

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Модернизация устройства для контроля и регулировки света фар

Студент

А.С. Лагуткин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.С. Малкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

И.о. заведующего кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Целью выпускной квалификационной работы является модернизация устройства для контроля и регулировки света фар.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

1. Рассмотреть различные виды специализированной техники по проверке и регулировке света фар.
2. Провести анализ аналогов в области устройств для проверки и регулировки света фар.
3. Овладеть методами инженерных решений.
4. Научиться основам подбора, анализа основных параметров (характеристик) и сравнения технологического оборудования.
5. Овладеть практическими навыками 3D моделирования в графической среде КОМПАС 3D.

В настоящей бакалаврской работе представлена модернизация устройства для контроля и регулировки света фар.

В первой главе представлен рабочий проект участка ТО и Р транспортных средств.

Во второй главе рассмотрены современные устройства для контроля и регулировки света фар; составлено техническое задание и предложение по модернизации устройства.

В третьей главе представлена технологическая карта.

В четвертой главе рассмотрена безопасность и экологичность участка ТО и Р транспортных средств.

В пятой главе приведена экономика по модернизации устройства.

Работа включает в себя 72 страницы стандартного печатного текста и 7 листов чертежей графической части проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Рабочий проект участка ТО и Р транспортных средств.....	8
1.1 Назначение участка.....	8
1.2 Услуги, оказываемые в подразделении предприятия.....	8
1.3 Подбор производственного персонала для участка.....	8
1.4 Выбор технологического оборудования для участка.....	10
1.5 Расчет окончательной необходимой площади участка.....	10
2 Выбор и последующая модернизация технологического оборудования	11
2.1 Выбор оптимального по характеристикам технологического оборудования для рабочего участка предприятия.....	11
2.1.1 Анализ устройства и конструктивных особенностей существующих моделей технологического оборудования.....	11
2.1.2 Выбор моделей оборудования для проведения сравнительного анализа.....	12
2.1.3 Сравнительный анализ выбранных моделей технологического оборудования.....	14
2.2 Модернизация оборудования.....	18
2.2.1 Техническое задание на модернизацию устройства для кон- троля и регулировки света фар.....	18
2.2.2 Техническое предложение на модернизацию устройства для контроля и регулировки света фар.....	22
2.2.3 Описание и работа составных частей изделия.....	30
3 Разработка технологического процесса контроля и настройки света передних фар автомобиля.....	36
3.1 Конструктивно-технологические характеристики автомобиль- ных фар.....	36
3.2 Технологические особенности технического обслуживания и	38

	ремонта системы освещения легкового автомобиля.....	
3.3	Разработка технологической карты процесса регулировки света фар.....	40
4	Безопасность и экологичность участка ТО и Р автомобилей.....	45
4.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта бакалаврской работы.....	45
4.2	Оценка профессиональных рисков для подразделения предприятия.....	46
4.3	Выбор методов и средств уменьшения профессиональных рисков в производственном подразделении.....	47
4.4	Обеспечение пожарной безопасности производственного подразделения.....	52
4.4.1	Оценка возможного класса пожара и соответствующих опасных факторов.....	52
4.4.2	Выбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности для подразделения предприятия.....	52
4.4.3	Организационно-технические мероприятия для защиты от пожара в производственном подразделении.....	56
4.5	Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности производственного подразделения.....	57
5	Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке.....	59
5.1	Расчет затрат на материалы и сырье.....	59
5.1.1	Расчет затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава.....	59
5.1.2	Расчет затрат на потребляемую подразделением электрическую энергию.....	59
5.1.3	Определение величины затрат на реновацию и амортизацию основных производственных фондов участка предприятия.....	61

5.2	Определение затрат на заработную плату работников.....	62
5.3	Определение расходов на прочие нужды.....	63
5.4	Определение себестоимости нормо-часа работ на производ- ственном участке.....	64
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	67
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация.....	71

ВВЕДЕНИЕ

Одним из факторов, влияющих на безопасность движения и комфорт при движении на автомобиле, является правильная регулировка фар. Технические характеристики световых приборов автомобиля в процессе его эксплуатации ухудшаются за счет нарушения регулировки фар вследствие воздействия вибрационных нагрузок, замены источников света в фарах и снижения их светотехнических характеристик, изменения жесткости подвески, абразивного износа и загрязнения поверхностей отражателей и рассеивателей, эрозии контактов, поддерживающих напряжение в цепи и, как следствие, уменьшения светового потока источников света. [6, 7, 21]

Отклонение в регулировке фар и недостаточная сила их света значительно снижают качество освещения дороги, утомляют зрение, притупляют реакцию водителя, влияют на вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий ввиду ослепления водителей транспортных средств полосы встречного движения. [17]

Регулировка света фар проводится при техническом обслуживании автомобиля и включает следующий перечень работ:

- проверка правильности углов установки светового пучка;
- определение силы света фар;
- проверка работоспособности переключателя ближнего и дальнего света фар;
- регулировка углов установки светового пучка;
- проверка работы корректора фар.

Регулировка света фар может производиться двумя основными способами: в тёмном месте на измерительной площадке, оборудованной специальным экраном и разметкой на полу для установки передних колес автомобилей различных моделей (рисунок 1) или с помощью специального устройства (прибора) на станции технического обслуживания (рисунок 2).

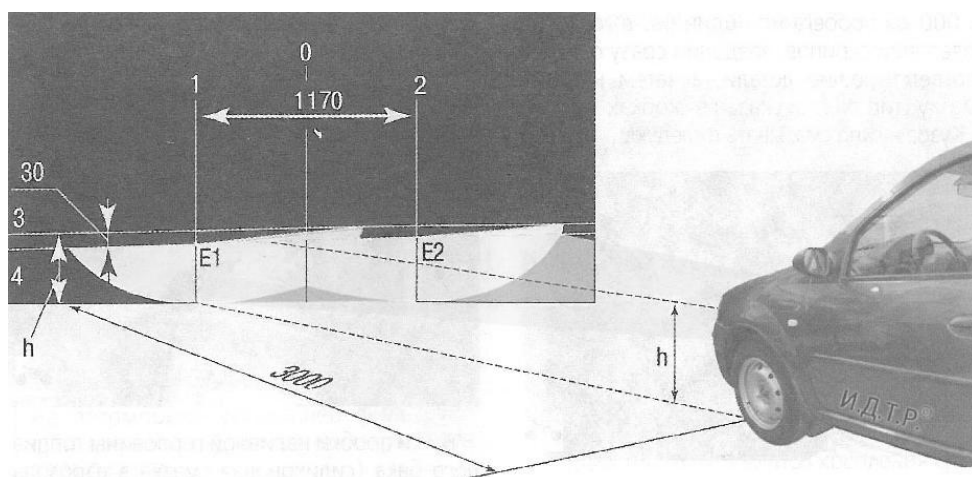


Рисунок 1 – Экран для регулировки света фар

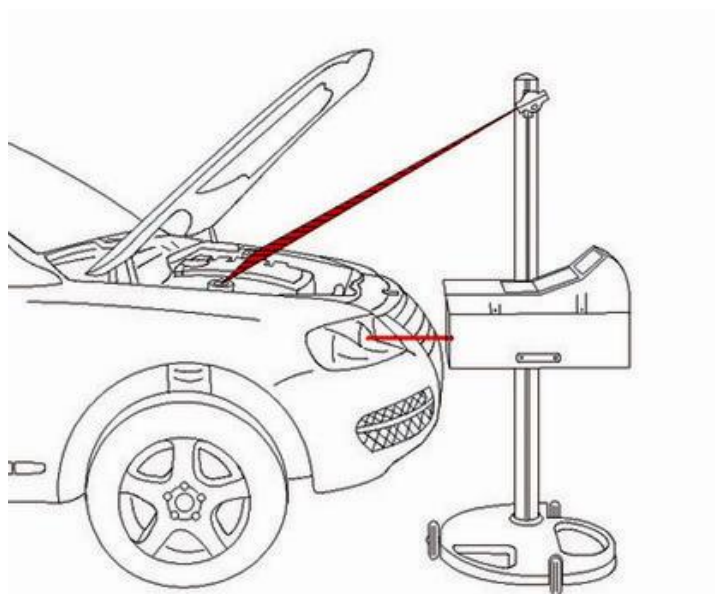


Рисунок 2 – Прибор для регулировки фар

Регулировка света фар с помощью прибора является предпочтительной, так как обеспечивает более точную регулировку светового потока.

Точная регулировка достигается за счёт возможности точного позиционирования устройства (прибора) по отношению к оптическим осям автомобиля. [30, 31]

1 Рабочий проект участка ТО и Р транспортных средств

1.1 Назначение участка

«Участок по техническому обслуживанию и ремонту предназначен для проведения профилактического комплекса работ, направленных на предупреждение отказов и неисправностей, а также их устранения, для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии обеспечения надежной, безопасной и экономичной их эксплуатации.» [1]

1.2 Услуги, оказываемые в подразделении предприятия

Согласно требованиям дилерских стандартов фирменного обслуживания на участке участка ТО и Р транспортных средств обязательно выполнение следующего перечня операций [1]:

- «техническое обслуживание в полном объеме;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость которого установлена при приёмке;
- выполнение выборочных комплексов работ технического обслуживания совместно с работами текущего ремонта;
- проверка и регулировка света фар;
- техническое обслуживание в полном объеме совместно с работами текущего ремонта, необходимость проведения которых выявлена в процессе диагностирования» [1]

1.3 Подбор производственного персонала для участка

Численность сотрудников подразделения устанавливается в зависимости от объемов оказываемых услуг, а также от режима работы автосервисного предприятия. Согласно теоретическим выкладкам она составляет 33 чел.

Для каждого сотрудника должен быть определен круг его функциональных обязанностей, составлена и утверждена должностная инструкция. Каждый сотрудник должен быть ознакомлен под роспись со своими функциональными обязанностями.

График работы подразделения:	6 рабочих дней, 1 выходной,
График работы персонала подразделения:	2 через 2;
Длительность рабочей смены, час...:	12
Время работы участка, час.:	начало рабочего дня - 8 ⁰⁰ конец рабочего дня - 21 ⁰⁰
Перерыв для приема пищи, час.:	с 12 ⁰⁰ до 13 ⁰⁰ .
Продолжительность рабочей смены, час.	- 12

Виды работ в подразделении согласно справочнику и рекомендуемая квалификация исполнителя представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Квалификация производственного персонала

Наименование работ	Наименование профессии	Квалификация исполнителя (разряд)
1	2	3
Замена масла в двигателе и агрегатах, смазка узлов и соединений	слесарь по ремонту автомобилей 2-3-го разряда (по ЕТКС 2017)	2-3
Регулировка и протяжка болтовых соединений	слесарь по ремонту автомобилей 3-го разряда (по ЕТКС 2017)	3
Снятие-установка агрегатов узлов и деталей	слесарь по ремонту автомобилей 2-4-го разряда (по ЕТКС 2017)	2-4
Мелкий ремонт, без снятия агрегатов с автомобиля	слесарь по ремонту автомобилей 3-4-го разряда (по ЕТКС 2017)	2-3

Из таблицы 1.1 видим, что на участке выполняются в основном виды работ, не требующие самой высокой квалификации персонала. Принимаем, что на участке работает 15 слесарей по ремонту автомобилей 5-го разряда, 15 слесарей по ремонту автомобилей 4-го разряда, 3 работника более низкой квалификации 3-го разряда.(возможно привлечение к работам практикантов или стажеров при условии постоянного надзора со стороны опытного сотрудника предприятия) [14, 11]

1.4 Выбор технологического оборудования для участка

Используя перечень проводимых на участке работ, а также требования стандартов фирменного обслуживания к оснащенности участка ТО и Р транспортных средств подбираем необходимое оборудование, используя каталоги представленные на сайтах наиболее известных производителей.

Табель оборудования вынесен в графическую часть ВКР на лист «Рабочий проект участка ТО и Р транспортных средств»

1.5 Расчет окончательной необходимой площади участка

Окончательная необходимая площади участка вычисляется по следующей формуле:

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

где $\sum F_{обор}$ – сумма площадей горизонтальных проекций оборудования на чертеже подразделения;

K_{nl} - коэффициент, учитывающий схему расстановки оборудования на участке и наличие технологических проходов $K_{nl} = 4,0$ [1, 2]

$$\begin{aligned} F_{np} = & 4,0 \cdot (0,59 \times 0,58 + 0,4 \times 0,5 + 1,1 \times 0,78 + 1,18 \times 0,67 + 0,9 \times 0,67 + \\ & + 0,7 \times 1,2 + 1,5 \times 0,8 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,71 \times 0,6 + 0,71 \times 0,5 + 1,2 \times 0,8 \times 2 + 0,6 \times 0,8 + \\ & 0,4 \times 0,51 + 6 + 0,85 \times 0,6) = 8,25 \times 4,0 \approx 33 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Итоговую площадь подразделения, получившуюся по итогам выполнения рабочего чертежа принимаем $F_{шин} = 435 \text{ м}^2$.

2 Выбор и последующая модернизация технологического оборудования

2.1 Выбор оптимального по характеристикам технологического оборудования для последующей модернизации

2.1.1 Анализ устройства и конструктивных особенностей существующих моделей технологического оборудования

Важнейшими квалификационными характеристиками инженера предприятий автомобильного транспорта является способность произвести обоснованный для конкретных производственных условий выбор наиболее приемлемой модели приобретаемого нового технологического оборудования.

На данный момент существуют два способа регулировки светового пучка фар:

- 1) По экрану, размеченному на стене.
- 2) При помощи специального оборудования – оптической камеры.

