15 + 1,05 + 1,2 + 0,845 + 0,22 + 0,014 + 0,25 + 0,48 + 0,36 + 0,96 + 0,13) = \\ &= 34,46 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Окончательная площадь участка определяется с учетом площади оборудования, его расстановки, при этом учитываются расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования.

С учетом норм расстановки оборудования принимаем окончательную площадь отделения равной $F_{д} = 40 \text{ м}^2$,

2 Подбор оборудования для проверки и регулировки света фар

2.1 Анализ предложений на рынке Российской Федерации

В современных автомобилях устанавливается самая разнообразная иллюминация. Это фары, габаритные сигналы, сигналы поворота, противотуманные фары. Использование фар помогает водителю лучше ориентироваться на дороге, при этом делая автомобиль более видимым для окружающих.

Безусловно, если передняя оптика настроена неверно, это вполне может стать причиной аварийной ситуации на дороге. От направления и от настроенности света фар напрямую зависит безопасность движения. Световые пучки должны иметь такое направление, чтобы и дорога хорошо освещалась, и в тоже время ближний свет не ослеплял водителей встречных машин. [14]

Современный автосервис предлагает выполнить регулировку фар с использованием специального оборудования, которое способно учитывать конструктивные особенности транспортного средства. Специальное оборудование отвечает всем требованиям сегодняшнего времени. Этот вид услуг является достаточно востребованным. Регулировка фар необходима при прохождении технического осмотра. При прохождении техосмотра здесь непосредственно еще раз проверят качество регулировки света фар. [14]

На данный момент на предприятии отсутствует прибор для регулировки света фар, что приводит к необходимости проводить регулировку по экрану на стене. Данный метод связан как с большими затратами на производственную площадь, так и значительными временными затратами на сам процесс. В ходе реконструкции предприятия предлагается приобрести соответствующее оборудование с целью организации выполнения полного комплекса работ по подготовке автомобиля к прохождению государственного технического осмотра.

Рассмотрим все имеющиеся предложения оборудования на рынке Российской Федерации, для чего используем каталоги и прайсы наиболее из-

вестных производителей автосервисного оборудования, а также материалы сети «Интернет». Следует отметить обширность ассортимента имеющихся в продаже стендов, большие различия по ценовым параметрам и схожесть их основных характеристик.

В результате поиска были выявлены следующие стенды аналогичного назначения, отобранные по критериям: возможность контроля светораспределения светового пучка, контроль силы света фар, контроль частоты мигания фар, передвижное исполнения, наличие сертификации для использования при выполнении государственного технического осмотра:

- прибор для регулировки света фар ИПФ-01 (рисунок 2.1);
- прибор для измерения параметров света фар транспортных средств СКО-СВЕТ-А (рисунок 2.2);
- прибор для регулировки света фар ОПК-С (рисунок 2.3);
- прибор для проверки и регулировки света фар НЛТ610(рисунок 2.4)

Прибор для регулировки света фар ИПФ-01 контролирует состояние внешних световых приборов автомобиля.

Измерение:

- силы света внешних световых приборов
- частоты мигания проблесков указателей поворота
- углов наклона светового пучка фар автомобилей
- дельту между моментом включения указателей поворота до появления первого блика

Функции:

- Измерение углов наклона светового пучка фар автомобилей
- Измерение силы света внешних световых приборов
- Измерение времени от момента включения указателей поворота до появления первого проблеска
- Измерение частоты следования проблесков указателей поворота.

Преимущества:

- Возможность работы в составе ЛТК-МЕТА

- Широкий спектр измеряемых характеристик
- Возможность ввода госномера АТС
- Накопление результатов измерения в памяти для передачи в центральный ПК
- Возможность использовать прибор в "полевых" условиях на ровных площадках, и также в стационарных условиях СТО.
- Автономное питание [<http://www.truckmotor.narod.ru/instr1.htm>]

Технические характеристики прибора представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Технические характеристики стенда ИПФ-01

Техническая характеристика	Значение
Диапазон измерения силы света, кд	от 0 до 125000
Диапазон измерений частоты следования проблесков указателей поворотов и боковых повторителей, Гц	от 0,5 до 3
Диапазон измерений времени от момента включения указателей поворотов до появления первого проблеска, с	от 0,1 до 10
Диапазон измерений отношения длительности проблесков к периоду их следования в диапазоне частоты следования проблесков	от 1 до 2,5 Гц, % от 25 до 75
Диапазон перемещения измерительного прибора по высоте, мм	от 50 до 1250
Длина волны лазерного излучения, нм	670
Мощность лазерного излучения указателя, Вт	3
Время установления рабочего режима, мин, не более	1,5
Габаритные размеры, мм (ДхШхВ)	610х600х1900
Масса, кг	30

К преимуществам данного стенда можно отнести: простоту конструкции, удобство эксплуатации, простору обслуживания и ремонта, минимальные требования к квалификации производственного персонала. К недостаткам – цена оборудования несколько выше усредненной цены на рынке оборудования.



Рисунок 2.1 – Стенд ИПФ-01

Прибор для измерения параметров света фар транспортных средств СКО-СВЕТ-А предназначен для регулирования и измерения направления светового потока фар автомобилей, измерения силы света всех внешних световых приборов, определения частоты следования проблесков указателей поворота, времени от момента включения указателей поворота до появления первого проблеска, а также отношения длительности проблесков к периоду их следования.

Отличия от конкурентов [<http://kopis.ru/products/138>]

- оптическая ось измерительной камеры устанавливается в горизонтальной плоскости по пузырьковому уровню, а параллельность оси автомобиля достигается при помощи ориентирующего приспособления зеркального типа;

- измерительная камера легко перемещается в вертикальной плоскости за счет применения подшипников и надежно фиксируется в установленном положении;

- в корпусе оптической камеры установлены фокусирующая линза, экран с разметкой и индикатор силы света;

- прибор имеет встроенный лазерный указатель для удобства при настройке прибора на центр фары;

- питание от первичного источника питания, четырех аккумуляторных батарей типоразмера АА (напряжение 4,8В);

- свободное вращение стойки относительно основания с фиксацией ее положения.



Рисунок 2.2 – Внешний вид прибора СКО-СВЕТ-А

К преимуществам данного стенда можно отнести: низкую стоимость и удобство в эксплуатации. К недостаткам – низкая надежность оборудования по отзывам потребителей, большой вес и габариты установки.

Характеристики остального оборудования не приведены здесь в связи с ограниченностью объема пояснительной записки

Для выбора оптимального оборудования воспользуемся методом построения и последующего анализа циклограммы показателей.

2.2 Построение циклограммы

Достоверная оценка качества технологического оборудования может быть произведена при учете всех групп показателей качества. Единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественно, их уровень должен быть соотнесен со значением показателя принятого за базу P_{i0} . [17]

В качестве оборудования, принятого за базу принимаем прибор СКО-СВЕТ-А. Таким образом, его показатели принимаем за 100 % или 1,0.

