

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)

С.А. Гудкова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заместитель ректора - директор
института машиностроения

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ » 20 _____ г.

Тольятти 2017

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 рассмотрены современные устройства для контроля и регулировки света фар.

Во второй главе составлено техническое задание и предложение.

В третьей главе представлена технологическая карта.

В четвертой главе рассмотрена безопасность и экологичность устройства для контроля и регулировки света фар.

В пятой главе приведена экономика по модернизации устройства.

Выпускная квалификационная работа содержит 59 страниц, в том числе 19 иллюстраций, 16 таблиц, 25 источников, 1 приложение.

ABSTRACT

The graduation work is devoted to the reengineering and upgrading of the headlights controlling and adjusting device.

The tasks of the graduation work are the following:

- to study different types of equipment for checking and adjusting headlights;
- to analyze compatibles of devices for checking and adjusting headlights;
- to consider methods of engineering solutions;
- to learn the basics of selection, analysis and comparison of manufacturing equipment;
- to master 3D modeling skills by using the KOMPAS- 3D system.

In the first part of the graduation work modern headlights controlling and adjusting devices are described.

The second part of the graduation work is focused on engineering the design of the headlights controlling and adjusting device according to the technology pull.

In the third part the checklist for technological process of headlights controlling and adjusting devices is represented.

The forth part of the graduation work describes the safety and ecological compatibility of the upgraded device.

In the fifth part of the graduation work the cost calculation of the headlight controlling and adjusting device manufacturing is revealed.

The graduation paper is relevant because correct headlight adjustment is extremely important for vehicle safety

The graduation work consists of an explanatory note on 59 pages including introduction, 19 figures, 16 tables, the list of 25 references including 5 foreign sources and 1 appendix, and the graphic part on 6 A1 sheets.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Состояние вопроса	7
2 Конструкторская часть	16
2.1 Техническое задание на модернизацию устройства для контроля и регулировки света фар	16
2.2 Техническое предложение на модернизацию устройства для контроля и регулировки света фар	20
2.3 Руководство по эксплуатации устройства для контроля и регулировки света фар	28
3 Технологический процесс контроля и регулировки света фар	38
3.1 Устройство автомобильной фары	38
3.2 Технологическая карта контроля и регулировки света фар	39
4 Безопасность и экологичность технического объекта	40
4.1 Технологическая карта	41
4.2 Оценка профессиональных рисков	42
4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ	43
4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)	44
4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта	46
4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду	46
5 Экономическая эффективность разработанной конструкции	49
5.1 Себестоимость изготовления конструкции	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация	57

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 [1, 2].

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.

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).