Регулировка фар по размеченному на стене экрану более дешевый, но менее точный способ, кроме того, необходимо отметить, что разметку экрана для каждого автомобиля нужно будет менять. Использование «универсальной» разметки экрана неприемлемо, т.к. это повлияет на безопасность дорожного движения. Для нашего проекта выбираем способ регулировки фар – при помощи прибора. [6]

Прибор для регулировки (диагностики, контроля) света фар используется для проверки и настройки лучей ближнего, дальнего и противотуманного света фар мотоциклов, легковых и грузовых автомобилей. Стенды регулировки света фар быстро и точно проверяют форму светового пучка и измеряют силу света фар автомобиля. [11, 13]

Прибор для регулировки фар – это оптическая камера с расположенной внутри фокусирующей линзой, экраном, имеющим разметку, и фотоэлементом, воспринимающим свет. Правильно отрегулированный свет фар – это безопасность и комфорт как самого водителя автомобиля, так и других

участников дорожного движения. Отрегулированные фары не слепят водителей встречных машин лучами и повышают видимость в неблагоприятных погодных условиях (туман, метель). Операция по настройке фар проводится на современном оборудовании (стенд для регулировки фар), обеспечивающем высокое качество регулировки. [29]

2.1.2 Выбор моделей оборудования для проведения сравнительного анализа

В данном разделе выпускной квалификационной представлены выбранные по наиболее значимым характеристикам модели технологического оборудования в той или иной степени подходящие для нашего производственного подразделения. В рамках проведенного поиска в качестве источников информации использовались каталоги технологического оборудования, патентные документы, материалы учебных пособий и учебников, сайты основных производителей и продавцов оборудования для автосервиса и другие возможные общедоступные источники.

Для анализа выбраны следующие модели технологического оборудования:

- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства СКО-СВЕТ-А (рисунок 2.1);
- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства ИПФ-1 (рисунок 2.2);
- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства HLT610 (рисунок 2.3);
- установка для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства ОПК-С (рисунок 2.4)



www.technosouz.ru

Рисунок 2.1– Установка СКО-СВЕТ-А



www.technosouz.ru

Рисунок 2.2 – Установка ИПФ-1



Рисунок 2.3 – Установка HLT610



www.technosouz.ru

Рисунок 2.4 – Установка ОПК-С

Параметры оборудования, выбранные для сравнительного анализа, представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Параметры технологического оборудования

Название параметра, единицы измерения	Модель оборудования			
	ИПФ-1	СКО-СВЕТ-А	ОПК-С	HLT610
1 Удобство эксплуатации, балл.	5	4	5	3
2 Надежность прибора, балл	4,5	3	4	4
3 Вес станда без упаковки в собранном виде, кг	20	30	35	30
4 Занимаемая площадь в плане, м ²	0,25	0,37	0,39	0,4
5 Усредненная цена (по данным 3-х источников), руб.	49500	39900	43000	55400

2.1.3 Сравнительный анализ выбранных моделей технологического оборудования

Сравнительный анализ выбранных моделей технологического оборудования проведем, оценив совокупность технико-экономических характеристик стандов, представив их в графической форме в виде циклограмм. При построении циклограммы одну из моделей оборудования принимаем за базовую, чьи характеристики P_{i0} считаем равными 100% или 1, а величины характеристик остальных подобранных аналогов P_i выражаются в долях от базового. [11]

За базовые показатели равные 1 принимаем характеристики установки СКО-СВЕТ-А.

В стандартном случае, когда увеличение численного значения показателя оборудования ведет к повышению его уровня качества, величина относительного показателя Y_i определяется по формуле:

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

В ином случае применяется формула:

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

Нанеся полученные относительные значения характеристик на чертеж и соединив их линиями, получим циклограммы характеристик по каждому оборудованию (рисунок 2.5)

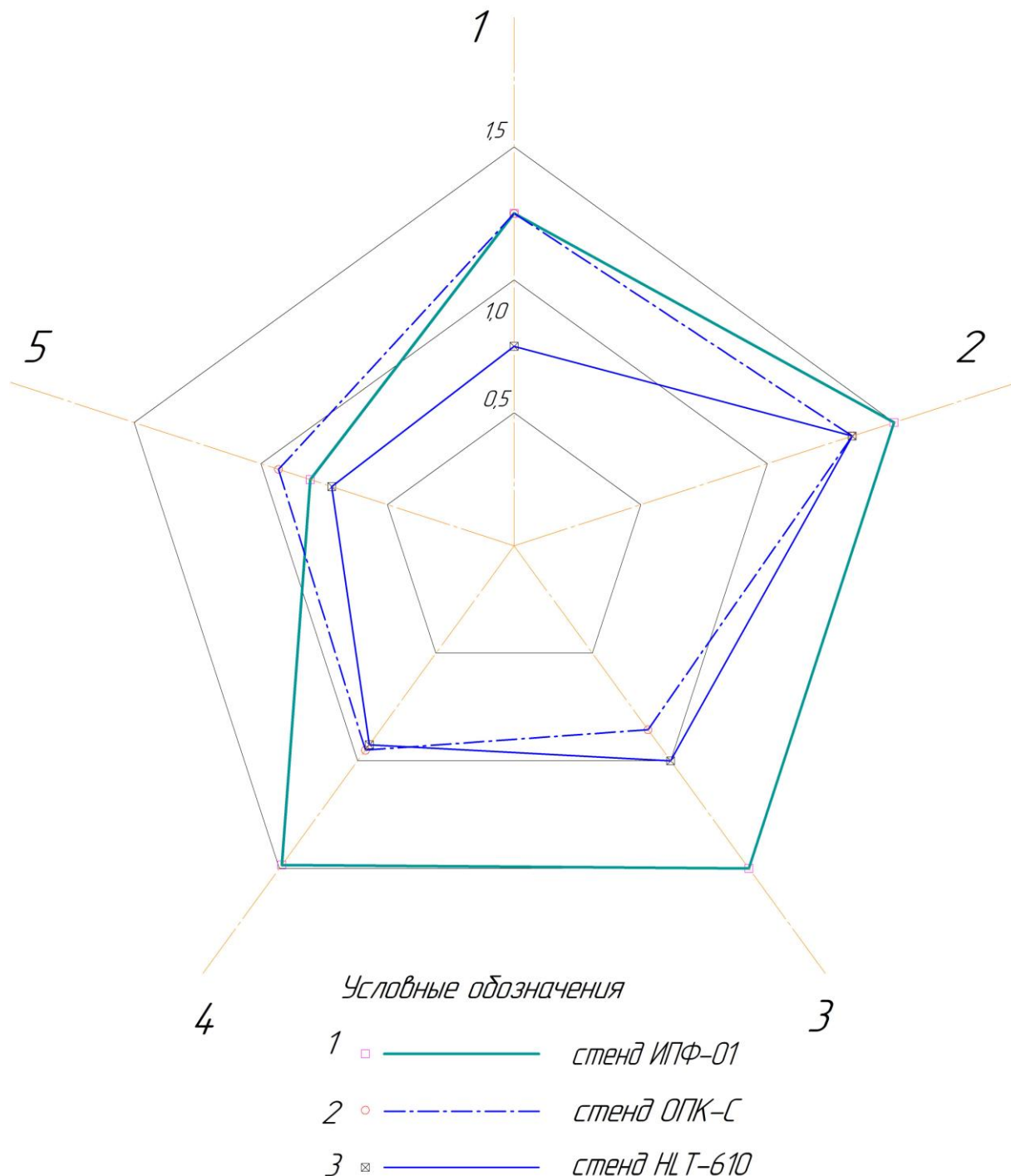


Рисунок 2.5 – Циклограмма сравнительной оценки оборудования

По результатам автоматического подсчета площадей полученных многоугольников, который позволяет произвести инструментальный программный

продукта «КОМПАС V16», видим что наилучшей совокупностью характеристик обладает установка ИПФ-01.

Анализ показателей оборудования методом расчета площади циклограмм не учитывает весомость каждой характеристики для конкретных условий эксплуатации. Для подбора оптимального оборудования для конкретного предприятия проведем анализ выбранных моделей с учетом степени значимости каждой характеристики C_i . Для оценки степени значимости используем экспертный метод, где в качестве экспертов выступают сам обучающийся и руководитель ВКР. Значения степени значимости для каждой характеристики выраженные процентах представлены в таблице 2.2.

Относительная величина характеристики с учетом степени значимости определяется по формуле:

$$\Pi_i = \frac{C_i \cdot Y_i}{100}, \quad (2.3)$$

Оптимальным считаем оборудование имеющее максимальную сумму показателей с учетом степени значимости $\Pi_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^n \frac{C_i \cdot Y_i}{100}$.

Результаты сравнительного анализа оборудования с учетом степени значимости каждой характеристики сведены в конъюнктурный лист и представлены в таблице 2.2

Как экспертный анализ, так и анализ методом определения наибольшей площади циклограммы показали схожие результаты, определив как лучшее оборудование для нашего проекта – установку для проверки и регулировки параметров системы освещения и световой сигнализации транспортного средства ИПФ-1.

Таблица 2.2 - Конъюнктурный лист оценки технологического оборудования

Характеристики	Степень значимости, С, %	Базовое значение, P_{i0}	ИПФ-1			ОПК-С			HLT610		
			Фактическое, значение характеристики, P_i	Относительная величина характеристики, U_i	Относительная величина характеристики с учетом степени значимости, Π_i	Фактическое, значение характеристики, P_i	Относительная величина характеристики, U_i	Относительная величина характеристики с учетом степени значимости, Π_i	Фактическое, значение характеристики, P_i	Относительная величина характеристики, U_i	Относительная величина характеристики с учетом степени значимости, Π_i
1 Удобство эксплуатации, балл.	10	4	5	1,25	0,125	5	1,25	0,125	3	0,75	0,075
2 Надежность прибора, балл	10	3	4,5	1,5	0,15	4	1,33	0,133	4	1,33	0,133
3 Вес станда без упаковки в собранном виде, кг	20	30	20	1,5	0,3	35	0,86	0,172	30	1,0	0,2
4 Занимаемая площадь в плане, м ²	10	0,37	0,25	1,48	0,148	0,39	0,95	0,095	0,4	0,925	0,0925
5 Усредненная цена (по данным 3-х источников), руб.	50	39900	49500	0,81	0,405	43000	0,93	0,465	55400	0,72	0,36
Итого	100	1,0	-	-	1,128	-	-	0,99	-	-	0,8605

2.2 Модернизация оборудования

2.2.1 Техническое задание на модернизацию устройства для контроля и регулировки света фар

Устройство для контроля и регулировки света фар должно представлять из себя передвижную (мобильную) установку, предназначенную для испытания и центровки переднего света в осветительных устройствах транспортных средств. [22-25] Устройство позволяет осуществлять проверки угла наклона и силы света фар:

- ближнего;
- дальнего света;
- противотуманных фар.

Устройство предназначено для использования на станциях технического обслуживания автомобильных транспортных средств, автотранспортных предприятиях, а также возможно использовать для мобильной диагностики автомобиля с выездом на место для проверки контроля и регулировки света фар транспортных средств в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методы проверки» [28].

Экспортировать разработанное устройство контроля и регулировки света фар в иностранные государства не предполагается.

Задание на разработку выпускной квалификационной работы выдано кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» Тольяттинского государственного университета.

При разработке (модернизации) устройства необходимо провести глубокий анализ следующих источников информации:

1. Патент РФ № 163967 – Прибор для проверки и регулировки света фар. Классы МПК G01M11/06 [26];
2. Патент РФ № 2157982 – Устройство для контроля регулировки фар транспортных средств. Классы МПК G01M11/06 [27];

3. Измеритель параметров света фар автотранспортных средств ИПФ-01;

4. ГОСТ Р 51709-2001 Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки;

5. Сборники по технологическим устройствам, каталоги гаражных приспособлений, методические пособия и иная сопутствующая техническая литература.

Наименования и условного обозначения тема разработки не имеет.

Устройство для контроля и регулировки света фар должно состоять из: вертикальной стойки с ориентирующим устройством, оптического прибора (измерительного блока) с возможностью перемещения и последующей его фиксации на необходимой высоте на вертикальной стойке, Т-образной сварной рамы (основание) для повышения устойчивости устройства и закрепления на ней вертикальной стойки, колес, механизма (узла), позволяющего без труда перемещать устройство для контроля и регулировки света фар по поверхности пола для ориентации оптического прибора по отношению к контролируемой фаре. [22-25, 32]

На устройстве для контроля и регулировки света фар должно работать не более одного специалиста, в обязанности которого не должно входить операций больше указанных ниже:

- перемещение устройства для контроля и регулировки света фар к заданному месту и его фиксация;
- контроль света фар и при необходимости его регулировка;
- повторение операций 1 и 2 с другой фарой.

К устройству для контроля и регулировки света фар предъявляются следующие требования:

1. Устройство должно без труда перемещаться по поверхности пола помещения для ориентации оптического прибора по отношению к контролируемой фаре автомобиля.

2. Устройство должно обеспечивать возможность контроля и регулировки света фар легковых и грузовых автомобилей.
3. Диапазон высоты подъёма измерительного блока должен соответствовать значению от 200 до 1200 мм.
4. Устройство должно быть устойчивым при наименьшей занимаемой площади.
5. Конструкция устройства должна обладать достаточной жёсткостью, прочностью и надёжностью.
6. При разработке устройства применять унифицированные крепёжные изделия и металлопрокат.
7. Для обеспечения удобства и простоты изготовления в конструкции устройства контроля и регулировки света фар необходимо применять нормализованные, унифицированные узлы и агрегаты.
8. Отсутствие острых углов, кромок, заусенцев и шероховатостей поверхностей на травмоопасных для рабочих элементах оборудования.
9. В процессе эксплуатации устройство не должно требовать частых профилактических работ и особого ухода. При проведении технического обслуживания необходимо использовать только серийно выпускающиеся горюче-смазочные материалы, не требующие использования специальных инструментов и приспособлений.

Из конструктивных соображений и учитывая характеристики имеющихся на российском и зарубежном рынках аналогов, предположительно предполагаем следующие технические показатели устройства для контроля и регулировки света фар:

Габаритные размеры (Д x Ш x В) не должны превышать, мм	850x650x1550
Масса устройства не должна превышать кг.	25
Диапазон высот подъёма измерительного блока, мм.	200...1200

Устройство для контроля и регулировки света фар необходимо изготовить в 1 экземпляре. В связи с тем, что устройство будет производиться в 1

экземпляре (отсутствие серийного производства) проведение поисков на патентную чистоту не предполагается.

Внешний вид устройства должен соответствовать требованиям технической эстетики и демонстрировать функциональный характер устройства. Соотношение сторон (контуров) устройства должны гарантировать композиционное равновесие. Изломы формы частей устройства должны быть логичными и согласовываться между собой, заостренные углы рекомендуется скруглить, посредством напильника или шлифовальных кругов.