Когда увеличение абсолютного значения единичного показателя качества приводит к улучшению качества оборудования, уровень показателя выражают отношением:

$$Y_i = P_i / P_{i0} \quad (2.1)$$

Если увеличение приводит к ухудшению качества, то

$$Y_i = P_{i0} / P_i \quad (2.2)$$

Таким образом, ухудшение качества всегда приводит к росту уровня качества по рассматриваемому показателю.

После определения относительных значений характеристик по вышеизложенным формулам, была построена циклограмма выбора оборудования (смотри Лист 6 графической части проекта).

В результате построения циклограммы, видно что площадь циклограммы прибора ИПФ-01 превышает площади циклограмм остального оборудования. Главным его преимуществом является доступность, высокая надежность и удобство в эксплуатации, что в сочетании с не самой высокой ценой заставляет нас остановиться на выборе именно этого оборудования.

3 Технологический процесс проверки и регулировки света фар

3.1 Основные понятия системы освещения и световой сигнализации

Неисправности системы освещения и световой сигнализации автомобиля очень часто приводят к дорожно-транспортным происшествиям. Своевременное обнаружение и устранение неисправностей приборов освещения и сигнализации является важной задачей технической эксплуатации автомобилей. [14]

Система освещения и световой сигнализации предназначена для освещения дороги и объектов на ней в темное время суток и в условиях ограниченной видимости, а также информирования других участников движения о габаритных размерах автомобиля, предполагаемом или же совершаемом маневре и т.д.

От состояния и характеристик светотехнических приборов зависит безопасность движения автомобилей, особенно в темное время суток.

В общем случае автомобиль может быть оборудован следующими раздельными или совмещенными приборами освещения и световой сигнализации:

- фарами ближнего света;
- фарами дальнего света;
- противотуманными фарами;
- дополнительными фарами-прожекторами;
- габаритными огнями;
- сигналами торможения;
- указателями поворота;
- фонарем освещения заднего государственного регистрационного знака;
- световозвращателями.

Ближний свет фар применяется для освещения дорожного полотна и обочины впереди транспортного средства на расстояние 30-60 м, с исключением возможности ослепления водителей встречных транспортных средств.

Дальний свет фар применяется для освещения дорожного и обочины впереди транспортного средства на расстоянии 100-250 м при отсутствии встречного транспорта.

Противотуманные фары специально разработаны для улучшения видимости и обозначения габаритов автомобиля при движении в плохих погодных условиях: тумане, снегопаде, сильном дожде и т.д. Противотуманные фары имеют широкую диаграмму светораспределения по горизонтали (60°) и очень узкий луч (угол рассеивания) по вертикали (5°).

Дополнительные фары-прожектора обеспечивают безопасное скоростное движение в темное время суток. Также к фарам этого типа относят фары заднего и бокового освещения, предназначенные для комфортного маневрирования на парковках или бездорожье.

Габаритные огни предназначены для обозначения габаритов транспортного средства в ночное время суток или в условиях недостаточной видимости.

Сигналы торможения предназначены для предупреждения других участников движения о снижении скорости автомобиля или полной остановке.

Указатели поворота предназначены для заблаговременного информирования других участников движения о совершаемом транспортном средстве маневре.

На современных российских автомобилях применяются блок-фары, объединяющие в себе фары ближнего и дальнего света (с односторонними лампами) и указатели поворота. Кроме того, в одной из фар находится лампа габаритного света.

Количество, расположение, цвет и основные характеристики внешних приборов освещения и световой сигнализации автомобиля регламентируется ГОСТ 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки» и техническим регламентом «О безопасности колесных транспортных средств», которые в свою очередь составлены в соответствии с международными нормами ЕЭК ООН (Европейская Экономическая комиссия ООН).

Изменение мест расположения и демонтаж предусмотренных эксплуатационной документацией автотранспортного средства фар, сигнальных фонарей, световозвращателей и контурной маркировки не допускается.

Использование источников света категории D на АТС, не оснащенных автоматическими корректорами фар, не допускается.

Сигнализаторы включения световых приборов, находящиеся в кабине (салоне), должны быть работоспособны.

Частота следования проблесков исправных указателей поворота должна находиться в пределах (90 ± 30) проблесков в минуту или $(1,5 \pm 0,5)$ Гц. Аварийная сигнализация должна обеспечивать синхронную работу всех указателей поворота и боковых повторителей в проблесковом режиме.

Сила света каждой из фар в режиме «ближний свет», измеренная в направлении оптической оси фары, должна соответствовать значениям, указанным в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сила света фар в режиме «ближний свет»

Тип фары	Сила света в направлении оптической оси фары, кд, не более
C; CR	800
HC; HCR; DC; DCR	950

В случае несоответствия параметров, полученных при неработающем двигателе, проводят измерение при работающем двигателе.

Сила света всех фар типа R, HR, CR, HCR, DR, DCR, расположенных на одной стороне АТС, в режиме «дальний» свет должна быть не менее

10000 кандел, а суммарная величина силы света всех головных фар указанных типов не должна быть более 225000 кандел.

3.2 Основные неисправности системы освещения и световой сигнализации

Основные неисправности системы освещения и световой сигнализации, сопутствующие им диагностические признаки, а также способы устранения неисправностей приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Характерные неисправности системы освещения и световой сигнализации и методы их устранения

Диагностические признаки	Неисправности	Методы устранения неисправности
1	2	3
Не горят отдельные лампы фар и фонарей	Перегорели предохранители	Проверьте, замените предохранители
	Перегорели нити накаливания ламп	Замените лампы
	Окисление контактов выключателей или реле	Зачистите контакты
	Повреждение проводов, окисление их наконечников или ослабление соединений проводов	Проверьте, замените поврежденные провода, зачистите наконечники
	Окисление контактных перемычек на месте установки реле контроля ламп	Проверьте, зачистите контактные перемычки
Не фиксируются рычаги подрулевого переключателя	Разрушение фиксаторов рычагов	Замените поврежденный переключатель
Указатели поворота не выключаются автоматически после окончания поворота	Повреждение механизма возврата рычага переключателя указателей поворота в исходное положение	Замените переключатель указателей поворота и света фар

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3
Контрольная лампа указателей поворота мигает с удвоенной частотой	Перегорела одна из ламп указателей поворота	Замените лампу
Запотевание рассеивателя блок-фары	Негерметичность в месте склейки рассеивателя с корпусом	Заглушите дренажное отверстие (если имеется) в нижней части корпуса и опустите место склейки рассеивателя с корпусом в воду. При проникновении воды замените блок-фару
	Попадание воды со стороны моторного отсека при мойке автомобиля	Удалите влагу из блок-фары

3.3 Разработка технологического процесса проверки и регулировки света фар

Проверку и регулировку света фар проводите на снаряженном автомобиле: с полностью заправленным топливным баком, комплектом инструмента и запасным колесом.

Подготовка автомобиля

1. Установить автомобиль на ровную горизонтальную площадку так, чтобы передние колеса находились в положении соответствующем движению по прямой, затормозить стояночным тормозом, заглушить двигатель.
2. Проверить и при необходимости довести до нормы согласно требованиям завода изготовителя давление воздуха в шинах передних и задних колес.
3. Проверить оснащенность автомобиля светотехническими приборами по ГОСТ 51709-2001, их количество и цветовую гамму, результаты за-

нести в протокол испытаний.