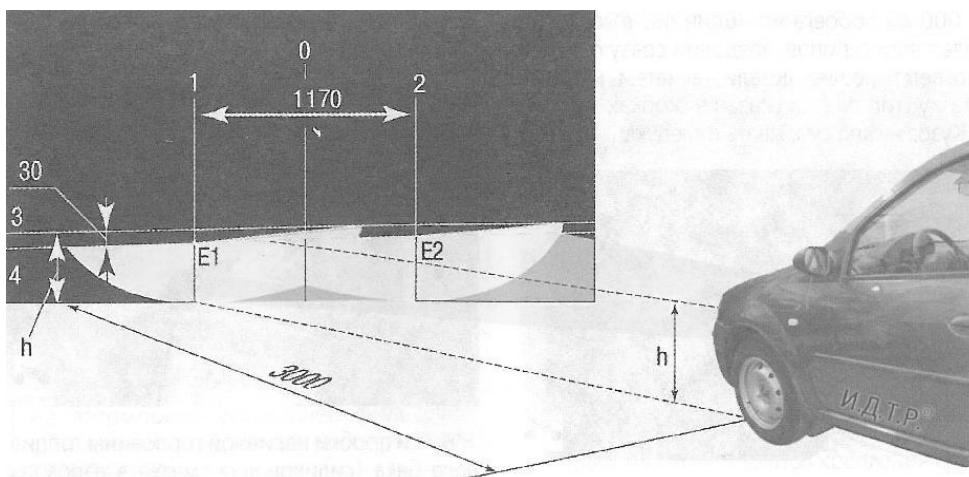


Рисунок 1 – Экран для регулировки света фар

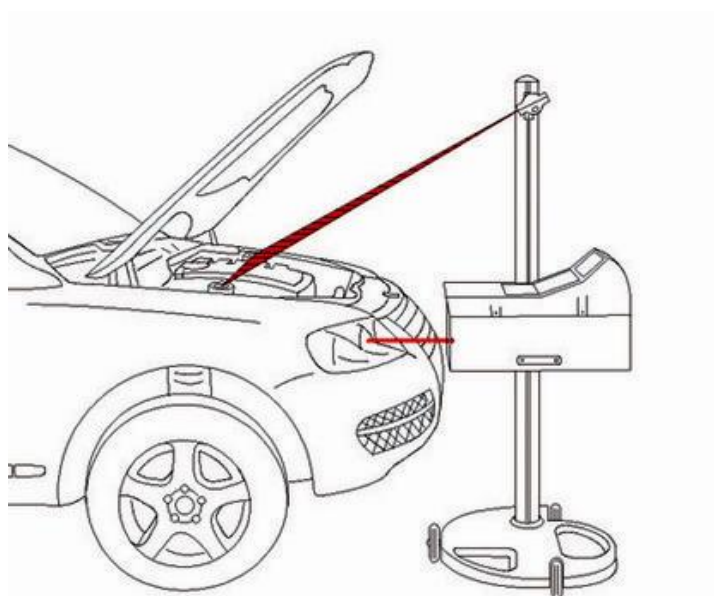


Рисунок 2 – Прибор для регулировки фар

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.

1 Состояние вопроса

Необходимым условием успешной модернизации устройства для контроля светотехнических характеристик световых приборов транспортных средств является глубокий анализ работы устройства, конструкций существующих аналогов и разработанных патентов, исследований в области контроля автомобильной светотехники и техники в целом.

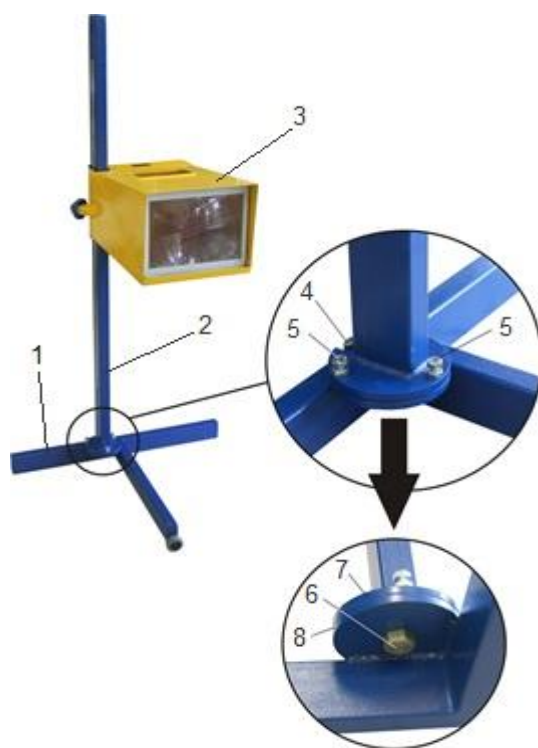
При анализе отечественного рынка можно выделить следующие устройства (приборы, тестеры):

- тестер фар ТФ – 01 (производство Россия);
- измеритель параметров света фар транспортных средств ИПФ – 01 (производство Россия);
- прибор проверки фар ОПК ГАРО (производство Россия);
- прибор с оптическим элементом для регулировки света фар ОМА 684А (производство Италия).

Рассмотрим в отдельности конструкции каждого устройства для выявления их достоинств и недостатков, для дальнейшего сравнения и выбора более прогрессивного устройства по заранее выбранным параметрам:

- габаритные размеры устройства;
- диапазон подъёма измерительного блока;
- диапазон изменения силы света;
- масса устройства;
- стоимость.