Эксплуатировать устройство контроля и регулировки света фар рекомендуется специалистам, прошедшим специальные инструктажи по технике безопасности и изучившие правила работы на устройстве. [32]

Сборные части устройства должны легко подвергаться сборке-разборке при замене деталей или возможной транспортировке. Транспортировка может осуществляться различными способами, все части устройства должны быть упакованы в деревянные ящики, которые маркируются в соответствии с требованием нормативно-правовых стандартов Российской Федерации. Хранение устройство по контролю и регулировки света фар возможно в собранном или разобранном виде в сухом помещении. [28]

На основании приведенного технического задания необходимо разработать техническое предложение с инженерно-техническим проектом (чертежами, эскизами). При выполнении задания требуется проработка 2-х или более вариантов компоновки устройства.

Предоставить на экспертизу (место проведения ТГУ, кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей», секция «Техническая эксплуатация автомобилей») в печатном варианте ТЗ, ТП, ЭП.

Предоставить на согласование ТП с эскизным проектом.

2.2.2 Техническое предложение на модернизацию устройства для контроля и регулировки света фар

В соответствии с техническим заданием необходимо модернизировать существующую конструкцию устройства для контроля и регулировки фар (далее – устройство). Проведённый поиск аналогов показал, что в качестве исходного варианта конструкции предложено использовать описание (компоновку) измерителя параметров света фар транспортных средств ИПФ – 01. [23]

Конструкция разрабатываемого устройства должна представлять собой сварную Т-образную раму с установленными на неё вертикальной стойкой, колёсными опорами, оптическим прибором и механизмом (узлом) который позволяет без труда перемещать устройство для контроля и регулировки света фар по поверхности пола для ориентации устройства по отношению к контролируемой фаре. На вертикальной стойке установлено ориентирующее устройство (визир) для ориентации оптического прибора.

Конструкция устройства должна обеспечивать свободное перемещение по поверхности пола для ориентации оптического прибора по отношению к контролируемой фаре при проведении операций по контролю и регулировке света фар и иметь следующие технические показатели:

Габаритные размеры, не более мм.	850x650x1550
Масса устройства, не более кг.	25
Высота подъема измерительного блока, мм/	200...1200

Проведенный поиск аналогов показал, что плоскости вращения всех колёс измерительных устройств перпендикулярны оси оптической системы измерительной головки, при этом возникает сложность при центровке устройства в исходное положение. Подкатывать прибор к автомобилю на заданное расстояние от фары можно только на двух колёсах при наклонном положении стойки. После этого стойка переводится в вертикальное состояние и если визир показывает неправильное положение прибора, то произво-

дятся новые попытки - изменения положения прибора наклоняя, приподнимая и сдвигая ногой тележку, обеспечивая нужный поворот прибора.

Анализ конструктивных особенностей устройств - аналогов показал, что ни одно из них не отвечает в полной мере, установленным в ТЗ требованиям, что обуславливает необходимость разработки новой конструкции. [22-25]

Техническим заданием рекомендовано обратить внимание на представленные источники информации, в том числе на патент РФ № 163967 «Прибор для проверки и регулировки света фар». Интерес к данной разработке вызван механизмом (узлом), позволяющим без труда перемещать устройство для контроля и регулировки света фар по поверхности пола для ориентации оптического прибора по отношению к контролируемой фаре.

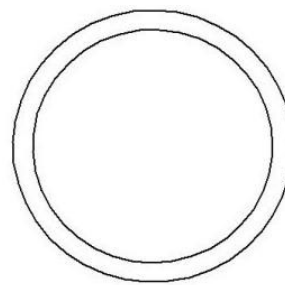
Основными частями модернизированной конструкции устройства для контроля и регулировки света фар являются:

- Т-образная сварная рама (тележка);
- колёса;
- механизм (узел), позволяющий без труда перемещать устройство для контроля и регулировки света фар по поверхности пола для ориентации оптического прибора по отношению к контролируемой фаре;
- вертикальная стойка;
- оптический прибор с возможностью перемещения и фиксации на вертикальной стойке;
- ориентирующее устройство.

Для того чтобы приступить к модернизации передвижной части устройства (тележки) необходимо определиться с рамой, так как она является базовой деталью, которая должна обеспечивать требуемую прочность, надёжность крепления элементов устройства. С учётом выдвинутых условий технического задания основание тележки должно быть Т-образной формы, следовательно, изготовлено может быть из профиля прямоугольного сечения (рисунок 2.6, а) или профиля круглого сечения (рисунок 2.6, б).



а)



б)

Рисунок 2.6 – Виды профиля для рамы

Преимуществом профиля прямоугольного сечения является его существенная пространственная жёсткость, в отличие от труб круглого сечения. За счёт плоских поверхностей, профильные трубы технически проще обрабатывать, грунтовать, красить. Плоские грани профиля обеспечивают отличную эргономику и удобство работы при креплении других элементов устройства по сравнению с трубой круглого сечения.

Принимаем Т-образную форму рамы, сваренную из 3-х профильных труб прямоугольного сечения в соответствии с аналогом (рисунок 2.7), причём профиль необходимо расположить вертикально. Перед сваркой необходимо зачистить острые кромки, заусенцы для обеспечения более плотного прилегания граней профиля, обезжирить, а также для обеспечения перпендикулярности расположения профилей необходимо воспользоваться угловым зажимом.

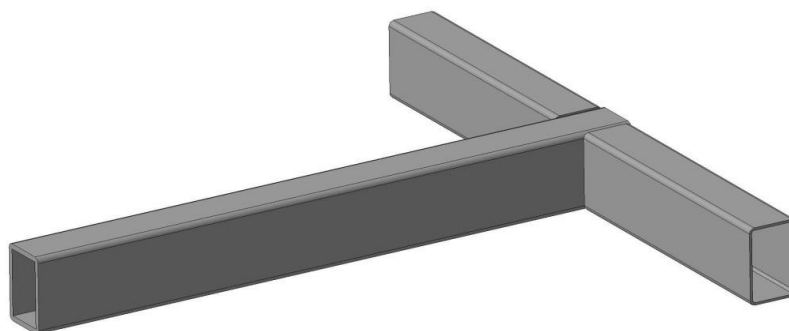


Рисунок 2.7 – Т-образная рама

Для обеспечения возможности перемещения Т-образной рамы применяются три колесных опоры (рисунок 2.8). Две колесные опоры крепятся к Т-образной раме через пластины соосно, а третье колесо крепится на центральной части рамы по другую сторону от центра тяжести прибора.

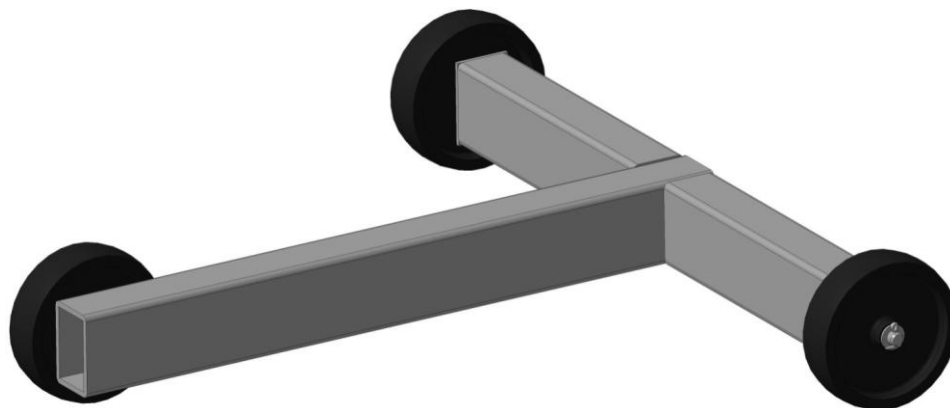
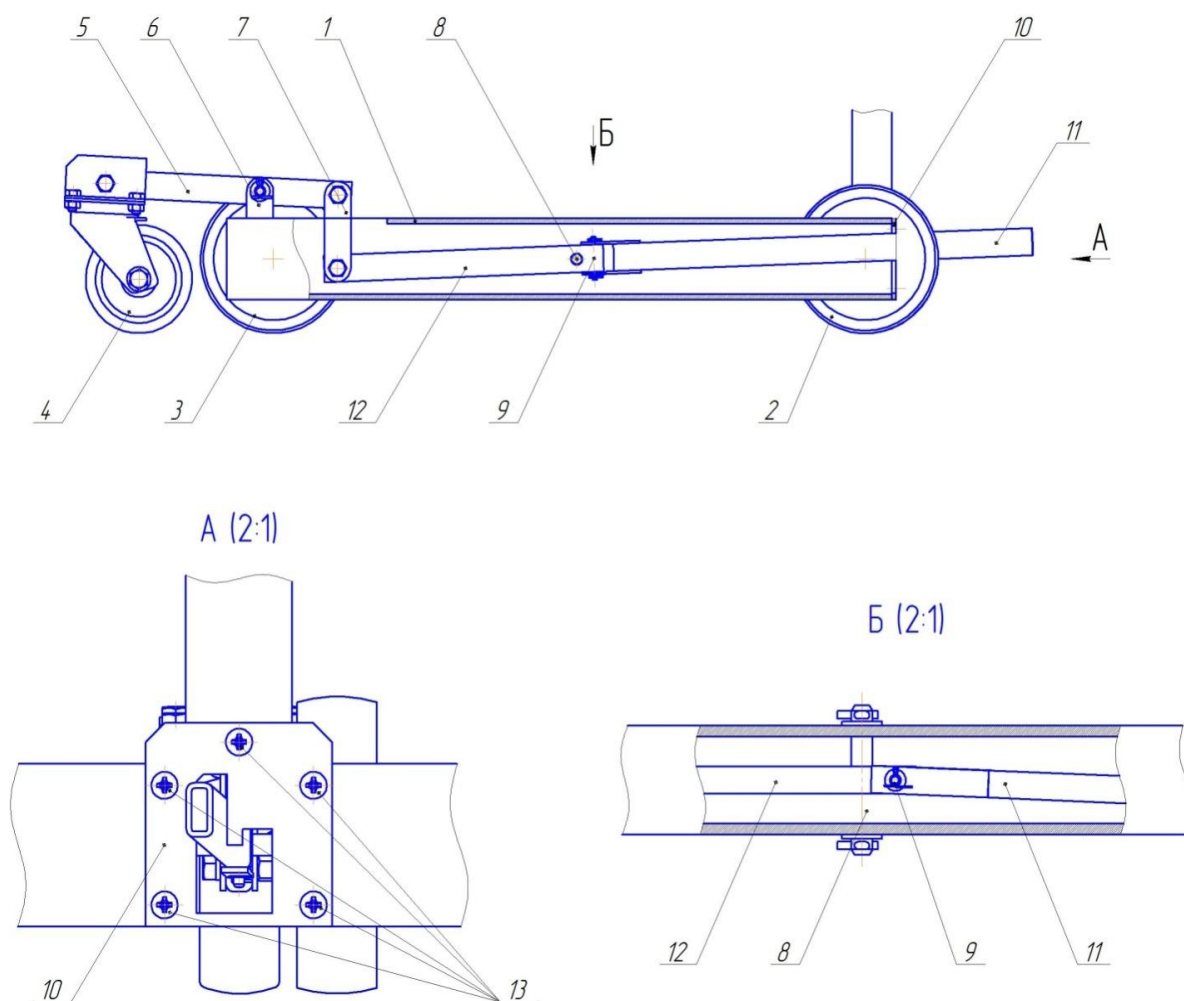


Рисунок 2.8 – Т-образная рама с колесами

Механизм подъема поворотного колеса (рисунок 2.9) предназначен для удобного перемещения устройства к месту, предусмотренному для выполнения регулировки света фар, с последующим быстрым и нетрудоемким ориентированием оптической системы прибора по отношению к контролируемой фаре легкового автомобиля.

Механизм представляет собой двуплечий рычаг 5, ось качания которого находится в проушинах 6, закреплённых на полый центральной части рамы. Второй конец рычага через элементы привода связан с педалью 11 подъёма и опускания поворотного колеса. Элементы привода располагаются внутри полый центральной части рамы и включают в себя качающийся на оси 8, закреплённой к стенкам рамы, рычаг 12, один конец которого посредством серьги 7 через отверстие в стенке рамы связан с двуплечим рычагом 5 поворотного колеса 4, а другой конец через шарнир 9 с вертикальной осью поворота связан с педалью 11.

Педаля 11 выходит за пределы рамы тележки через закрепляемую на раме крышку 10, в которой есть прорези и уступы для фиксации поворачивающейся на своей оси педали в положениях, соответствующих поднятому или опущенному положению поворотного колеса.



1 – Т-образная рама; 2 – соосно расположенные колеса; 3 – колесо; 4 – поворотное колесо; 5 – двуплечий рычаг; 6 – проушина; 7 – серьга; 8 – ось; 9 шарнир; 10 – крышка; 11 – педаль; 12 – рычаг педали; 13 – винты крепления крышки

Рисунок 2.9 – Виды устройства:

Вертикальная стойка закрепляется на Т-образной раме (рисунок 2.10) и служит для перемещения/фиксации измерительной головки с оптической системой и крепления на заданной высоте ориентирующего устройства. Выполнена стойка из тонкостенной профильной трубы прямоугольного сечения для максимального удобства перемещения.