4. Проверить исправность внешних световых приборов, выявленные неисправности необходимо устранить.

5. Прокачать (прожать) усилием рук подвеску автомобиля для её стабилизации.

6. Проверить состояние рассеивателей фар. Они должны быть чистыми, без трещин и сколов. При необходимости вымыть фары или выполнить ремонтные работы.

7. Проверить работу автоматического гидрокорректора фар (при его наличии).

7.1 Подготовленный к работе прибор установить напротив диагностируемого светового прибора (фары, фонари) транспортного средства.

7.2 Перемещая измерительный блок по стойке, поднять измерительный блок на высоту, при которой центр линзы совпадает с центром фары автомобиля. Допускаемое отклонение может составлять по высоте и в стороны не более ± 3 см. Расстояние от линзы до фары автомобиля должно составлять 30...50 см.

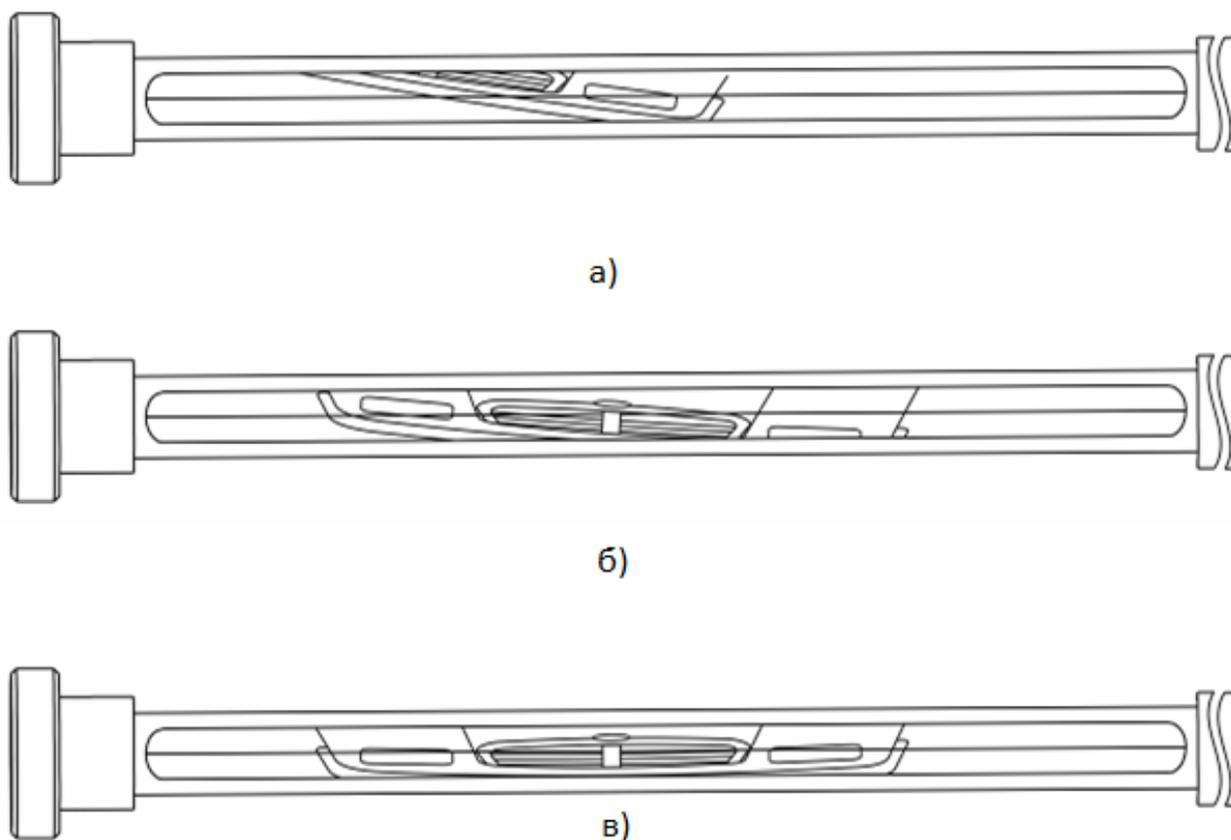
7.3 Окончательное ориентирование прибора относительно автомобиля, обеспечивающее установку вдоль направления движения автомобиля, осуществляется по симметричным точкам кузова (краю кузова, верхней плоскости или вершинам рассеивателей фар, симметричным точкам капота, багажника и т.п.) и производится с помощью оптического визира системы ориентации.

7.3.1 Освободив маховик фиксации поворота визира повернуть оптический визир так, чтобы в нем наблюдалась передняя часть кузова автомобиля (см. рис.10).

7.3.2 Поворачивая измерительный блок совместно со стойкой в горизонтальной плоскости, добейтесь положения, при котором выбранные для ориентации симметричные точки кузова будут наблюдаться на линии оптического визира. Зафиксировать положение прибора маховиком, которые

ослаблялись для проведения ориентирования прибора относительно автомобиля.

7.3.3 В случае, если кузов автомобиля сильно изогнут и не позволяет произвести визирования по симметричным точкам, то эти точки проектируются на опорную поверхность отвесом или другим приспособлением. Затем ориентирование производится по проекциям симметричных точек.



Изображение автомобиля, наблюдаемое через оптический визир прибора:
а), б) – при неправильном ориентировании, в) – при правильном ориентировании.

Рисунок 3.1 - Ориентирование прибора относительно автомобиля

7.4 Включить ближний свет фар, установить рукоятку управления гидрокорректором на панели приборов в положение 1, рисунок 3.2, соответствующее нагрузке автомобиля с одним водителем

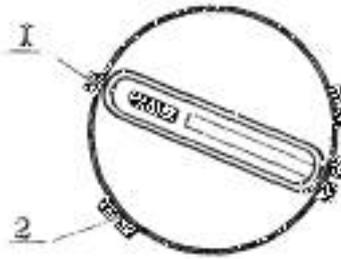


Рисунок 3.2 – Рукоятка управления гидрокорректором

7.5 Установить границу светового пятна ближнего света в максимально возможное верхнее положение регулировочным винтом или иным способом в зависимости от конструкции фары

7.6 Совместить границу светотени с контрольной линией экрана рукояткой 1, рисунок 3.3. Считать показание шкалы прибора.

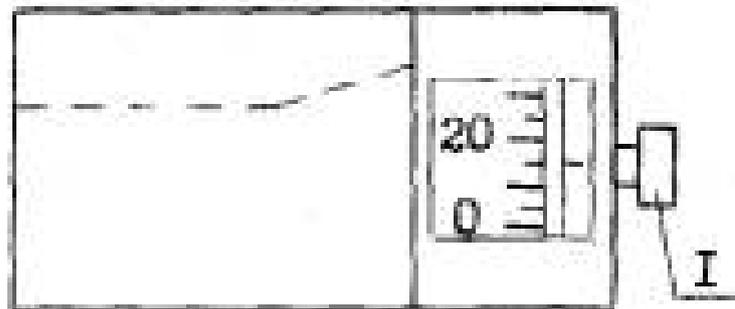


Рисунок 3.3 – Экран типового прибора

7.7 Установить рукоятку гидрокорректора фар в положение 2, рисунок 3.2.