Тестер фар ТФ – 01 представляет собой тележку (основание) (1) на которой установлена вертикальная стойка (2) и колесные опоры для удобства перемещения прибора по поверхности пола. Измерительный блок (3) установлен на вертикальной стойке, который имеет возможность перемещения посредством направляющих втулок (рисунок 3) [3].



1 – тележка; 2 – вертикальная стойка; 3 – измерительный блок; 4 – направляющая шпилька; 5 – регулировочные болты; 6 – фиксирующий болт; 7 – фланец стойки; 8 – фланец тележки

Рисунок 3 – Устройство тестера фар ТФ-01

Для расположения измерительного блока на вертикальной стойке и последующей его фиксации на необходимой высоте предусмотрен механизм стопорения, оснащённый маховиком. Стойка выполнена из тонкостенной профильной трубы прямоугольного сечения, в нижней части которой установлен фланец, позволяющий крепить к тележке при помощи болтового соединения. На боковой стенке измерительного блока установлена измерительная линейка, позволяющая определять высоту подъёма.

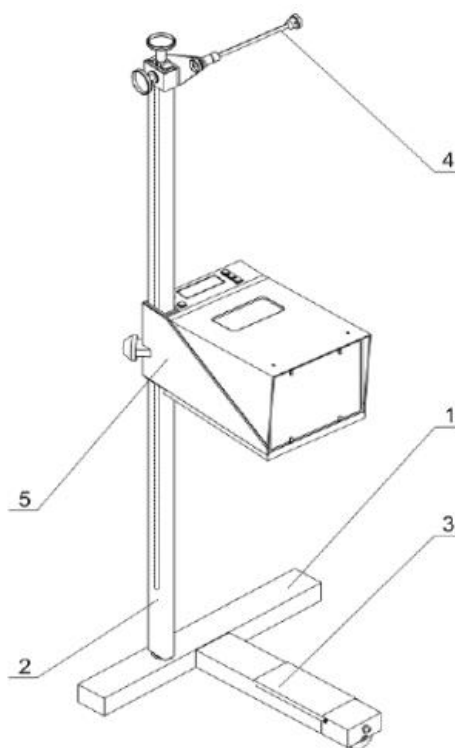
Тележка (основание) тестера фар ТФ-01 представляет собой сварную Т-образную конструкцию, выполненную из профильной трубы прямоугольного сечения. На тележке предусмотрен ответный фланец для крепления вертикальной стойки. Вращение измерительного блока обеспечивается вращением вертикальной стойки вокруг своей оси посредством взаимного перемещения 2-х фланцев посредством болтового соединения.

Технические характеристики устройства ТФ-01 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики устройства ТФ-01

Параметры	Габаритный размер (ВхДхШ), мм	Диапазон подъёма измерительного блока, мм	Диапазон изменения силы света, кд	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	1380х650х524	250 - 1200	0 - 20000	18	54500

В состав измерителя ИПФ-01 входят (рисунок 4): тележка (1), вертикальная стойка (2), оптический визир системы ориентации прибора (4), блок измерения (5) [4].



1 – тележка; 2 – вертикальная стойка; 3 – отсек для укладки выносного датчика;
4 – оптический визир системы ориентации; 5 – блок измерения

Рисунок 4 – Устройство ИПФ-01

Перемещение блока измерения по вертикальной стойке осуществляется при помощи направляющих цанг. Для обеспечения возможности ориентации

блока измерения относительно стойки, а также последующей его фиксации на необходимой высоте служит механизм стопорения, оснащённый фланцем. Стойка изготовлена из тонкостенного профиля прямоугольного сечения. В верхней части стойки находится визир для определения расположения прибора относительно диагностируемого объекта, а на боковой стенке установлена измерительная линейка.