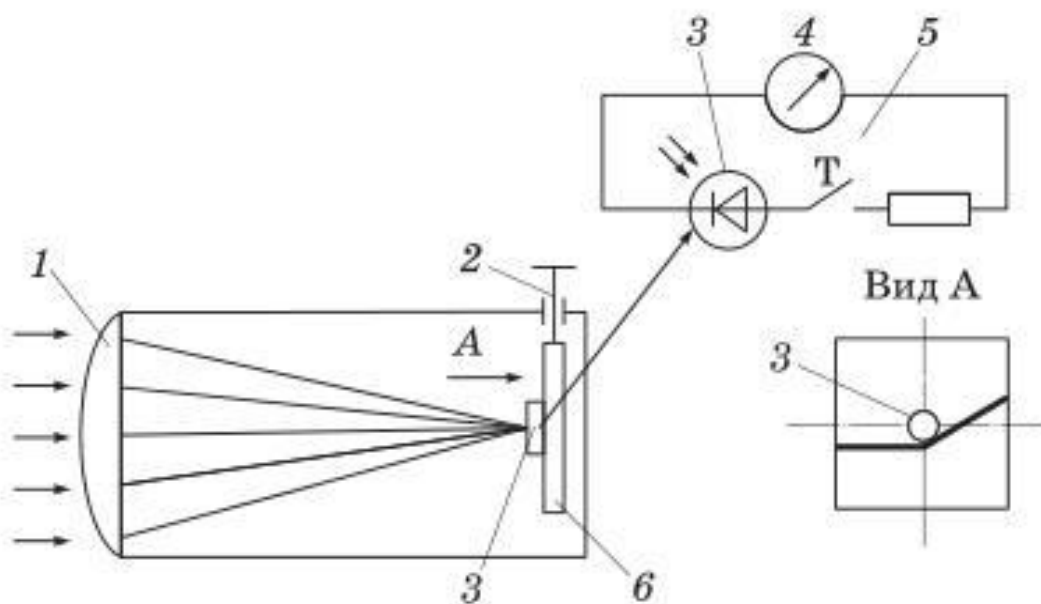
Рисунок 2.10– Вертикальная стойка с основанием

Основным измерительным прибором в устройстве для регулировки света фар является измерительная головка с оптической камерой (рисунок 2.11), для которой необходимо обеспечить свободное вертикальное перемещения по стойке с последующей фиксацией. Для ориентации измерительной головки относительно стойки, а также закрепления ее на заданной высоте служит механизм стопорения с прижимным винтом.



Рисунок 2.11 – Измерительная головка с оптической камерой фирмы Novator

Оптическая камера (рисунок 2.12) имеет в своей конструкции линзу Френеля (1), фокусирующую свет фар на размещенный на расстоянии 100-500 мм от нее экран (6). Данный экран имеет разметку и оборудован устройством (2) для вертикального перемещения по стойке. В фокусе линзы установлен фотоэлемент (3), подключаемый с помощью выключателя (5) к показывающему прибору (4).



1 – линза Френеля; 2 – устройство для перемещения в вертикальной плоскости;

3 – фотоэлемент; 4 – отображающий прибор; 5 – выключатель; 6 – экран.

Рисунок 2.12 – Схема оптической камеры прибора для проверки и регулировки света фар

Использование линзы Френеля (1) обуславливается возможностью при перпендикулярности входящего светового потока к плоскости линзы изображение на измерительном экране при смещении геометрического центра фары относительно центра линзы в пределах ± 30 мм во всех направлениях не изменяется. Это значительно ускоряет процесс проверки, так как отсутствует необходимость точного совмещения центров линзы и проверяемой фары. [29]

Принимаем измерительную головку с оптической камерой от производителя Novator модели G30006.

Для расположения устройства параллельно к измеряемому объекту (легковому автомобилю) применяется ориентирующее устройство. Ориентирующие устройства бывают оптическими (рисунок 2.13, а) и лазерными (рисунок 2.13, б).

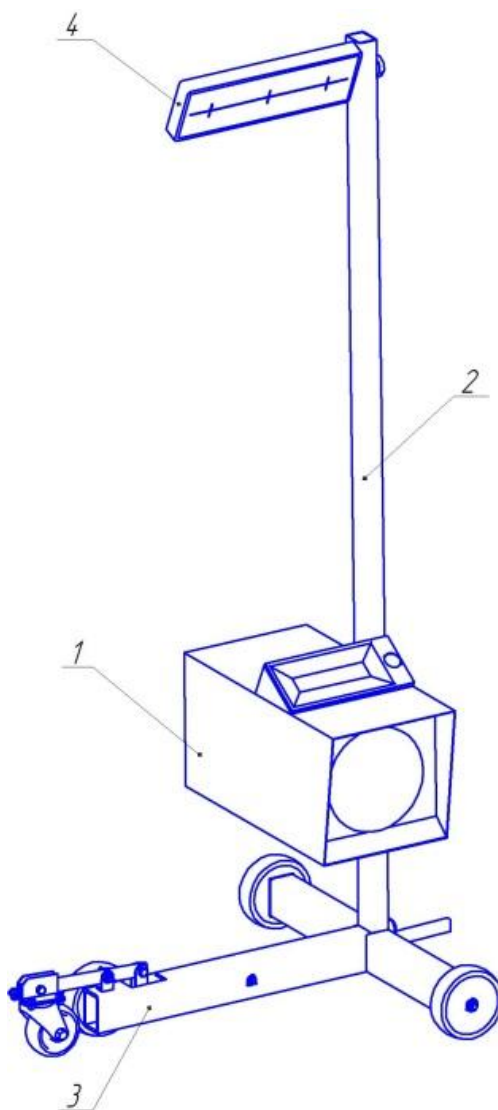


Рисунок 2.13 – Виды ориентирующих устройств

Лазерное ориентирующее устройство обеспечивают лучшую точность позиционирования устройства для регулировки фар, однако обладает большей стоимостью.

Принимаем в качестве ориентирующего устройства оптическое, т.к. оно проще по конструкции и имеет меньшую стоимость.

После выбора всех элементов конструкции устройства для контроля и регулировки света фар составляем компоновочную схему размещения элементов конструкции (рисунок 2.14).



1 – измерительная головка с оптической системой; 2 – вертикальная стойка; 3 – тележка с механизмом подъема поворотного колеса; 4 – ориентирующее устройство

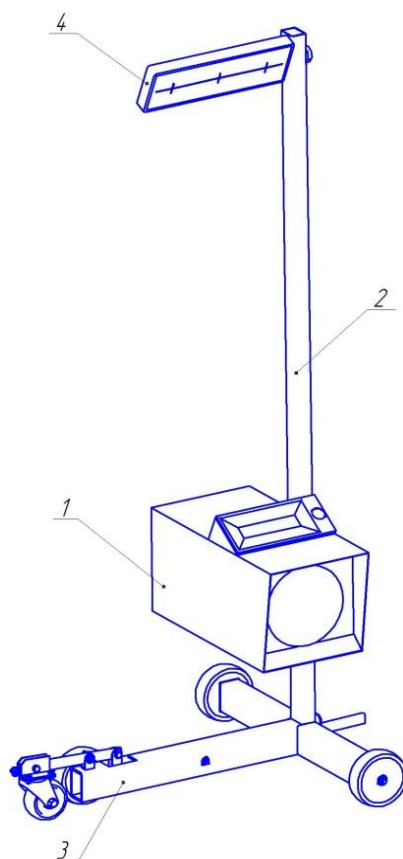
Рисунок 2.14 – Общая компоновка устройства для контроля и регулировки света фар

2.2.3 Описание и работа составных частей изделия

Устройство для контроля и регулировки света фар состоит из четырех основных частей: измерительной головки с оптической системой, вертикальной стойки, тележки с механизмом подъема поворотного колеса и ориентирующего устройства.

Измерительная головка с оптической системой

Измерительная головка с оптической системой (рисунок 16, 1) представляет собой металлический корпус с линзой в передней стенке, матовым экраном с контрольными рисками в верхней стенке и зеркалом для отражения фар на экране.



1 – измерительная головка с оптической системой; 2 – вертикальная стойка; 3 – тележка с механизмом подъема поворотного колеса; 4 – ориентирующее устройство

Рисунок 2.15 – Общий вид устройства для контроля и регулировки света фар

Измерительная головка с оптической системой имеет возможность перемещения по стойке. Для ориентации измерительной головки служит механизм фиксации.

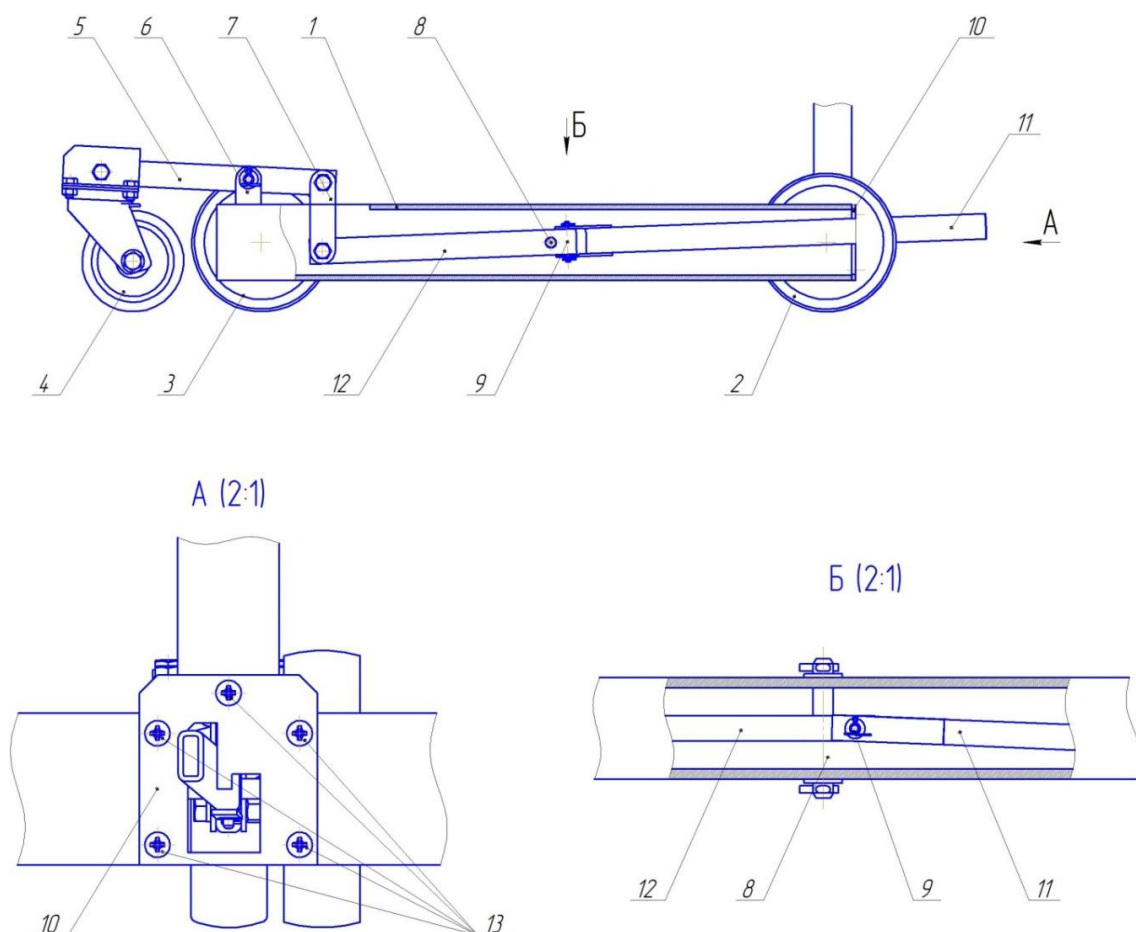
Вертикальная стойка

Вертикальная стойка (рисунок 2.15, 2) выполнена из тонкостенной трубы прямоугольного сечения. Вертикальная стойка закрепляется на тележке. В верхней части стойки крепится ориентирующее устройство.

Тележка с механизмом подъема поворотного колеса

Тележка с механизмом подъема поворотного колеса предназначена для удержания вертикальной стойки с измерительной головкой и перекачивания прибора к месту выполнения работ.

Тележка с механизмом подъема поворотного колеса (рисунок 2.16) состоит из Т-образной рамы 1, соосно расположенных колес 2, колеса 3, поворотного колеса 4, двуплечего рычага 5 крепления поворотного колеса, проушины 6 крепления оси поворотного рычага к раме, педали 11 перевода тележки прибора из рабочего положения в транспортное и наоборот, рычага педали 12, серьги 7, связывающей двуплечий рычаг поворотного колеса с рычагом педали, оси 8 качания рычага педали, шарнира 9 с вертикальной осью поворота педали, крышки 10 с прорезями и уступами для фиксации положения педали, винтов 13 крепления крышки.



1 – Т-образная рама; 2 – соосно расположенные колеса; 3 – колесо; 4 – поворотное колесо; 5 – двуплечий рычаг; 6 – проушина; 7 – серьга; 8 – ось; 9 шарнир; 10 – крышка; 11 – педаль; 12 – рычаг педали; 13 – винты крепления крышки

Рисунок 2.16 – Виды устройства

Ориентирующее устройство

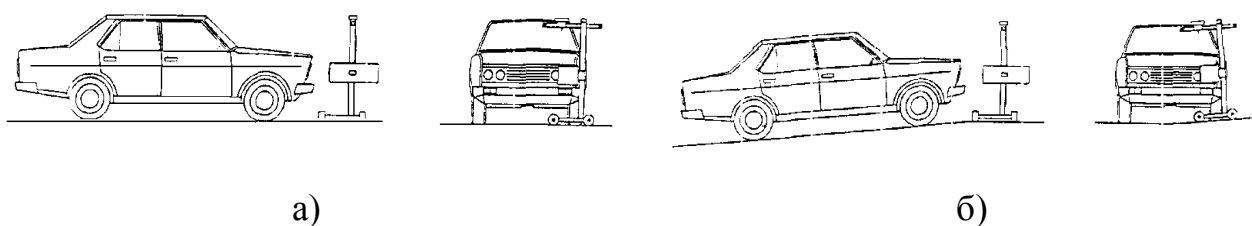
Ориентирующее устройство (зеркальный визир) (рисунок 2.15, 4) предназначено для установки прибора относительно измеряемого объекта (легкового автомобиля). Наблюдая за отображением автомобиля в зеркальном визире и поворачивая прибор, он устанавливается таким образом, чтобы ось оптической системы была параллельной продольной оси автомобиля.

Расположение устройства

Качество площадки для диагностики регулировки света фар является ключевым условием верной работы с устройством. Горизонтальная площадка должна быть ровной (рисунок 2.17), максимальный допустимый горизонтальный уклон должен составлять до 5° по всей габаритной длине легкового, грузового автомобиля и устройства контроля и регулировке света фар. Допустимая неровность в зоне установки устройства.

На площадке в зоне расположения автомобиля допускаются колдобины глубже 8 мм, а произведение ширины и длины (площадью) не должно превышать 5 кв. мм. На 1 кв. метр не должно быть более двух выбоин.