7.8 Совместить повторно горизонтальную линию экрана с границей светового пятна ближнего света рукояткой 1, рисунок 3.4. Считать показание со шкалы прибора, рисунок 3.4. Разность между первым и вторым считанными показаниями должна быть не менее 25.

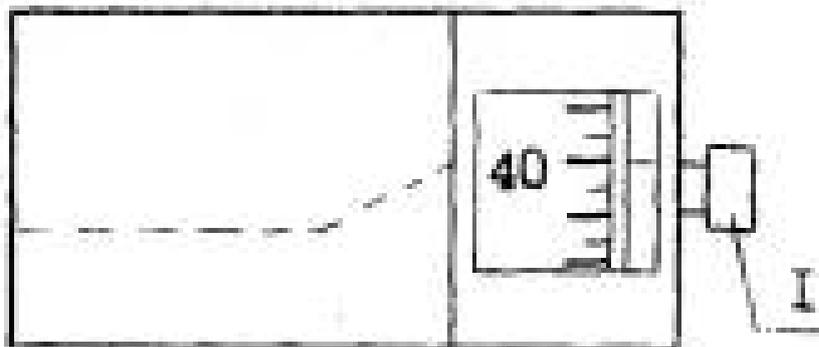


Рисунок 3.4 – Экран типового прибора

7.9 Повторить операции пп.7.1-7.7 для второй фары.

7.10 Заменить гидрокорректоры фар при разности показаний менее 25.

Проверка и регулировка ближнего света фар

1. Установить прибор напротив фары автомобиля и проведите его ориентацию относительно транспортного средства в соответствии с рекомендациями п. 7.3.

2. По измерительной линейке, расположенной на штативе прибора, определить высоту установки проверяемой фары. Вращением маховика перемещения экрана установить необходимое значение на шкале лимба 11 перемещением экрана в соответствии с таблицей 3.3.

Таблица 3.3 - Значение перемещения экрана в зависимости от высоты

Высота установки проверяемой фары, мм	Номинальный угол наклона светового пучка фары		Значение на шкале перемещения экрана
	угл. мин	%	
до 600	34	1,00	10 (В)
600....700	45	1,30	13 (В)
700....800	52	1,50	15 (В)
800....900	60	1,76	17,6 (В)
900...1000	69	2,00	20 (В)
1000...1200	75	2,20	22 (В)
1200...1500	100	2,90	29 (В)

3. Включить фару. Провести регулировку фары таким образом, чтобы левая горизонтальная часть светотеневой границы пучка ближнего света совпадала с левой частью линии "0" на экране, а правая наклонная часть светотеневой границы при этом должна совпадать с наклонной линией на экране (рисунок 3.5).

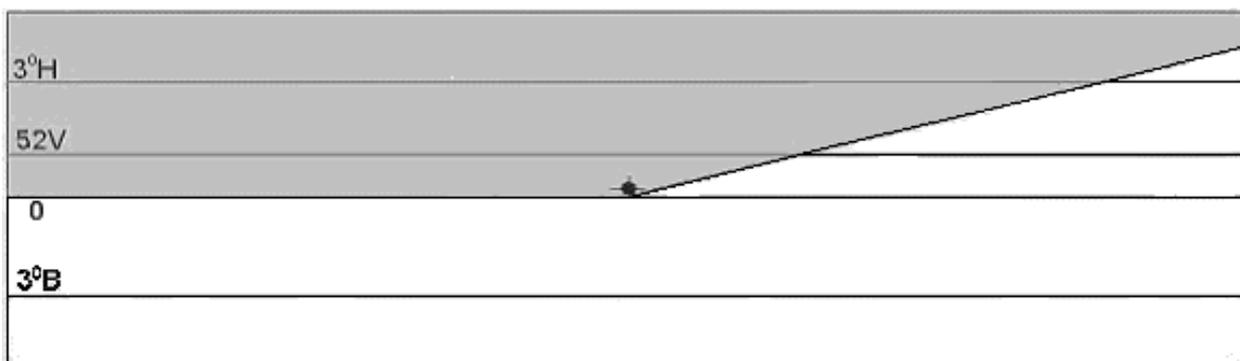
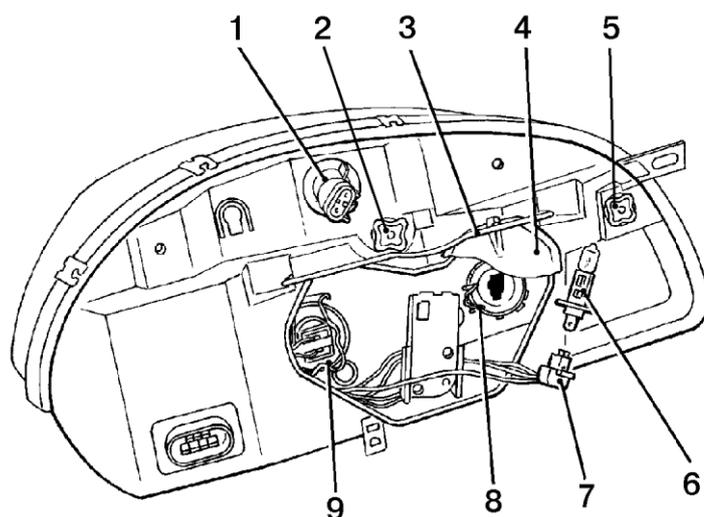


Рисунок 3.5 - Положение светотеневой границы, наблюдаемое на экране прибора ИПФ-01 при правильно отрегулированной фаре ближнего света

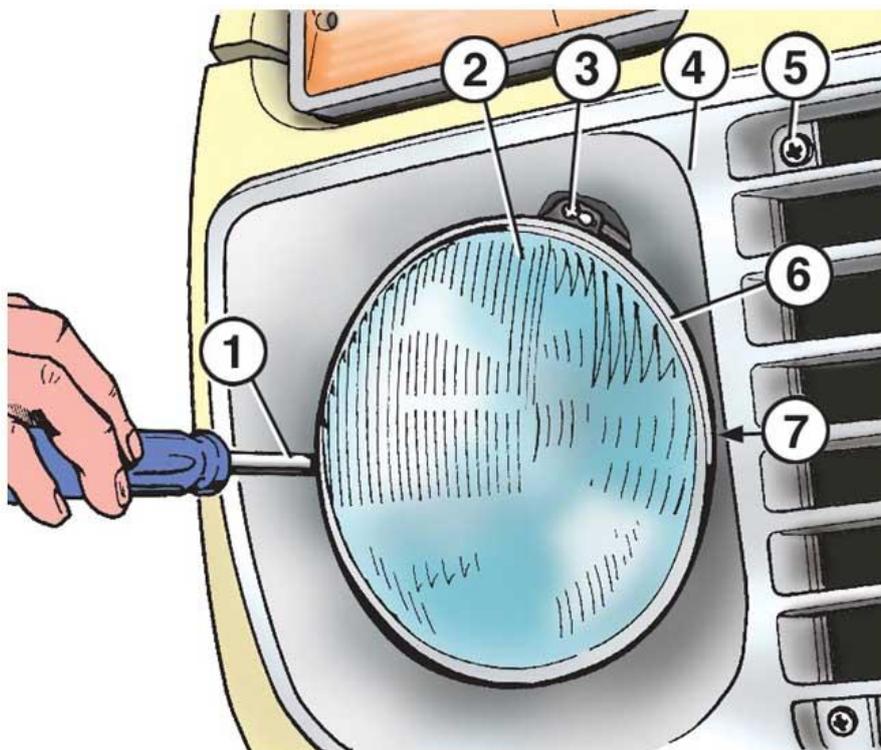
4. Отрегулировать при необходимости направление света фары винтами 1 и 2, рисунок 3.6 и 3.7(отвертка типа 2101-3901132).