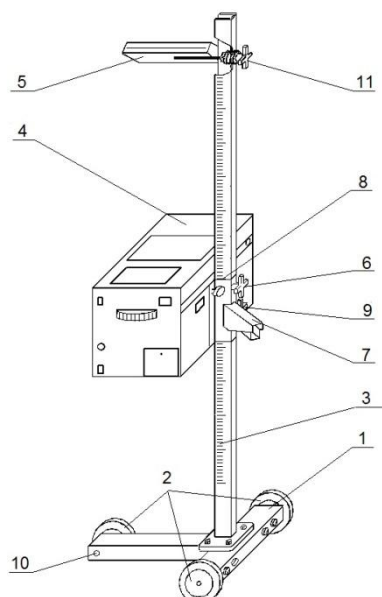
Стойка прибора тестирования фар, установленная на тележке, имеет возможность поворота относительно вертикальной оси. Тележка измерительного блока – облегчённого типа, имеющая три колёсные опоры с регулировкой по высоте для корректной горизонтальной установки его основания. Стойка в верхней ее части, а также визир системы ориентации прибора, выполненный в виде патрубка с визирным пазом и соосно расположенной проволокой, выполняющей роль визирной линии фиксируются с помощью фланцев. Визир имеет возможность вращения вокруг горизонтальной оси, а также движения по стойке вверх-вниз посредством фиксирующего фланца. Для совмещения положения визирной линии визира с горизонтальными линиями на экране измерительного блока предназначены винты юстировки.

Технические характеристики устройства ИПФ-01 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики устройства ИПФ-01

Параметры	Габаритный размер (ВхДхШ), мм	Диапазон подъёма измерительного блока, м	Диапазон изменения силы света, кд	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	1830х600х590	250 - 1600	200 - 125000	20	64500

Прибор проверки фар ОПК ГАРО (рисунок 5) состоит из основания (1) на котором установлены колёсные опоры (2), стойки (3), оптической камеры (4) и ориентирующего устройства (5) [5].



1 – основание; 2 – колёса; 3 – стойка; 4 – оптическая камера; 5 – ориентирующее устройство; 6 – фиксирующий винт; 7 – рычаг фиксатора; 8 – кронштейн фиксатора; 9 – фиксирующая ручка; 10 – ось колеса; 11 – винт фиксации ориентирующего устройства

Рисунок 5 – Устройство ОПК ГАРО

Для ориентации оптической камеры по вертикальной стойке на блоке оптической камеры располагается рычаг фиксатора (7). При перемещении необходимо ослабить фиксирующий винт (6) (против часовой стрелки) и нажать на рычаг фиксатора. Для фиксации блока оптической камеры на необходимой высоте осуществляется отпускание рычага фиксатора (7) и завинчивание фиксирующего винта (по часовой стрелке до упора). Высота установки контролируемой фары определяется в соответствии с указателем на шкале, нанесённой на стойку, в сантиметрах (миллиметрах) на верхнем краю кронштейна (8) фиксатора.

При помощи пузырькового уровня осуществляется установка оптической оси прибора в горизонтальной плоскости поворотом оптической камеры относительно оси винта и фиксируется ручкой (9).

Вращением оси (10) обеспечивается горизонтальное положение горизонтальной линии экрана камеры. Для установки оптической оси прибора параллельно оси АТС необходимо воспользоваться ориентирующим

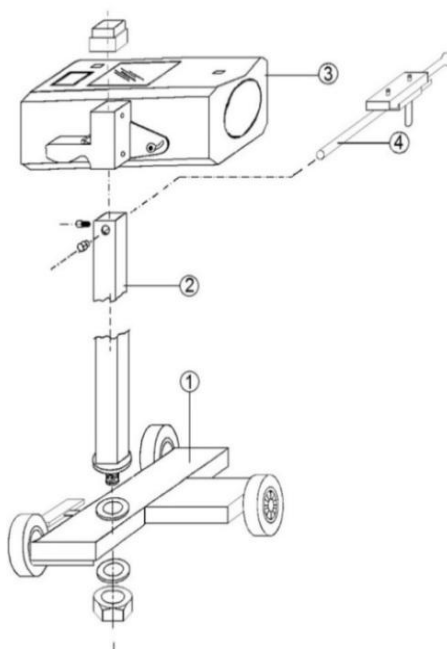
устройством щелевого типа. Ориентирующее устройство (5) устанавливается в одно из отверстий стойки через упорную гайку, две шайбы и фиксируется ручкой (11).