В месте установки устройства регулировки света фар наличие выбоин не допускается.



а) – правильное расположение устройства; б) – неправильное расположение устройства

Рисунок 2.17 – Расположение устройства при работе

Подготовка устройства к работе

Работы по подготовке устройства производить в нерабочем состоянии, за исключением случаев, требующих обязательной работы устройства.

При распаковывании прибора необходимо проверить комплектность в соответствии с таблицей руководства по эксплуатации.

Маркировка устройства

На фирменной планке (закреплена на раме устройства) – товарный знак компании-изготовителя, название предприятия-изготовителя, обозначение модели исполнения для определения модификации устройства (при её наличии), технические требования, заводской номер, дата производства устройства.

Упаковка

Консервация и внутренняя упаковка элементов устройства, техническая и товаросопроводительная документации упаковывается в соответствии с упаковочным чертежом. Тара, в которой предполагается транспортировка устройства, должна быть изготовлена согласно установленным требованиям.

Порядок работы на устройстве для контроля и регулировки света фар

Для перекаtywания прибора оператор нажимает ногой на педаль и, поворачивая ступню вправо, заводит педаль в прорезь крышки, соответствующую транспортному положению тележки. При этом поворотное колесо упирается в пол и через проушины, связанные с двуплечим рычагом и центральной частью рамы происходит её подъем и вывешивание колеса. Таким образом, тележка опирается на два колеса и поворотное колесо. При этом тележка свободно перемещается по удобной траектории к штатному месту для проверки света фары, например, правой фары автомобиля. Устанавливаем устройство для регулировки света фар таким образом, чтобы ось оптической системы была параллельной продольной оси автомобиля, наблюдая за отображением автомобиля в зеркальном визире. После этого оператор нажимает на педаль и, поворачивая ее влево, выводит её в прорезь рабочего положения. Отпуская педаль, колесо вместе с рамой опускается до упора в пол. В этом рабочем положении производится проверка и регулировка света фар в соответствии с указаниями в руководстве по использованию измерительной головки оптической системы.

После окончания работ с правой фарой устройство перекачивается на колесах и устанавливается к левой фаре, работы по контролю и регулировке повторяются.

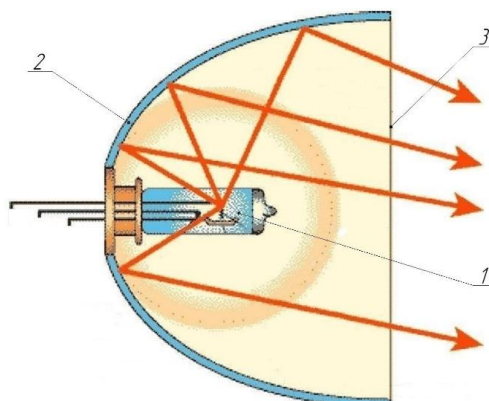
После завершения работ, нажатием на педаль, тележка переводится в транспортное положение, и прибор откатывается на место хранения.

3 Разработка технологического процесса контроля и настройки света передних фар автомобиля

3.1 Конструктивно-технологические характеристики автомобильных фар

Автомобильная фара – электрический светотехнический прибор, используемый на транспортном средстве и применяющийся для освещения дороги [29].

Фары различаются по своей форме, размерам, материалу, но имеют общую конструкцию (рисунок 3.1): корпус, источник света, отражатель и рассеиватель.



1 – источник света; 2 – отражатель; 3 – рассеиватель

Рисунок 3.1 – Оптический принцип работы фары

Корпус – основание, на котором размещаются и крепятся остальные элементы фары.

Источниками света могут выступать различные виды ламп: вольфрамовые, галогенные, ксеноновые, светодиодные, последние из которых в настоящее время пользуются большей популярностью. Отражатель фары служит для формирования светового пучка. Тривиальный отражатель обычно имеет параболическую форму, современные отражатели имеют более сложную геометрическую форму. Материал изготовления – пластмасса. Зеркальная поверхность достигается путем напыления тонкого алюминиевого слоя и покрытия защитным лаком.

Рассеиватель служит для пропуска потока света и дальнейшего его преломления. Также он выполняет защитную функцию, предохраняя фару от внешнего воздействия окружающих факторов. Для изготовления рассеивателя используют оптически чистое стекло или прозрачную пластмассу. Внутренняя сторона рассеивателя представляет собой совокупность линз и призм различных размеров: от одного миллиметра до нескольких сантиметров. Такое строение рассеивателя способствует преломлению и растягиванию относительно узкого луча света, сформированного отражателем, по всей ширине дороги. [29]

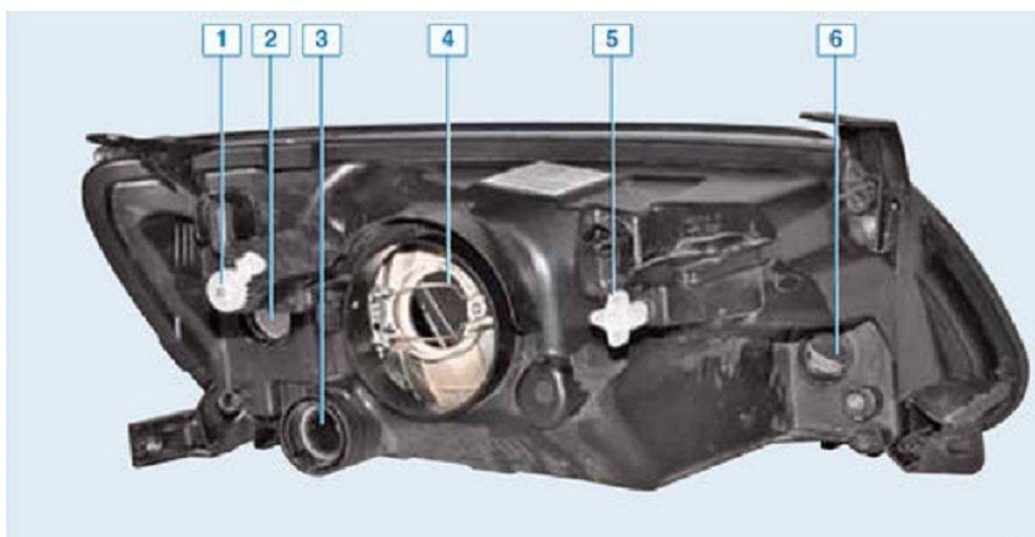
Регулировка направления светового пучка производится поворотом отражателя относительно корпуса или оптического элемента.

По прямому функционалу передние фары автомобиля можно разделить на отдельные классы:

- Габаритные огни – предназначены для обозначения габаритов транспортного средства, стоят спереди и сзади.
- Ближний свет – основные фары, предназначенные для освещения дороги непосредственно перед машиной, светят они ярко, но только на ограниченное небольшое расстояние, около 40–50 метров.
- Дальний свет – фары, светящие на большое расстояние, на 200–300 метров. Они обеспечивают комфортный световой путь даже на очень большой скорости.
- Противотуманные фары – дополнительные фары для ухудшенных погодных условий (метель, туман и прочее). При одновременном использовании с ближним светом противотуманки сильно слепят других участников движения.
- Ходовые огни работают днём для дополнительного обозначения машины. Впервые получили применение в странах Скандинавии и Британских островов, там, где иногда днём освещение недостаточное для полного обеспечения безопасности.

- Специальные передние световые устройства, вроде раллийных фар, световых искателей, прожекторов и прочее.

Типовая блок-фара автомобиля представлена на рисунке 3.2.



1 — регулятор светового потока в горизонтальном направлении; 2 — место под патрон лампочки поворотников; 3 — гнездо главного гидроцилиндра гидрокорректора; 4 — место под патрон лампы дальнего света; 5 — регулятор потока света в вертикальном направлении; 6 — место под патрон лампы габаритов и дневных ходовых огней.

Рисунок 3.2- Устройство фары автомобиля Лада Гранта (со стороны водителя)

3.2 Технологические особенности технического обслуживания и ремонта системы освещения легкового автомобиля

Каждый инженер по эксплуатации транспортных средств должен знать, когда необходимо выполнять регулировку фар. Эта процедура выполняется в одном из следующих случаев:

- При замене ламп в фаре. Это касается приборов как с одинарной, так и раздельной оптикой.
- При замене одной или обеих фар. Это может быть вызвано ее выходом из строя, ДТП, желанием владельца установить более мощный или технологичный осветительный прибор.
- В случае, если вы чувствуете, что вам стало некомфортно ездить с существующим светом, и что нужно выполнить регулировку.

- В случае, когда при движении в темное время суток водители встречных машин мигают вам дальним светом, сигнализируя тем самым о том, что вы их слепите.

- При монтаже противотуманных фар. Как правило, проводится регулировка только ПТФ.

- После выполнения работ, связанных с изменением жесткости подвески.

- При замене дисков или резины на аналогичные изделия с другими диаметрами.

- При подготовке к прохождению регламентного ТО.

- Перед поездкой на большое расстояние.

Следите за светом, который излучают фары вашего автомобиля, и при необходимости проводите его регулировку. Помните, что неверно выставленный свет несет неприятные ощущения и угрозу не только вам, но и водителям встречных машин.

Для проверки угла наклона света фар используется оптико-механический прибор с линзой Френеля.

Перед непосредственной регулировкой следует убедиться в выполнении некоторых условий:

- Автомобиль должен находиться на ровной горизонтальной площадке всеми 4 колёсами;

- Давление в шинах должно быть в пределах нормы, установленной заводом изготовителем (обычно указывается на лючке топливного бака с внутренней стороны);

- Проверить целостность фар и надежность их фиксации;

- В автомобилях, оборудованных корректором фар, регулятор должен находиться в «0 нулевом» положении. После этого появляются вопросы: а зачем проверять фары, если в автомобиле есть корректор, которым в случае «ослепления» других участников дорожного движения можно «опустить»; «0 — нулевое положение» задается на самих фарах (под капотом), а

уже относительно его при помощи корректора мы можем опустить свет фар вниз.

Световой пучок направляется на измерительный экран, предварительно установив прибор параллельно регистрационного знака автомобиля.

На приборе уже имеется шаблон, относительно которого и определяется правильность установки угла наклона фар.

3.3 Разработка технологической карты процесса регулировки света фар

На основании изученной эксплуатационной нормативной документации по ТО и ремонту автомобилей, а также инструкции к выбранному прибору составим технологическую карту проверки и регулировки света фар.

В качестве шаблона используем форму шаблона, рекомендованную выпускающей кафедрой. В качестве исполнителей технологических операций привлекаем слесарей по ремонту автомобилей. [3]

Разработанная карта технологического процесса представлена ниже в таблице 3.1, также для наглядности она выносится на лист 7 графической части ВКР.

Таблица 3.1 – Технологическая карта проверки света фар на приборе ИПФ-01

Наименование операции, перехода	Кол-во точек воздействия	Место выполнения работы	Приборы и инструмент	Трудоемкость чел.-мин	Технические требования
1	2	3	4	5	6
1 Подготовка автомобиля к диагностированию	-	-	-	2,5-5,0	
1.1 Установить автомобиль на ровную горизонтальную площадку, затормозить стояночным тормозом, заглушить двигатель	1	Пост диагностики света фар	-	0,5	Передние колеса должны находиться в положении соответствующем движению по прямой
1.2 Проверить и при необходимости довести до нормы давление воздуха в шинах и нагрузку на автомобиль	4	Колеса автомобиля	Манометр МК1	1,25	Согласно требованию завода-изготовителя

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
1.3 Проверить оснащенность автомобиля светотехническими приборами и их исправность	1	-	Визуально	0,25	Комплектность в соответствии с паспортом автомобиля
1.4 Проверить состояние рассеивателей фар	1	Спереди и сзади автомобиля	Визуально	0,25	Рассеиватели должны быть чистыми, без трещин и сколов
1.5 Прокачать (прожать подвеску)	2	Спереди и сзади автомобиля	-	0,25	2-3 раза приложить вертикальное усилие к переднему и заднему бамперам
1.6 Проверить работу автоматического гидрокорректора фар (при его наличии)	-	-	-	0-2,5	Проверка гидрокорректора производится в соответствии с руководством по эксплуатации автомобиля
2 Проверка и регулировка ближнего света фар	-	-	-	8,0	-
2.1 Установить прибор напротив диагностируемого светового элемента	1	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	0,5	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.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
2.2 Окончательно сориентировать прибор при помощи оптического визира системы ориентации	2	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	0,5	Поворачивая измерительный блок в горизонтальной плоскости, добейтесь положения, при котором выбранные для ориентации симметричные точки кузова будут наблюдаться на линии оптического визира. Зафиксировать положение прибора маховиком.
2.3 По измерительной линейке определить высоту проверяемой фары	1	Измерительная линейка прибора	Установка ИПФ-01	0,25	Убедиться, что колесо встало на место
2.4 Вращением маховика установить необходимое значение по вертикальной шкале	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,25	Смотри таблицу в руководстве по эксплуатации прибора
2.5 Включить ближний свет фар и проанализировать положение светового пятна на экране прибора	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	Любая горизонтальная часть светотеневой границы пучка ближнего света должна совпадать с левой частью "0" на экране, а правая наклонная часть светотеневой границы при этом должна совпадать с наклонной линией на экране

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
2.6 Отрегулировать при необходимости направление света фары винтами	2	Регулировочные винты, экран прибора	Отвертка 2101-3901132	2,0	Как правило регулировка производится двумя винтами: винт регулировки пучка света блок – фары в горизонтальном направлении, винт регулировки пучка света блок – фары в вертикальном направлении
2.7 Повторить операции 2.1-2.6 для другой фары	-	-	-	4,0	-
3 Проверка и регулировка дальнего света фар	-	-	-	8,0	-
3.1 Установить прибор в соответствии с п.п. 2.1-2.2	2	Передняя часть автомобиля	Установка ИПФ-01	1,0	Отверстие фотоприемника на экране должно находиться в центре светового пятна
3.2 Вращением маховика перемещения экрана установить значение 10 (В) на шкале лимба перемещением экрана	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	-
3.3 Включить дальний свет фар и проанализировать положение светового пятна на экране прибора	1	Экран прибора	Установка ИПФ-01	0,5	-
3.4 Отрегулировать при необходимости направление света фары винтами	2	Регулировочные винты, экран прибора	Отвертка 2101-3901132	2,0	Как правило регулировка производится двумя винтами: винт регулировки пучка света блок – фары в горизонтальном направлении, винт регулировки пучка света блок – фары в