Если на автомобиле применяются фары круглой конструкции, тогда снять ободок фары и регулировочные винтами устанавливают оптический элемент в нужное положение. Если хода винтов недостаточно, вынуть лампу и подогнуть соответствующий край фокусирующего ободка на цоколе лампы плоскогубцами.



1 – патрон лампы указателя поворота; 2 - винт регулировки пучка света блок-фары в горизонтальном направлении; 3 – держатель; 4 – крышка; 5 – винт регулировки пучка света блок-фары в вертикальном направлении; 6 – лампа ближнего (или дальнего) света; 7 – колодка лампы ближнего (или дальнего) света; 8 – защелка; 9 - патрон лампы ближнего (или дальнего) света.

Рисунок 3.6 - Регулировочные винты блок-фары автомобиля Шевроле-Нива



1, 7 – винты регулировки направления пучка света фары; 2 – оптический элемент; 3 – винт крепления ободка оптического элемента; 4 – декоративная облицовка передка кузова; 5 – винт крепления декоративной облицовки; 6 – ободок оптического элемента

Рисунок 3.7 - Регулировочные винты блок автомобиля ВАЗ-2121

Проверка и регулировка дальнего света фар

1. Установить прибор напротив фары автомобиля и провести его ориентацию относительно транспортного средства в соответствии с рекомендациями п.7.3.

2. Вращением маховика перемещения экрана установить значение **10 (В)** на шкале лимба 11 перемещением экрана.

3. Включить фару. Провести регулировку фары таким образом, чтобы отверстие фотоприемника на экране находилось в центре светового пятна (рисунок 3.8).

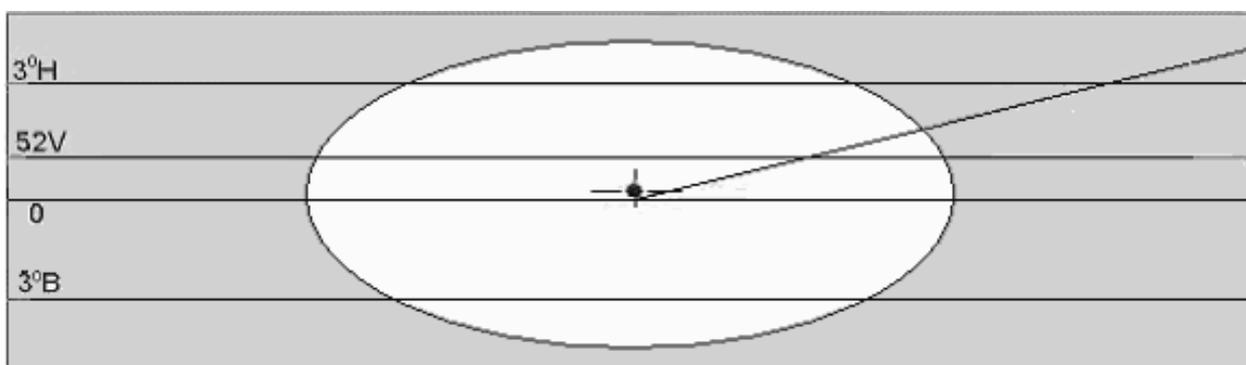


Рисунок 3.8 - Изображение, наблюдаемое на экране прибора при правильно отрегулированной фаре дальнего света

Поочередно включая ближний и дальний свет убедиться в правильности регулировок. Если отрегулировать правильное положение пучка ближнего и дальнего света не удаляется, это означает, что нити лампы неверно расположены относительно друг друга, такую лампу надо заменить.

Технологический процесс проверки и регулировки света фар прибором ИПФ-01 представлен на листе 7 графической части ВКР.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

4.1 Конструктивно-технологическая характеристика технического объекта

Участок диагностирования предназначен для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, узлов и систем, отвечающих за безопасность движения и экологическую безопасность, без их разборки с помощью технических средств.

Подробный список работ, выполняемых на участке диагностики, выглядит следующим образом:

- экспресс диагностика углов установки управляемых колес по уводу автомобиля в сторону от прямолинейного движения,
- оценка состояния тормозной системы автомобиля,
- проверка состояния передней подвески и рулевого управления,
- проверка токсичности или дымности отработавших газов бензиновых и дизельных двигателей,
- проверка и регулировка света фар,
- проверка работы системы световой сигнализации,
- проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик;
- диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей);
- проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля;
- проверка состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма;
- визуальный осмотр автомобиля;
- определение (прогнозирование) остаточного ресурса отдельных узлов и всего автомобиля в целом.

Перечисленные выше виды работ скомпонованы на 2-х специализированных рабочих постах. Участок располагается в общем помещении сервисной зоны СТО рядом с постами ТО и Р автомобилей.

В соответствие с ранее проведёнными расчётами в данном отделении выполнением всех работ занимаются посменно 2 оператора-диагноста. Линия, как и вся СТО, работает в 2 смены с 8⁰⁰ до 21⁰⁰ часа (2 через 2 по 12 часов), с перерывом на обед с 12⁰⁰ до 13⁰⁰ часов.

На рисунке 4.1 изображён эскиз планировочного решения участка диагностирования контроля с расстановкой оборудования и его привязкой от основных ограждающих конструкций.