Технические характеристики устройства ОПК ГАРО представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики устройства ОПК ГАРО

Параметры	Габаритный размер (ВхДхШ), мм	Диапазон подъёма измерительного блока, мм	Диапазон изменения силы света, кд	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	1770х665х590	250 – 1450	0 – 150000	35	83000

Прибор с оптическим элементом для регулировки света фар ОМА 684А (рисунок 6) представляет собой светотехническое световое устройство, состоящее из 4-х основных элементов: основание тележки (1); вертикальная стойка (2); оптический элемент (3); регулировочное устройство (4) [6].



1 – основание тележки; 2 – вертикальная стойка; 3 – оптический элемент; 4 – регулировочное устройство; 5 – фиксирующая педаль

Рисунок 6 – Устройство ОМА 684А

На основании тележки закреплена вертикальная стойка (2) на которую в свою очередь установлен оптический элемент. Оптический элемент представляет из себя установленные в металлическом корпусе линзу, пузырьковый уровень, смотровое стекло, экран, имеющий возможность вертикального перемещения. На экране расположены фотоэлементы, измеряющие силу света. На крышке оптического элемента находится приборная панель.

Технические характеристики устройства ОМА 684А представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики устройства ОМА 684А

Параметры	Габаритный размер (ВхДхШ), мм	Диапазон подъёма измерительного блока, мм	Диапазон изменения силы света, кд	Масса, кг	Стоимость, руб.
Значение	1740х610х610	230 – 1460	0 – 120000	35	81750

Процесс достоверной оценки качества технологического оборудования возможен только с учетом всей системы групп показателей качества, и требует разработки формальных правил проведения данной оценки.

В случае, если определенные единичные показатели качества P_i могут быть выражены количественными значениями, то их можно соотнести с базовым показателем P_{io} , который обычно отражает значение показателя качества оборудования, которое соответствует современным требованиям и хорошо себя зарекомендовало на рынке. Если рост абсолютного значения показателя качества ведет к улучшению качества, уровень качества данного оборудования отражают следующим отношением:

$$Y_i = \frac{P_i}{P_{io}} \quad (1)$$

В противном случае, если при увеличении показателя ухудшается качество оборудования, уровень качества определяют обратным отношением:

$$Y_i = \frac{P_{io}}{P_i} \quad (2)$$

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

Определяем показатели качества, характеризующие устройство для контроля и регулировки света фар:

- высота подъёма измерительного блока;
- максимально определяемая сила света внешних световых приборов;
- занимаемая площадь в плане;
- масса оборудования;
- стоимость оборудования.

На основании указанного выше, определяем Y_i для выбранных показателей качества и заносим в таблицу 5.

Таблица 5 – Сравнительная характеристика аналогов

№ п/п	Показатель	Модель сравниваемого оборудования			
		ТФ-01	ИПФ-01	ОПК (Гапо)	ОМА 684D
1	2	3	4	5	6
1	Высота подъёма измерительного блока, мм $P_{io} = 1600 \text{ мм}$	1200	1600	1450	1600
	$Y_i =$	0,75	1	0,9	1
2	Максимально определяемая сила света внешних световых приборов, кд $P_{io} = 150000 \text{ кд}$	20000	124800	150000	120000
	$Y_i =$	0,13	0,83	1	0,8
3	Занимаемая площадь в плане, м ² $P_{io} = 0,34 \text{ м}^2$	0,34	0,35	0,39	0,37
	$Y_i =$	1	0,97	0,87	0,91
4	Масса оборудования, кг $P_{io} = 18 \text{ кг}$	18	20	35	35

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
	$Y_i =$	1	0,9	0,51	0,51
5	Стоимость, руб. $P_{io} = 54500$ руб	54500	64500	83000	81700
	$Y_i =$	1	0,84	0,66	0,67
Итого (ΣY_i):		3,88	4,54	3,99	3,89

Из таблицы 5 видно, что наибольший положительный эффект имеет прибор ИПФ-01, следовательно, можно сделать вывод, что в настоящее время данное устройство является наиболее прогрессивным в данной области техники.