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
					вертикальном направлении
3.5 Повторить операции 3.1- 3.4 для другой фары	-	-	-	4,0	
Итого				21,0	

4 Безопасность и экологичность участка ТО и Р автомобилей

4.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта бакалаврской работы

В качестве объекта для рассмотрения в данном разделе выбираем участок ТО и Р автомобилей, перечень технологических операций в подразделении, а также необходимые трудовые и материально-технические ресурсы и оборудование представлены в технологическом паспорте участка в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Технологический паспорт участка ТО и Р

Наименование технологического процесса в подразделении предприятия	Наименование должности исполнителя работ (профессия, квалификация)	Наименование вида выполняемых работ, технологической операции, перехода	Перечень применяемого оборудования, приспособлений, специнструмента	Перечень расходных материалов и веществ
1	3	2	4	5
диагностирование узлов и систем транспортного средства отвечающих за безопасность движения	слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда (специализация диагност по ЕТКС 2017)	Оценка экологических показателей транспортных средств путем определения содержания вредных компонентов в выхлопных газах и другие контрольные и диагностические операции	газоанализатор пятикомпонентный электронный, манометр, подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, мотор-тестер МТ, наборы приспособлений и инструмента, компрессометр, стенд для проверки и регулировки УУУК	масло моторное, обтирочная ветошь
Номерное техническое обслуживание автомобилей в соответствии с сервисной книжкой	слесарь по ремонту автомобилей 2-3-го разряда (по ЕТКС 2017)	Замена масла в двигателе и агрегатах, смазка узлов и соединений	маслозаправочные и маслосливные установки, установка для заправки тормозной системы, подъемник двухстоечный, тележка инструментальная, солидолонангетатель, набор инструмента	моторное масло, смазки, трансмиссионное масло, эксплуатационные жидкости, запасные части со склада, фильтры в ассор., обтирочная ветошь
	слесарь по ремонту автомобилей	регулировка и протяжка болтовых соединений	подъемник двухстоечный для легковых автомобилей,	ветошь обтирочная масла,

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5
	3-го разряда (по ЕТКС 2017)		пневматический гайковерт, набор спецприспособле- ний и различного инструмента	смазки
Мелкий ремонт транспортных средств и подго- товительные разборочно- сборочные рабо- ты	слесарь по ремонту ав- томобилей 2- 4-го разряда (по ЕТКС 2017)	снятие- установка агре- гатов узлов и деталей	устройство для сня- тия агрегатов, подъемник двух- стоечный, гай- коверты, набор ин- струмента, спец- приспособления	ветошь обти- рочная масла, смазки, гер- метики, за- пасные части со склада
	слесарь по ремонту ав- томобилей 2- 4-го разряда (по ЕТКС 2017)	мелкий ремонт, без снятия аг- регатов с авто- мобиля	подъемник двух- стоечный, гай- коверты, набор ин- струмента, спец- приспособления	ремонтные комплекты, прокладки, ветошь обти- рочная

4.2 Оценка профессиональных рисков для подразделения предприятия

Перечень идентифицированных на участке ТО и Р автомобилей про-
фессиональных рисков приведен в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Оценка профессиональных рисков для участка ТО и Р

Наименование вида выполняемых работ, технологической операции, перехода	Перечень выявленных опас- ных и /или вредных производ- ственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74(ГОСТ 12.0.003-2015)	Источник возникновения произ- водственного фактора в подраз- делении
1	2	3
Мелкий ремонт, без снятия агрегатов с автомобиля	движущиеся машины и меха- низмы, подвижные части про- изводственного оборудования; повышенная температура воз- духа рабочей зоны; повышен- ный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; отсутствие или не- достаток естественного освеще- ния; недостаточная освещен- ность рабочей зоны (ме- ста), повышенная загазован- ность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и	устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гай- коверты, набор инструмента, спецприспособления
Замена масла в дви- гателе и агрегатах, смазка узлов и со- единений		маслозаправочные и маслослив- ные установки, установка для за- правки тормозной системы, подъемник двухстоечный, тележ- ка инструментальная, солидоло- нагнетатель, набор инструмента
Снятие-установка агрегатов узлов и де- талей		устройство для снятия агрегатов, подъемник двухстоечный, гай- коверты, набор инструмента, спецприспособления

Продолжение таблицы 4.2

1	2	3
Регулировка и протяжка болтовых соединений	шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки, вызванные неудобной рабочей позой, физические перегрузки, вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью перемещения грузов	подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, пневматический гайковерт, набор спецприспособлений и различного инструмента
Диагностирование узлов и систем транспортного средства отвечающих за безопасность движения		газоанализатор пятикомпонентный электронный, манометр, подъемник двухстоечный для легковых автомобилей, мотор-тестер МТ, наборы приспособлений и инструмента, компрессометр, стенд для проверки и регулировки УУУК

4.3 Выбор методов и средств уменьшения профессиональных рисков в производственном подразделении

Результаты проведенных работы по снижению уровня профессиональных рисков отражаются в виде сводной таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Мероприятия и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов в производственном подразделении

Перечень выявленных опасных и /или вредных производственных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-74	Перечень применяемых технических средств защиты и организационных мероприятий для снижения воздействий (вплоть до полного устранения) опасных и / или вредных производственных факторов	Наименование и технические характеристики выбранных средств индивидуальной защиты сотрудников
1	2	3
движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования; повышенная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; отсутствие или недостаток естественного освещения;	расстановка закупленного оборудования в соответствие с требованиями ГОСТ и СНиП, соблюдение нормативных расстояний по величине проходов, габаритам проездов и т.д. соблюдение нормативной освещенности на рабочих местах за счет использования местного и общего искусственного освещения; своевременная замена перегоревших ламп; периодическое повышение квалификации сотрудников, особенно при переходе на работу с новым технологическим оборудованием для ТО и Р автомобилей; постоянный контроль за	1 Костюм «Флагман» с полукombineзоном, черный Костюм рабочий Флагман – универсальная модель для работников всех промышленных отраслей. Костюм рабочий Флагман 3-х цветный с СОП, состоит из куртки и полукombineзона. Куртка рабочего костюма прямого силуэта с притачным поясом, регулирующимся патой на кнопках по бокам. Втачной разрезной рукав с отделочной листочкой над манжетом. На передних полочках два накладных кармана с клапаном, застегивающимся на внутреннюю кнопку, два боковых кармана в швах. Спинка с кокеткой имеет заложенную складку для эргономичности движений. Отложной воротник. Застежка на молнию "трактор" и потайные кнопки. Полукombineзон с грудкой, с боковой застежкой для удобства. На грудке - накладной карман с клапаном, застегивающимся на внутреннюю кнопку. Полукombineзон с большими карманами спереди и маленькими сзади. Спереди на штанинах имеются наколенники анатомического кроя с отверстиями для амортизационных вкладышей. Рабочий костюм Флагман подходит для теплого времени года или для работы в отапливаемых помещениях. Вес (кг): 1.2 Объем (м³): 0.04 Ткань верха: твил

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
недостаточная освещенность рабочей зоны (места), повышенная загазованность и воздуха в рабочей зоне, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; статические перегрузки, вызванные неудобной рабочей позой, физические перегрузки, вызванные стереотипностью повторяемых движений, динамические перегрузки, вызванные необходимостью	соблюдением трудового режима персонала предприятия (проверка графика перерывов, работы в свою смену и т.д.); ведение журнала по всем видам инструктажа работников; своевременное обслуживание технологического оборудования на предприятии с привлечением сторонних квалифицированных специалистов; расположение табличек и предупреждающих надписей на видных местах в помещении и на корпусах и кожухах технологического оборудования (например, подъемниках); применение в помещении приточно-вытяжной вентиляции, а также местного оборудования для удаления и фильтрации отработанных газов автомобилей; соблюдение норм выдачи индивидуальных защитных средств работникам, закупка только сертифицированной	Состав ткани :35% х/б, 65% ПЭ Плотность ткани: 245 г/м² ГОСТ 12.4.280-2014 (ФОРМГОСТ СПЕЦОДЕЖДА: [сайт]. URL: https://formgost.ru/catalog/specodezhda/letnyaya/kostyumu/kostyum-flagman-s-pk-sin-vas) 2 Ботинки «Нитрил ГОСТ» с поликарбонат. подн. Рабочие ботинки имеют мягкий кант, предохраняющий ногу от механических воздействий, глухой клапан, который предотвращает попадание посторонних предметов внутрь, а также поликарбонатный подносок ударной прочностью 200 Дж. Благодаря двухслойной подошве с промежуточным слоем из полиуретана и ходовым слоем из нитрильной резины (ПУ/Нитрил) рабочие ботинки "Нитрил ГОСТ" обладают повышенной защитой от воздействия высоких температур при кратковременном контакте подошвы с нагретой до +250°С поверхностью. Производство - Россия. Вес (кг): 1.3 Объем (м³): 0.009 Подкладка: текстиль Верх: юфть Подошва: ПУ / Нитрил Метод крепления: литевой Подносок: поликарбонатный Задник: усиленный Клапан: глухой Размерный ряд: 36-47 ГОСТ 28507-90 (ФОРМГОСТ СПЕЦОДЕЖДА: [сайт]. URL: https://formgost.ru/catalog/rabochaya-obuv/letnyaya/letnie-botinki/botinki-nitril-gost-s-polikarbonat-podn) 3 Перчатки трик. "Джонка Турбо" нейлон. Тонкие и эластичные перчатки трикотажные нейлоновые производятся из 100% полиамида с помощью бесшовной технологии, благодаря чему обеспечивается максимально плотное облегание руки, создающее эффект «голых рук». Покрытие из ПВХ-геля

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
перемещения грузов	продукции у проверенных поставщиков; использование только технологического оборудования, имеющего все необходимые сертификаты безопасности; применение грузоподъемного оборудования при демонтаже-монтаже тяжелых крупногабаритных агрегатов автомобиля (КП, ДВС и т.д.) проектирование и строительством РММ в соответствии с требованиями действующих норм и правил по пожарной и электробезопасности соответственно категории производств «В» и «Д» и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»; применение для проведения ремонта новейшего сертифицированного оборудования и инструмента;	с особым видом рисунка «Турбо» обеспечивает максимально удобный и прочный захват. Перчатки предназначены для выполнения работ, требующих повышенной тактильной чувствительности. Вес (кг): 0.035 Объем (м³): 0.0058 Основа: полиамид Покрытие: ПВХ Защитные свойства: Защита от общих загрязнений (3), Защита от механических воздействий и истирания (Ми) Класс вязки: 13 Размер перчаток: 10 (ФОРМГОСТ СПЕЦОДЕЖДА: [сайт]. URL: https://formgost.ru/catalog/sredstva-zasshity/siz-zasshitauk/perchatki/perchatki-trik-s-dvojn-lateks-pokrytiem-up-10) 4 Очки защитные JACKSON SAFETY V10 Element, прозрачные Артикул: 25642 Упаковка: 12 шт. Основные характеристики Тип линз прозрачные Материал поликарбонат Кол-во в упаковке 12 шт. Бренд Jackson Safety Производитель Kimberly-Clark Professional Защита глаз от механических воздействий и ультрафиолетового излучения Прозрачные линзы - высочайшая оптическая прозрачность. Идеальное решение для использования в помещениях. • подтвержденная стойкость к ударам уровня F (45 м/с) согласно европейскому стандарту EN 166:2001 • наивысшая оптическая прозрачность: класс 1 согласно EN 166:2001 (для постоянного ношения)

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
		• легкая панорамная конструкция, обеспечивающая дополнительную защиту и обзор • защита от ультрафиолетового излучения UVA/UVB на 99,9% • облегченные защитные очки в современном дизайне • мягкая перемычка на переносице для повышенного комфорта • полностью диэлектрический материал Области применения: промышленное и коммерческое машинное оборудование, сборка автомобилей, тяжелое промышленное оборудование, точное машиностроение, строительство и т.д.(ООО ПРОКС: [сайт]. URL:http://www.proks63.ru/index.php?productID=2480)

4.4 Обеспечение пожарной безопасности производственного подразделения

4.4.1 Оценка возможного класса пожара и соответствующих опасных факторов

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется таблица 4.4.