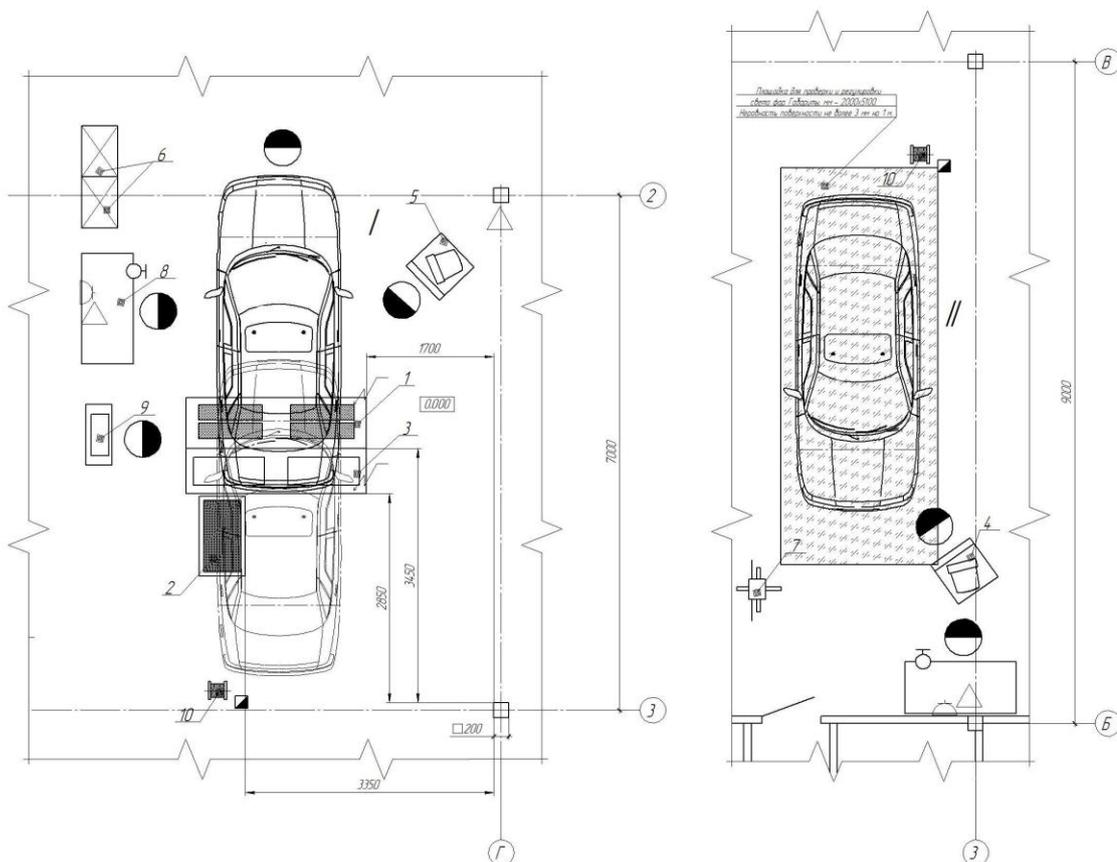


Рисунок 4.1 – Планировка участка диагностики

Таблица 4.1 - Технологический паспорт участка диагностики

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
Диагностика автомобиля	проверка токсичности (дымности) отработавших газов	оператор-диагност	газоанализатор пятикомпонентный	-
	проверка углов установки управляемых колёс автомобиля по боковому уводу	оператор-диагност	стенд для диагностирования состояния передней подвески автомобиля по боковому уводу в сторону от прямолинейного движения MINC1, манометр	тонер, бумага,
	проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик	оператор-диагност	Стенд для проверки амортизаторов SAE2	тонер, бумага,
	диагностика состояния тормозной системы автомобиля	оператор-диагност	Стенд для проверки тормозных систем автомобилей СТМ-3500, датчик усилия на педали, штангенциркуль	тонер, бумага,
	контроль состояния передней подвески и рулевого управления	оператор-диагност	Стенд контроля состояния передней подвески и рулевого управления PSM 3/2	тонер, бумага, ветошь обтирочная
	проверка и регулировка света фар	оператор-диагност	прибор для проверки и регулировки света фар ИПФ-01	-
	проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля, диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей)	оператор-диагност	мотор тестер с комплектом проводов, ДСТ-14, мультиметр, набор тестеров производства НПП НТС	-
	проверка состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма	оператор-диагност	манометр для проверки компрессии, свечной ключ	масло

4.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 4.2 – Идентификация профессиональных рисков.

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
проверка углов установки управляемых колёс автомобиля	Движущиеся машины и механизмы	движущийся по участку автомобиль
проверка состояния амортизаторов путём снятия их характеристик	Повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень вибрации	движущийся по участку автомобиль, стенд для проверки амортизаторов
диагностика состояния тормозной системы автомобиля	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	движущийся по участку автомобиль, вращающиеся ролики тормозного стенда
контроль состояния передней подвески и рулевого управления	Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	движущийся по участку автомобиль
проверка и регулировка света фар, проверка работы системы световой сигнализации	Острые кромки оборудования, инструмента, недостаточный уровень освещенности	Элементы прибора ИПФ-1, регулировка фар из подкапотного пространства
проверка токсичности (дымности) отработавших газов	Повышенная загазованность воздуха, повышенная температура деталей	Возможность прикосновения к нагретой отработавшими газами выхлопной трубе автомобиля
проверка состояния электрооборудования и системы зажигания автомобиля, диагностика состояния ЭСУД (считывание кодов неисправностей)	Перенапряжение зрительных анализаторов	Монитор мотор-тестера, экраны диагностических приборов
проверка состояния цилиндропоршневой группы и газораспределительного механизма	Острые кромки оборудования и инструмента, недостаточный уровень освещенности, перенапряжение зрительных анализаторов	Работа в подкапотном пространстве с низким уровнем освещения, общее неудобство выполнения работ

4.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков [22-26]

Таблица 4.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов (уже реализованных и дополнительно или альтернативно предлагаемых для реализации в рамках ВКР).

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки, соблюдение технологии выполнения работ, звуковые сигналы предупреждающие о начале движения автомобиля(заезде-съезде с поста), применение противооткатных упоров («башмаков»)	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования	Рациональная планировка отделения и расстановка оборудования, инструктаж, предупреждающие знаки, переобучение персонала	Спецодежда (куртка, брюки, фартуки, комбинезоны, рукавицы, перчатки, ботинки)
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Уменьшение шума в источнике шума (смазывание трущихся деталей), рациональная планировка рабочих участков, своевременная модернизация и обновление оборудования	СЗ органов слуха (наушники, против шумные шлемы, против шумные вкладыши)
Перенапряжение зрительных анализаторов	правильный подбор освещения, перерывы на отдых, производственная гимнастика	специальные очки для работы на ПК
Повышенная загазованность воздуха	применение системы отсоса выхлопных газов, инструктаж, минимизация работы двигателя автомобиля	-
Повышенный уровень вибрации	применение виброопор при монтаже диагностического оборудования	использование специальной обуви
Недостаточный уровень освещенности на рабочем месте	применение искусственного освещения в помещении для обеспечения нормативного уровня освещенности, комбинирование естественного и искусственного освещения	местное освещение, переносные лампы, фонарики

4.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

4.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Таблица 4.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара[22-26]

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Участок диагностики	Диагностическое оборудование(см. таблицу 2)	А	пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды	образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств

4.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Поскольку посты диагностирования располагаются в общей сервисной зоне предприятия вместе с другими производственными постами, средства обеспечения пожарной безопасности подбираем в целом для этой зоны. Площадь сервисной зоны составляет 560 м², категория взрывопожароопасности по НПБ-105 – «В». [26]

Таблица 4.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1 универсальный порошковый огнетушитель вместимостью 10 л – ОП-10, 2 воздушно пенный	средства районной пожарной части, мотопомпа пожарная Shibauga	не предусмотрено для данной категории помещений	пожарные извещатели(дымовой) ИП-212-141, устройство передачи извещений «Бастион»	щит пожарный ЩП-А	-	в комплекте пожарного щита	оповещатель охранно-пожарный звуковой Маяк-520

огнетушитель – ОВП-10; передвижные огнетушители: ОВП-100, ОП-100, огнетушитель комбинированный-100 л.полотно 2 на 2 м – 2 шт.							
--	--	--	--	--	--	--	--

4.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

Таблица 4.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности[22-26]

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Участок диагностики	своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования	Улучшение противопожарной обстановки на участке
	наличие сертификатов по пожарной безопасности на оборудование, оснастку и инструмент, применение только исправного оборудования и инструмента	покупка только сертифицированного оборудования
	не допускается хранить в зоне легковоспламеняющиеся жидкости	межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте
	на участке запрещается заправлять автомобиль топливом	

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3
	запрещается хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными	
	инструктаж по пожарной безопасности	проведение всех видов инструктажа под роспись
	расстановка технологического оборудования не препятствует эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	должно быть обеспечено беспрепятственное движение людей к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	предписывающие и указательные знаки безопасности на дверях эвакуационных	наличие предусмотренных знаков
	разработка плана эвакуации при пожаре, проведение учебных мероприятий для выработки автоматических действий у персонала	наличие действующего плана эвакуации на предприятии
	своевременно обновлять средства пожаротушения	размещение планов эвакуации на видных местах
	изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 4.7 – Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение раститель-
--	--	--	--	---

	транспортное средство и т.п.			ного покрова и т.д.)
Участок диагностики	автомобиль, производственный персонал	Выхлопные газы: оксид углерода, оксид азота, углеводороды предельные. сажа, диоксид серы, формальдегид, бензапирен	не выявлено	Твердые бытовые отходы (бумага, ветошь, полиэтилен), отработанные ртутные и люминисцентные лампы, изношенная спецодежда, промасленная ветошь(х/б ткань)

Таблица 4.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Организационно-технические мероприятия
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	При диагностировании автомобилей при работающих двигателях (замер токсичности отработавших газов) в целях предотвращения вредных выбросов в атмосферу используется местный отсос — вытяжная катушка «Тролленберг», рассчитанная на удаление вредных выбросов от работающего двигателя.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Отработанные люминисцентные лампы после замены отправляются на утилизацию в специализированные предприятия. Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса диагностирования автомобиля на участке диагностики, перечислены технологические операции,

должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование.

Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; перенапряжение зрительных анализаторов; повышенная загазованность воздуха; недостаточный уровень освещенности на рабочем месте. Разработан комплекс организационно-технических мероприятий для снижения профессиональных рисков. Подобраны средства индивидуальной и коллективной защиты для работников.

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производственного подразделения. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности. Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на участке диагностики.

Проведена идентификация экологических факторов и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте.

5 Экономическая эффективность проекта

5.1 Расчёт материальных затрат

5.1.1 Расчёт стоимости вспомогательных материалов, необходимых для выполнения годовой программы

Таблица 5.1 - Расчёт стоимости вспомогательных материалов

Наименование материалов	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Сумма, руб.
1	2	3	4
Бумага форма А4	10 пачки/год	195	1950
Тонер для принтера	5 заправ./год	250	1250
Ветошь обтирочная	25 кг/год	95	2375
Комбинезон фирменный	2 пар/чел	3500	14000
Рукавицы	2 пар/чел	125	500
Рабочая обувь с мет. носами	2 пар/чел	2800	11200
Прочие материалы	-	-	10000
ИТОГО		41275	

5.1.2 Расчёт затрат на электроэнергию

Расчет затрат на электроэнергию производится исходя из мощности энергопотребителей по формуле[20-21]:

$$C_{\text{Э}} = \frac{M_{\text{У}} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_{\text{М}} \cdot K_{\text{В}} \cdot K_{\text{П}} \cdot C_{\text{Э}}}{\eta}, \quad (5.1)$$

где $M_{\text{У}}$ – электрическая мощность оборудования, кВт

$T_{\text{МАШ}}$ – годовой эффективный фонд работы оборудования, для полурасменного режима работы принимаем $T_{\text{МАШ}} = 3000$ час.

$K_{\text{ОД}}$ – коэффициент одновременной работы оборудования, принимаем

$$K_{\text{ОД}} = 0,8$$

$K_{\text{М}}$ – коэффициент загрузки оборудования по мощности, принимаем

$$K_{\text{М}} = 0,75$$

$K_{\text{В}}$ – коэффициент загрузки электродвигателей повремени, принимаем $K_{\text{В}} = 0,5$

K_{II} – коэффициент потерь электроэнергии в сети, принимаем $K_{II} = 1,04$

$C_{\text{э}}$ – цена на электроэнергию, принимаем $C_{\text{э}} = 2,42 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

η – средний КПД электродвигателей оборудования, принимаем $\eta = 0,8$

Результаты расчетов сводим в таблицу 5.2

Таблица 5.2 - Затраты на электроэнергию

Наименование потребителя	Кол-во.	Мощность M_y , кВт	Фонд работы $T_{\text{МАШ}}$, час.	Затраты, $C_{\text{э}}$, руб.
1	2	3	4	5
Стенд для проверки тормозных систем автомобилей	1	6,0	3000	13500
Стенд проверки амортизаторов	1	3,0	3000	6750
Система управления, сбора и обработки данных	1	0,5	3000	1125
Компьютер для оформление документов	1	0,8	3000	1800
Прибор для контроля света фар	1	0,5	3000	1125
Газоанализатор	1	0,5	3000	1125
Универсальный мотор-тестер	1	0,5	3000	1125
Итого				26550

5.1.3 Расчет амортизационных отчислений на реновацию основных производственных фондов

Расчет амортизации площади участка диагностирования производится по формуле[20-21]:

$$A_{\text{ПЛ}} = F_{\text{пл}} \cdot C_{\text{ПЛ}} \cdot H_{\text{аПЛ}} \quad (5.2)$$

$$A_{\text{ПЛ}} = 50 \cdot 4000 \cdot 2,5 / 100 = 5000 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования ведется по формуле:

$$A_{\text{ОБ}} = C_{\text{ОБ}} \cdot H_{\text{аОБ}} \quad (5.3)$$

где $H_{\text{аОБ}}$ - годовая норма амортизационных отчислений, %, принимается по «Единым нормам амортизационных отчислений».

Результаты расчётов сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Расчёт затрат на амортизацию

Наименование	Кол-во, шт.	Цена, руб. за ед.	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
1	2	3	4	5
Помещение участка	50	4000	2,5	5000
Стенд для проверки тормозных систем автомобилей	1	586000	14,3	83798
Стенд для диагностирования передней подвески по боковому уводу	1	15700	14,3	2245,1
Стенд проверки амортизаторов	1	225000	14,3	32175
Система управления, сбора и обработки данных	1	110400	14,3	15787,2
Прибор для контроля света фар	1	36000	11,0	3960
Газоанализатор	1	43000	11,0	4730
Универсальный мотор-тестер	1	105000	14,3	15015
Итого		1125100	-	162710,3

5.2 Определение затрат на оплату труда

Основная заработная плата работников определяется по формуле [20-21]:

$$Z_{\text{пл}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{шт}} \cdot K_{\text{пр}} \quad (5.4)$$

где $C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка рабочего, руб/час.