Таблица 4.4 – Оценка класса и опасных факторов пожара в производственном подразделении

Наименование производственного подразделения (отдела, участка)	Основное технологическое оборудование и инструмент	Класс пожара	Наименование опасных факторов возможного пожара	Перечень возможных сопутствующих проявлений факторов пожара
1	2	3	4	5
Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	полный список оборудования смотри в таблице 4.1	класс А	повышенная температура окружающей среды, тепловой поток, искры и пламя [16]	осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

4.4.2 Выбор технических средств по обеспечению пожарной безопасности для подразделения предприятия

Перечень выбранных технических средств для защиты от пожара и их технических характеристик представлен в таблице 4.5

Таблица 4.5 - Табель необходимых технических средств для обеспечения пожарной безопасности в подразделении предприятия

Модель выбранного оборудования	Технические характеристики выбранного пожарного оборудования	Кол-во единиц оборудования в подразделении
1	2	3
Первичные средства пожаротушения		
Противопожарное полотно 1,5 x 2 м	Противопожарное полотно ПП-1000 Полотно имеет вид прямоугольного отрезка (термостойкая ткань)	2

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
(пп-1000)	площадью 3,0 кв. м в соответствии с ППБ 01-93. Применение: Тушение очагов возгорания: квартиры/ гаражи/ производственные помещения (цех/ мастерская/ лаборатория и т.д.)/ дачи/ тушение одежды, на пострадавших/ для того чтобы защитить от искр и огня. Характеристики Комплектация полотно противопожарное - 1 шт., упаковка - 1 шт., паспорт - 1 шт. Рабочая температура до +1000°C. Габариты 1,5x2мм	
Огнетушитель порошковый ОП-8	Огнетушитель порошковый ОП-8 представляет собой устройство, необходимое для обеспечения безопасности объектов хозяйственного назначения, а также для пожаротушения средств передвижения. Огнетушитель ОП-8 имеет ряд особенностей: 1.Простота устройства и эксплуатации; 2.Наличие визуального индикатора (манометра), по которому определяется пригодность средства тушения к эксплуатации. Характеристики Масса заряженного огнетушителя не более 10,8 кг Наличие насадки и гибкого шланга с насадкой гибкий шланг с разбрызгивающей насадкой Температура эксплуатации и хранения от -50 до +50 град Габаритные размеры баллона не более (диаметр высота) 160x480 мм Габаритные размеры огнетушителя не более 160x560 мм Длина струи ОТВ не менее 4 м Масса заряда ОТВ 8±0,4 кг	2
Мобильные средства пожаротушения		
Мотопомпа пожарная DAISHIN SCH 4070HX	Мотопомпа DAISHIN SCH 4070HX является высоконапорным пожарным устройством, предназначенным для перекачивания чистой воды, с примесями (до 8 мм). Используют DAISHIN SCH 4070HX для подачи воды к источнику возгорания, мелиорация и орошение в местах, находящихся далеко от водоемов. Бензиновый двигатель Honda имеет высокую мощность и производительность, и гарантирует бесперебойное функционирование мотопомпы. Комплект состоит из: 1.Набора инструментов для мотора (1 шт); 2.Фильтр (1 шт); 3.Шланговое соединение (2 шт); 4.Шланговый хомут (3 шт).	1 единица на все предприятие, хранится на складе

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
	Характеристики: Вес: 28 Высота подъема воды: 70 Мощность двигателя: 3.6/3600 кВт/об.мин Объем топливного бака: 3.8 Питание: Бензин Производительность: 390 л/мин Тип двигателя: Четырехтактный	
Спецавтомобили	Специальные пожарные автомобили ближайшей пожарной части, на подведомственной территории которой располагается предприятие	-
Стационарные установки системы пожаротушения		
-	Не предусмотрены для данного подразделения предприятия	-
Средства пожарной автоматики		
Извещатель комбинированный пожарный iDo506CM	Извещатель iDo506CM представляет собой комбинированное пожарное, тепловое дымовое устройство, необходимое для детектирования очага возгорания, которые сопровождаются выделением тепла и задымленности в закрытом помещении и формирование сообщения о тревоге по радиоканалу на ПКП любого производителя. В приборе присутствуют следующие технические решения: 1.4-х канальный приемник для беспроводных ROISCOK RP208EW4; 2. модуль декодирования беспроводных сигналов ROISCOK iDo113; 3. интегрированные решения от производителей: NaviGARD, PROXYMA, НПО «Пионер», Микро Лайн, ИНТЕКС, SHS. К особенностям относят: 4.Имеет свой идентификационный код; 5.Мигание светодиода и обратная связь с приемником, когда батарея разряжается; 6.Экономия энергии: включение светодиода на короткое время; 7.Встроенная антенна; Характеристики: Влажность: до 95% при +35⁰ С (без конденсации влаги) Время перехода в рабочий режим после тревоги: 30 сек; Габариты: Ø132*60мм Напряжение: один литиевый элемент CR123, 1350 mAh Рабочая температура: от -20⁰ С до +55⁰ С; Срок службы: 8 лет Ток потребления: в дежурном режиме: 10мкА; Частота: 433,92 МГц;	2

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
Пожарное оборудование		
Шкаф пожарный навесной, закрытый	Пожарный шкаф имеет два отделения разных размеров для возможности размещения в одном месте и пожарного рукава, и огнетушителя. Изделие выполнено в подвесном исполнении. Дверцы имеют запорные механизмы. Шкаф с кассетой для рукава, информационная этикетка «Пожарный кран», информационная этикетка «Огнетушитель» • Размер корпуса шкафа (Ш х В х Г) - 840×230×650 мм. • Исполнение - НЗБ-навесной, закрытый, белый. • Гарантия: 36 месяцев. • Производитель: Беларусь	2
Рукав пожарный с пропиткой каркаса «Типа Латекс»	Характеристики: Страна производитель: Россия Тип рукава: Рукав пожарный напорно-всасывающий Материал рукава: Латекс Ассортимент Технологии производства позволяет выпускать рукав с пропиткой каркаса с условным проходом от 19 до 150 мм. Они могут быть использованы для подачи воды и водных растворов пенообразователя для тушения возгораний с помощью передвижной пожарной техники. Незаменимы для комплектации мотопомп и наружных пожарных кранов, если предъявляются дополнительные требования к условиям эксплуатации. В настоящее время НПО РУСАРСЕНАЛ производит рукава «Типа Латекс» основных диаметров со следующими условными проходами: 50 мм — РПМ(П)-50-1,6-ИМ-УХЛ1 65 мм — РПМ(П)-65-1,6-ИМ-УХЛ1 80 мм — РПМ(П)-80-1,6-ИМ-УХЛ1	2
Пожарные сигнализация, связь и оповещение		
Орион	Для контроля состояния системы ПС используется пульт контроля и управления «С2000», устанавливаемый в помещении поста охраны на КПП. Система ПС интегрируется с системой автоматической пожарной сигнализации посредством контроллера двухпроводной линии "С2000-КДЛ", устанавливаемого в помещении операторской и связанного с пультом контроля, и управления "С2000" посредством интерфейса RS 485. Отображение информации, поступающей от извещателей, производится с помощью жидкокристаллического табло пульта "С2000", а также посредством светодиодной индикации на блоке "С2000-БИ", устанавливаемом в помещении поста охраны на КПП. Оповещение о нарушении режима охраняемого объекта осуществляется с помощью оповещателей световых «Блик-С12 «Выход» и оповещателей звуковых «ПКИ «Иволга».	1

Продолжение таблицы 4.5

1	2	3
	Запуск средств светозвукового оповещения производится с помощью адресного релейного блока "С2000-СП1", устанавливаемого в помещении операторской. Средства управления следует устанавливать в соответствии с требованиями РД 78.145-93 и НПБ 88-01: расстояние от пола до оперативных органов управления должна составлять 0,8-1,5 м., а расстояние между приборами должно составлять не менее 50 мм.	

4.4.3 Организационно-технические мероприятия для защиты от пожара в производственном подразделении

Ниже приводится общий перечень разработанных мероприятия по предотвращению пожара на участке ТО и Р автомобилей [17-20]:

- АТС, направляемые на посты технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния, должны быть вымыты, очищены от грязи и снега.
- работники, производящие обслуживание и ремонт АТС, должны обеспечиваться соответствующими исправными инструментами, приспособлениями, а также средствами индивидуальной защиты (СИЗ).
- запрещается проводить техническое обслуживание и ремонт АТС при работающем двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя;
- своевременное и качественное проведение профилактических работ, ремонта, модернизации и реконструкции энергетического оборудования

В подразделениях предприятия не допускается:

- протирать АТС и мыть их агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.п.);
- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски, карбид кальция и т.д. в количествах, превышающих сменную потребность;
- заправлять АТС топливом;
- хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;

- загромождать проходы между осмотровыми канавами, стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;
- хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов.

Курение и обращение в помещениях предприятия с ЛВЖ категорически запрещается

4.5 Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности производственного подразделения

Таблица 4.7 – Оценка негативных экологических факторов производственного подразделения

Наименование производственного подразделения (отдела, участка)	Основные источники негативных экологических факторов	Оказываемое воздействие подразделения предприятия на атмосферу	Оказываемое воздействие подразделения предприятия на гидросферу	Оказываемое воздействие подразделения предприятия на литосферу
Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	- транспортные средства: ОГ, отработанные масла и эксплуатационные материалы, изношенные шины, использованные запасные части, отработанные АКБ и т.д. - производственный персонал: бытовые отходы, одежда и т.д.	Вредные выбросы: сажа, банзапирен, оксид азота, диоксид углерода, оксид углерода, углероды предельные C12 — C19, формальдегид, диоксид серы.	-	Твердые бытовые отходы (полиэтилен, бумага, ветошь), спецодежда работников, использованная ветошь; отработанные ртутные и люминесцентные лампы (ртуть 0,02%, медь 2%, люминофор 5,98%, стекло 92%), металлолом: снятые с автомобиля неисправные детали и агрегаты; изношенные автомобильные шины и камеры

Сводный перечень организационно-технические мероприятия по нейтрализации негативных антропогенных воздействий производственного подразделения на окружающую среду приведен в таблице 4.7

Таблица 4.7 – Организационно-технические мероприятия по нейтрализации негативных антропогенных воздействий производственного подразделения на окружающую среду

Наименование группы мероприятий	Организационно-технические мероприятия по нейтрализации негативных антропогенных воздействий производственного подразделения на окружающую среду
Меры по нейтрализации негативного воздействия подразделения на атмосферу	Максимальное сокращение времени движения автомобиля по участку с работающим ДВС. Оснащение всех рабочих постов устройствами для удаления отработавших газов, с обязательным использованием устройств во время работ на посту, требующих штатной работы ДВС автомобиля. Использование современной системы вентиляции и фильтрации воздуха в помещениях, своевременная замена фильтрующих элементов. Использование тепловых завес на въезде-выезде в производственный корпус. Применение местных вытяжных зонтов и шкафов над рабочими местами с повышенным образованием пыли, паров масел и топлива и т.д. [17-20]
Меры по нейтрализации негативного воздействия подразделения на гидросферу	-
Меры по нейтрализации негативного воздействия подразделения на литосферу	Наличие на территории участка и предприятия специальной тары для складирования различных видов отходов. Металлолом и другие металлические отходы складироваться на специальной площадке на территории предприятия и после накопления определенных объемов сдаются на переработку. Слитое с автотранспортных средств отработанное масло и иные эксплуатационные жидкости хранятся в закрытых бочках на территории предприятия и ежемесячно (либо по мере накопления) вывозятся на полигон, имеющий лицензию на переработку и утилизацию(захоронение) нефтепродуктов. Изношенные комплекты одежды сотрудников сдаются на переработку предприятию-партнеру, занимающемуся изготовлением обтирочной ветоши. Использованные ртутные и люминесцентные лампы подлежат утилизации на спецпредприятиях Изношенные покрышки и шины сдаются предприятию-партнеру для переработки в резиновую крошку для производства дорожных покрытий. [17-20]

5 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке

5.1 Расчет затрат на материалы и сырье

5.1.1 Расчет затрат на расходные, вспомогательные материалы и сырьевые ресурсы, необходимые для выполнения ТО и ТР подвижного состава

Таблица 5.1 - Определение издержек на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы

Наименование применяемого материала (сырьевого ресурса)	Норма расхода,	Цена за ед, руб.	Издержки по статье, руб
1	2	3	4
Вода водопроводная для использования в техпроцессах на участке (холодная и горячая)	5000 м ³ /год	11,34	56700
Тканевые материалы для протирки поверхностей	145 кг./год	49,7	7206,5
Паста изолирующая в банках	140 кг./год	86,75	12145
Наборы метизов, согласно заводской комплектации транспортных средств	220 кг./год	200, 5	44000
Жгуты проводов со склада в ассортименте	180 м./год	12,5	2250
Бутыли со спиртом для обезжиривания поверхностей	145 л./год	67,5	9787,5
Средство для расстопорения болтовых соединений	150 л./год	108,0	16200
Высокотемпературный герметизирующий состав для двигателя	160 кг./год	254,0	40640
Тюбики с клеем-герметиком	150 кг./год	200	30000
Бутыли с изопропиловым спиртом (5 литров)	145 л./год	350	50750
Мотки поливинилхлоридной ленты	145 кг./год	380	55100
Любой халат защитного типа (в фирменном стиле с логотипом предприятия)	2 шт./чел	2200	145200
Костюм «Флагман» с полукombineзоном, черный (в фирменном стиле с логотипом)	2 пар./чел.	7500	495000
Перчатки трик. "Джонка Турбо" нейлон	2 пар./чел.	125	8250
Ботинки «Нитрил ГОСТ» с поликарбонат. подн.	2 пар./чел.	3500	231000
Издержки на прочее сырье и материалы	-	-	500000
Итого по участку	1704229		

5.1.2 Расчет затрат на потребляемую подразделением электрическую энергию

Для расчета общего потребления электроэнергии всеми имеющимися на участке потребителями используется следующая формула [15]:

$$C_{\Sigma} = \frac{M_{\Sigma} \cdot T_{\text{МАШ}} \cdot K_{\text{ОД}} \cdot K_M \cdot K_B \cdot K_{\Pi} \cdot C_{\Sigma}}{\eta}, \quad (5.1)$$

где M_{Σ} – паспортная мощность конкретной модели оборудования, кВт

$T_{\text{МАШ}}$ – эффективный фонд времени работы инструмента и оборудования в подразделении за календарный год, для полуторасменного режима работы выбираем $T_{\text{МАШ}} = 3000 \text{ час}$.

$K_{\text{ОД}}$ – коэффициент, учитывающий пиковые нагрузки при одновременной работе всех потребителей, выбираем $K_{\text{ОД}} = 0,8$

K_M – коэффициент, учитывающий степень реального использования мощности оборудования, выбираем $K_M = 0,75$

K_B – коэффициент, учитывающий долю времени работы оборудования, выбираем $K_B = 0,5$

K_{Π} – коэффициент корректирующий потери электроэнергии в сетях предприятия, выбираем $K_{\Pi} = 1,04$

C_{Σ} – розничная цена на электрическую энергию, для города Тольятти выбираем $C_{\Sigma} = 3,75 \text{ руб./кВт} \cdot \text{час}$

η – величина КПД для электродвигателей используемых в конкретном оборудовании, выбираем $\eta = 0,8$

Все расчеты по каждому оборудованию представлены в таблице 5.2

Таблица 5.2 - Затраты на потребляемую подразделением электрическую энергию

Наименование потребителя электроэнергии (оборудование, инструмент и т.д.)	Кол-во, ед.	Мощность электродвигателей M_{Σ} , кВт	Фонд работы $T_{\text{МАШ}}$, час.	Издержки за год, C_{Σ} , руб.
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
Автомобильный подъемник в два стойками проездной	10	3,5	3000	42000
Автомобильный подъемник в четыре стойками тупиковый для контроля УУУК	1	3,6	3000	4320
Лазерный 3-д стенд для проверки развала-схождения колес ТС	1	1,25	3000	1500
Весь имеющийся на участке инструмент, требующий подключения к источникам питания	1	10	3000	12000
Потребление электроэнергии всеми остальными потребителями	1	10	3000	12000
Итого по участку				71820

5.1.3 Определение величины затрат на реновацию и амортизацию основных производственных фондов участка предприятия

Вычислим амортизационные отчисления на производственную площадь участка (подразделения) по формуле [10,15]:

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

$$A_{ПЛ} = 432 \cdot 4000 \cdot 2,5/100 = 43200 \text{ руб.}$$

Определим величину амортизационных отчислений на обновление имеющегося на участке технологического оборудования по следующей формуле:

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

где $H_{аОБ}$ - доля амортизационных отчислений от цены оборудования на момент приобретения, %, регламентируется действующими нормативными документами и выбирается по справочнику.

Расчеты по каждому оборудованию сведены в таблицу 5.3

Таблица 5.3 - Определение отчислений на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента

Наименование статьи амортизационных отчислений	Кол-во, шт.	Цена оборудования, руб. за ед.	Доля амортизационных отчислений, %	Величина амортизационных отчислений, руб.
1	2	3	4	5
Помещение участка ТО и ТР	432	4000	2,5	43200
Автомобильный подъемник с двумя стойками проездной	10	136000	14,3	194480
Автомобильный подъемник в четырем стойками тупиковый для контроля УУУК	1	255560	14,3	36545,08
Лазерный 3-д стенд для проверки развала-схождения колес ТС	1	1200000	14,3	171600
Весь имеющийся на участке инструмент, требующий подключения к источникам питания	1	200000	14,3	28600
Обстановка помещения подразделения (верстаки, шкафы и т.д.)	1	250000	11	27500
Всего по участку		-	-	501925

5.2 Определение затрат на заработную плату работников

Согласно рабочему проекту подразделения принимаем, что на участке работает 33 слесаря по ТО и Р автомобилей (для удобства расчетов примем средний разряд сотрудников -4).

Основную заработную плату работников предприятия вычислим по приведенной ниже формуле [10]:

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

где C_q – величина почасовой оплаты труда работников, руб./час.

$T_{\text{шт}}$ – нормативный фонд времени одного сотрудника в год, для профессии «слесарь по ремонту автомобилей» согласно нормативам принимаем

$$T_{\text{маш}} = 1840 \text{ час.}$$

$K_{\text{ПР}}$ – величина коэффициента, определяющего размер премии для работников, для нашего предприятия выбираем $K_{\text{ПР}} = 1,15$

Расчёт величины заработной платы по каждому сотруднику представлен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Определение выплат по заработной плате сотрудникам

Численность персонала	Наименование профессии работника	Квалификация (разряд)	Почасовая ставка работника, руб./час.	Величина основной зарплаты, руб.	Величина премиальных выплат, руб.	Общие расходы на зарплату
33	слесарь по ТО и Р автомобилей	4	150	10488000	1573200	12061200

5.3 Определение расходов на прочие нужды

Величина выплат в Фонды медицинского страхования и Пенсионный фонд определим по формуле:

$$E_{\text{СН}} = Z_{\text{ПЛОСН}} \cdot K_{\text{С}} / 100 \quad (5.5)$$

где $K_{\text{С}} = 30 \%$ - процентная ставка отчислений в социальные фонды действующая в 2018 году.

$$E_{\text{СН}} = 12061200 \cdot 30 / 100 = 3618360 \text{ руб.}$$

Накладные расходы подразделения определим по формуле:

$$H_{\text{Н}} = Z_{\text{ПЛОСН}} \cdot K_{\text{Н}} \quad (5.6)$$

где $K_{\text{Н}} = 0,3$ – величина коэффициента накладных расходов, принимается в процентах от общих затрат на оплату труда по подразделению.

$$H_{\text{Н}} = 12061200 \cdot 0,3 = 3618360 \text{ руб.}$$

Таблица 5.5 - Калькуляция годовых расходов по подразделению предприятия

Вид расходов по подразделению	Величина расходов, руб.
Отчисления на расходные и вспомогательные материалы и ресурсы	1704229
Отчисления на потребляемую подразделением электрическую энергию	71820
Отчисления на амортизацию ОПФ, в том числе оборудования и инструмента	501925
Отчисления на зарплату работников	12061200
Отчисления на прочие нужды	7236720
Всего по участку	21575894

5.4 Определение себестоимости нормо-часа работ на производственном участке

Для определения конкурентных возможностей предприятия на рынке услуг по ТО и ТР автомобилей определим цену нормо-часа работ на участке в денежном эквиваленте по формуле [15]:

$$C_{нч} = \frac{З_{общ}}{T_{отд}} \quad (5.7)$$

где $З_{общ}$ – калькуляция годовых расходов по подразделению;

$T_{отд}$ – трудоемкость работ в производственном подразделении, из предыдущих расчетов $T_{отд} = 75000 \text{ чел.} - \text{час.}$

$$C_{нч} = \frac{21575894}{75000} = 288 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках представленной ВКР на защиту выносится подробный проект участка ТО и Р автомобилей: приведен перечень услуг, оказываемых в данном подразделении предприятия, в соответствии с квалификационными требованиями произведен подбор производственного персонала для участка, составлен список рекомендуемого технологического оборудования для участка, графическим методом определена окончательная необходимая площадь.

В соответствии с внутренними требованиями предприятия на участке должно использоваться только сертифицированное оборудование лучших мировых и российских производителей. В соответствующем разделе проекта приведено описание конструктивных особенностей и технических характеристик моделей оборудования, выбранных для анализа, а также конъюнктурный лист показателей оборудования с учетом степени значимости выбранных характеристик.

Как экспертный анализ, так и анализ методом определения наибольшей площади циклограммы показали схожие результаты, определив как лучшее оборудование для последующей модернизации – установку ИПФ-1.

Виды (изображения) анализируемого оборудования, циклограмма показателей уровней качества представляются на шестом листе графической части ВКР.

В результате проделанной работы модернизировано устройство для контроля и регулировки света фар.

В усовершенствованном устройстве использован механизм для поднятия поворотного колеса, позволяющий удобно перемещать устройство для контроля и регулировки света фар по площадке, на которой производится проверка и регулировка света фар, и обеспечивающий быстрое нетрудоемкое ориентирование оптической системы прибора по отношению к контролируемой фаре.

Для подтверждения компетенции обучающегося в области организации работ по ТО и Р автомобилей в технологическом разделе описаны основные эксплуатационные неисправности и методы их устранения по выбранному агрегату, и составлена пошаговая технологическая карта процесса «Контроль и настройка света передних фар автомобиля». Неукоснительное соблюдение работниками порядка выполнения технологических операций, а также регламента работ позволит оптимизировать временные затраты, снизить затраты на расходные материалы, а также повысить качество выполняемых работ.

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» предложены меры по снижению выявленных в подразделении профессиональных рисков, подобрана профессиональная экипировка для работника максимально повышающая его безопасность. Предложены меры по повышению пожарной безопасности подразделения, а также комплекс мероприятий для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

В экономическом разделе проверялась конкурентоспособность предоставляемых предприятием работ и услуг путем расчета себестоимости нормо-часа работ в отделении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 Дрючин, Д. А. Проектирование производственно-технической базы автотранспортных предприятий на основе их кооперации с сервисными предприятиями. [Текст] : учеб. пособие / Д. А. Дрючин, Г. А. Шахалевич, С. Н. Якунин ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с.

3 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, 2018. – 200 с.

4 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.

5 Иванов, В. П. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : дипломное проектирование : учеб. пособие / В. П. Иванов. - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - 216 с. : ил.

6 Чмиль, В. П. Автотранспортные средства [Текст] : учеб. пособие / В. П. Чмиль, Ю. В. Чмиль. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 335 с. : ил. - Библиогр.: с. 330-331.

7 Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие по курсовому проектированию [Текст] : учеб. пособие / Р.В. Яблонский [и др.]. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 80 с.

8 Диагностика результативности организационных изменений на грузовых автотранспортных предприятиях [Текст]: Монография / Антипов Д.С., Логинова Н.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 135 с.

9 Федоськина, Л. А. Управление качеством послепродажного обслуживания автомобилей [Текст] : монография / Л. А. Федоськина. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2009. - 245 с. : ил.

10 Бычков, В. П. Экономика автотранспортного предприятия [Текст] : учебник / В. П. Бычков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 404 с.

11 Проектирование технологической оснастки для ремонта и обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин [Текст] : практикум / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [сост. Н. Ю. Землянушнова, Н. И. Ющенко]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 150 с.

12 Репин, С. В. Расчетные модели обеспечения работоспособности и эффективности транспортно-технологических машин в эксплуатации [Текст] : учебное пособие / С. В. Репин, В. П. Чмиль, А. В. Зазыкин. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2015. - 96 с.

13 Глазков, Ю. Е. Типаж и эксплуатация технологического оборудования [Текст] : учеб. пособие / Ю. Е. Глазков, А. В. Прохоров, Н. В. Хольшев ; Тамбовский гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ : ЭБС АСВ, 2015. - 81 с. : ил.

14 Карманов, К. Н. Управление возрастной структурой автомобильного парка [Текст] : учеб. пособие / К. Н. Карманов, А. Н. Мельников, И. Х. Хасанов ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 132 с. : ил.

15 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.

16 Горина, Л. Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Текст.] : учебно-методическое пособие/ Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; каф. управления

промышленной и экологической безопасностью. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 22 с.

17 Виноградов, В. М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств [Текст] : учеб. пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепашин, В. Ф. Солдатов. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 346 с. : ил.

18 Бобович, Б. Б. Управление отходами [Текст] : учеб. пособие / Б. Б. Бобович. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2015. - 104 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат).

19 Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов [Текст] : учеб. пособие / А. И. Грушевский [и др.] ; Сибирский федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2015. - 220 с. : ил.

20 Кораблев, Р. А. Обеспечение экологической безопасности и ресурсосбережения транспортных процессов [Текст] : учеб. пособие / Р. А. Кораблев ; Воронеж. гос. аграр. ун-т им. Императора Петра I. - Воронеж : ВГЛТА, 2014. - 224 с.

21 Акимов СВ., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. - М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. - 384 с: ил.

22 ТФ-01 [Электронный ресурс]. URL: http://www.metamoscov.ru/ru/store/diagnosticheskoe-oborudovanie/tf-01.html#product_specification (дата обращения: 26.05.2018).

23 ИПФ-01 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.metamoscov.ru/ru/store/diagnosticheskoe-oborudovanie/ipf-01.html> (дата обращения: 26.05.2018).

24 Прибор проверки света фар ОПК [Электронный ресурс]. URL: http://www.garotrade.ru/production/pribory_proverki_i_regulirovki_sveta_far/opk/ (дата обращения: 26.05.2018).

25 Прибор для регулировки фар с люксометром и опт. прицелом 684D ОМА [Электронный ресурс] . URL: <http://www.auto-viko.ru/shop/product/1033> (дата обращения: 26.05.2018).

26 Пат. 163967 Российская Федерация, МПК G01M11/06 (2006.01).
Прибор для проверки и регулировки света фар [Текст] / Малкин В.С. ; заявитель и патентообладатель Малкин В.С. - № 2016103461/28 ; заявл. 02.02.2016 ; опубл. 20.08.2016, Бюл. № 23 – 4 с. ил.

27 Пат. 2157982 Российская Федерация, МПК G01M11/06 (2000.01).
Устройство для контроля регулировки фар транспортных средств [Текст] / Новаковский Л.Г. ; заявитель ЗАО «ФАРОС-АВТО», патентообладатель Новаковский Л.Г - № 2157982 ; заявл. 26.06.1998 ; опубл. 20.10.2000, Бюл. №29 – 3 с. ил.

28 ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методы проверки [Текст]. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки = Motor vehicles and their trailers. Safety requirements for technical conditions and methods of inspection: Гос. стандарт Рос. Федерации ГОСТ Р 51709-2001; Введ. 2002-01-01 / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - Изд. (март 2006) с изм. №1, утв. в авг. 2005 (ИУС 11-2005), поправкой (ИУС 9-2002). - Москва : Стандартинформ, 2006. - III, 37 с.

29 Фары [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.zr.ru/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D1%8B> (дата обращения: 06.03.2018).

30 Roddy, Dennis. Electronic Communication, Prentice Hall, New Jersey, 1995.

31 Spasov, Peter. Microcontroller Technology, Prentice Hall, New Jersey, 1993.

32 Bogart, Theodore. Electric Circuits, McGrawHill, New York, 1999.

33 Velupillai, Krishna. “Dazzling headlights can snuff out human life”. 2007.

34 Bell, Joseph A. Electric and Electronics, Thomson, USA, 2007.

ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чение						
Справ. №						Документация								
		A4			18.БР.ПЭА.358.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1							
		A1			18.БР.ПЭА.358.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	2							
							Сборочные единицы							
			1		18.БР.ПЭА.358.61.01.000	Измерительная головка с оптической системой	1							
			2		18.БР.ПЭА.358.61.02.000	Ориентирующее устройство	1							
Подп. и дата														
							Детали							
			5		18.БР.ПЭА.358.61.00.005	Стойка	1							
			6		18.БР.ПЭА.358.61.00.006	Площадка для крепления двуплечего рычага к поворотному рычагу	1							
			7		18.БР.ПЭА.358.61.00.007	Двуплечий рычаг	1							
			8		18.БР.ПЭА.358.61.00.008	Проушина	1							
			9		18.БР.ПЭА.358.61.00.009	Колесо	3							
			10		18.БР.ПЭА.358.61.00.010	Серьга	2							
Подп. и дата														
			11		18.БР.ПЭА.358.61.00.011	Рычаг педали	1							
			12		18.БР.ПЭА.358.61.00.012	Педаль перевода тележки из рабочего	1							
Инв. № подл.		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	18.БР.ПЭА.358.61.00.000		Лит.	Лист	Листов			
		Разраб.	Лагуткин А.С.							1	2			
		Пров.	Молкин В.С.											
		Н.контр.	Егоров А.Г.											
		Утв.	Бабровский А.В.						Устройство для проверки и регулировки света фар			ТГУ, ИМ, гр. ЭТКБЭ-1331Д		

Копировал

Формат А4

[illegible]