$T_{\text{шт}}$ – годовой фонд рабочего времени, для слесарей по ремонту автомобилей принимаем $T_{\text{МАШ}} = 1840$ час.

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент премирования работников, принимаем $K_{\text{пр}} = 1,25$

Расчёт заработной платы сведён в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Расчет затрат на оплату труда

Количество	Основные производственные рабочие	Разряд	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата	Дополнит. зарплата	Затраты на оплату труда
2	Слесарь по ремонту автомобилей	6	150	552000	138000	690000

5.3 Прочие расходы

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

$$E_{CH} = Z_{ПЛОСН} \cdot K_C / 100 \quad (5.5)$$

где $K_C = 30 \%$ - процентная ставка установленная законодательно.

$$E_{CH} = 690000 \cdot 30 / 100 = 207000 \text{ руб.}$$

Общие накладные расходы определяются по формуле:

$$H_H = Z_{ПЛОСН} \cdot K_H \quad (5.6)$$

где $K_H = 0,25$ – коэффициент накладных расходов.

$$H_H = 690000 \cdot 0,25 = 172500 \text{ руб}$$

Таблица 5.5 - Смета затрат по шинному отделению

Элементы затрат	Сумма, руб.
Стоимость вспомогательных материалов	41275
Затраты на электроэнергию	26550
Амортизационные отчисления на реновацию оборудования	162710,3
Затраты на оплату труда	690000
Прочие расходы	379500
Итого по участку	1300035

5.4 Расчёт себестоимости одного нормо-часа работ

Стоимость одного нормо-часа в отделении составляет:

$$C_{НЧ} = \frac{Z_{ОБЩ}}{T_{ОТД}} \quad (5.7)$$

где $Z_{ОБЩ}$ – общие годовые затраты по отделению;

$T_{ОТД}$ – годовой объем работ в отделении принимаем

$$T_{ОТД} = 4300 \text{ чел.} - \text{час.}$$

$$C_{НЧ} = \frac{1300035}{4300} = 302,3 \approx 302 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной ВКР проведена реконструкция ДЦ «Лада-Викинги» г.о. Тольятти. Проведена перепланировка основных и вспомогательных помещений производственного корпуса СТО, в соответствии с увеличенной программой по ТО и Р автомобилей, а также современными требованиями заводских корпоративных стандартов.

Углубленно проработан участок диагностирования автомобилей LADA с указанием перечня выполняемых работ, графика работ, квалификацией и количеством исполнителей, и расстановкой технологического оборудования.

Проанализировано имеющееся на рынке оборудование для проверки и регулировки света, подобрана наиболее оптимальная для данной СТО конструкция прибора – ИПФ-01.

Проработан технологический процесс проверки и регулировки света фар на легковом автомобиле при помощи выбранного прибора, на основании чего составлена подробная технологическая карта.

Проведенная реконструкция позволит повысить конкурентоспособность СТО на рынке услуг города Тольятти.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Епишкин, В.Е.** Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.Е. Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец - Тольятти: ТГУ, 2012. - 285 с.

2 **Малкин, В.С.** Методические указания по дипломному проектированию: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] / В.С. Малкин, В.Е. Епишкин, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2008. - 59 с.

3 **Напольский, Г.М.** Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. [Текст] / Г.М. Напольский. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

4 **Колубаев, Б.Д.** Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: учеб. пособ. [Текст] / Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.

5 **Автосервис:** станции технического обслуживания автомобилей: Учебник. [Текст] / И.Э. Грибут [и др.]; под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. – 480 с.

6 **Марков, О.Д.** Станции технического обслуживания автомобилей. [Текст] / О.Д. Марков. – К.: Кондор, 2008. – 536 с.

7 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. [Текст] / М.А. Масуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.

8 **Петин, Ю.П.** Технологический расчёт станций технического обслуживания автомобилей: Метод. указания. [Текст] / Ю.П. Петин, Н.С. Соломатин. – Тольятти: ТолПИ, 1991. – 21 с.

9 **Афанасьев, Л.Л.** Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Альбом чертежей. [Текст] / Л.Л. Афанасьев, Б.С. Колясинский, А.А. Маслов. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.

10 **Серебров, Б.Ф.** Многоэтажные гаражи и автостоянки: Учебное пособие. [Текст] / Б. Ф. Серебров. - Новосибирск: НГАХА, 2005. -131 с., ил.

11 **Петин, Ю.П., Мураткин, Г. В., Андреева, Е. Е.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст.] / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.

12 **Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта** [Текст.] / Минавтотранс РСФСР. - М. : Транспорт, 1986. - 36 с.;

13 **ОНТП 01 - 91.** Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. [Текст.] / Минавтотранс РСФСР. - М. : Гипроавтотранс РСФСР, 1986. – 75 с.

14 **Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса** : учеб. пособие для вузов [Текст.]/ В. А. Першин [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 414 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 408-410. - Прил.: с. 364-407. - ISBN 978-5-222-13965-3 : 204-27. - 214-00.

15 **Завьялов, С.Н.** Мойка автомобилей : технология и оборудование [Текст.] / С. Н. Завьялов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Транспорт, 1984. - 184 с. : ил. - Библиогр.: с. 183.

16 **Живоглядов, Н. И.** Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 [Текст.] / Н. И. Живоглядов. - Тольятти : ТГУ, 2002. - 145 с. : ил.

17 **Епишкин, В.Е.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

18 Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста : учеб.-метод. пособие [Текст.]/ А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с.

19 Тахтамышев, Х.М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий : учеб. пособие для вузов [Текст.]/ Х. М. Тахтамышев. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2011. - 351 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 346-347. - Прил.: с. 323-345.

20 Кудинова, Г.Э. Методические указания к выполнению экономического раздела дипломного проекта для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» и по направлению 190500 «Эксплуатация транспортных средств» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст.] / Г.Э. Кудинова. - Тольятти: ТГУ, 2011.-25 с.

21 Чумаков, Л.Л. Методические указания к выполнению экономического раздела ВКР для студентов по направлению 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»[Текст.] / Л.Л. Чумаков. - Тольятти: ТГУ, 2016.-35 с.

22 Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов [Текст]/ ТГУ ; сост. Л. Н. Горина. - Тольятти : ТГУ, 2003. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 137.

23 УМКД "Основы производственной безопасности" [Электронный ресурс] : спец. 280102 "Безопасность технологических процессов и производств" / ТГУ ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 100-00.

24 Горина, Л.Н. Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах : учеб. пособие [Текст.]/ Л. Н. Горина, В. Е. Ульянова, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышлен-

ной и экологической безопасностью. - Гриф УМО. - Тольятти : ТГУ, 2007. - 134 с. : ил. - Библиогр.: с. 134. - 25-80.

25 Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте : ПОТ Р М-027-2003 : правила введ. в действие с 30 июня 2003 г. [Текст.] - Москва : НЦ ЭНАС, 2004. - 164 с. - Прил.: с. 139-160. - ISBN 5-93196-373-1 : 116-18.

26 Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : учебно-методическое пособие [Текст.] / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.