2 Конструкторская часть

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. 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» [13].

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 [7];

2. Патент РФ № 2157982 – Устройство для контроля регулировки фар транспортных средств. Классы МПК G01M11/06 [8];

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.

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 использование 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 (ДхШхВ) не должны превышать, мм	850х650х1550
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.

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.

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 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.

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	850х650х1550
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

производятся 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.

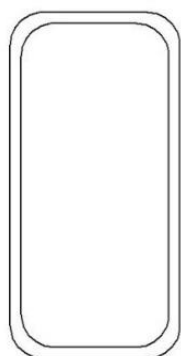
Техническим заданием рекомендовано обратить внимание на представленные источники информации, в том числе на патент РФ № 163967 «Прибор для проверки и регулировки света фар». Интерес к данной разработке вызван механизмом (узлом), позволяющим без труда перемещать устройство для контроля и регулировки света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

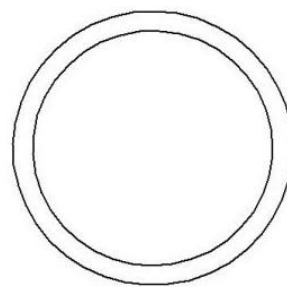
- Т-образная сварная рама (тележка);
- колёса;
- механизм (узел), позволяющий без труда перемещать устройство для контроля и регулировки света фар по поверхности пола для ориентации оптического прибора по отношению к контролируемой фаре;
- вертикальная стойка;
- оптический прибор с возможностью перемещения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

следовательно изготовлено может быть из из профиля прямоугольного сечения (рисунок 7, а) или профиля круглого сечения (рисунок 7, б).



а)



б)

Рисунок 7 – Виды профиля для рамы

Преимуществом профиля прямоугольного сечения является его существенная пространственная жёсткость, в отличие от труб круглого сечения. За счёт плоских поверхностей, профильный 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 8), 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.

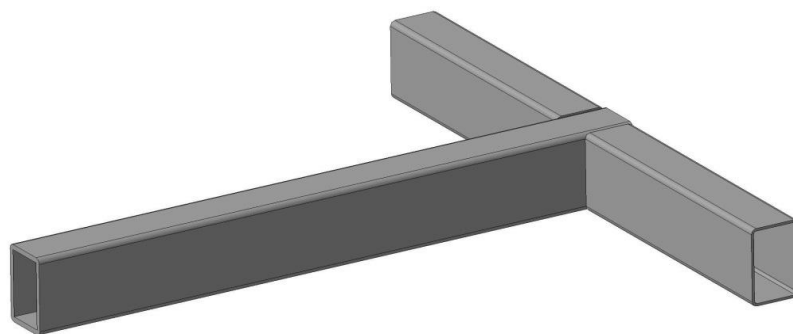


Рисунок 8 – Т-образная рама

Для обеспечения возможности перемещения Т-образной рамы применяются три колесных опоры (рисунок 9). 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.

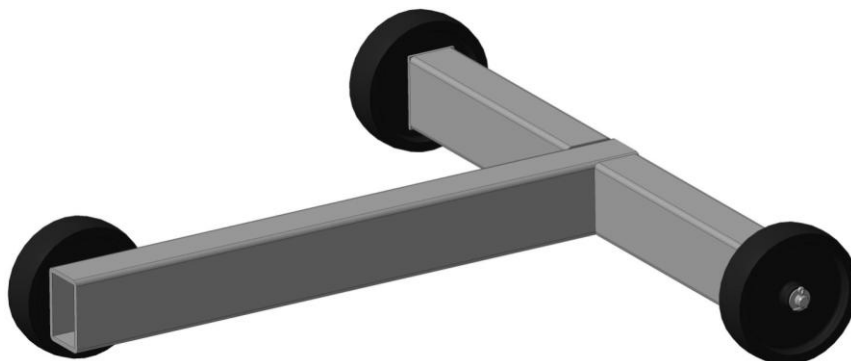


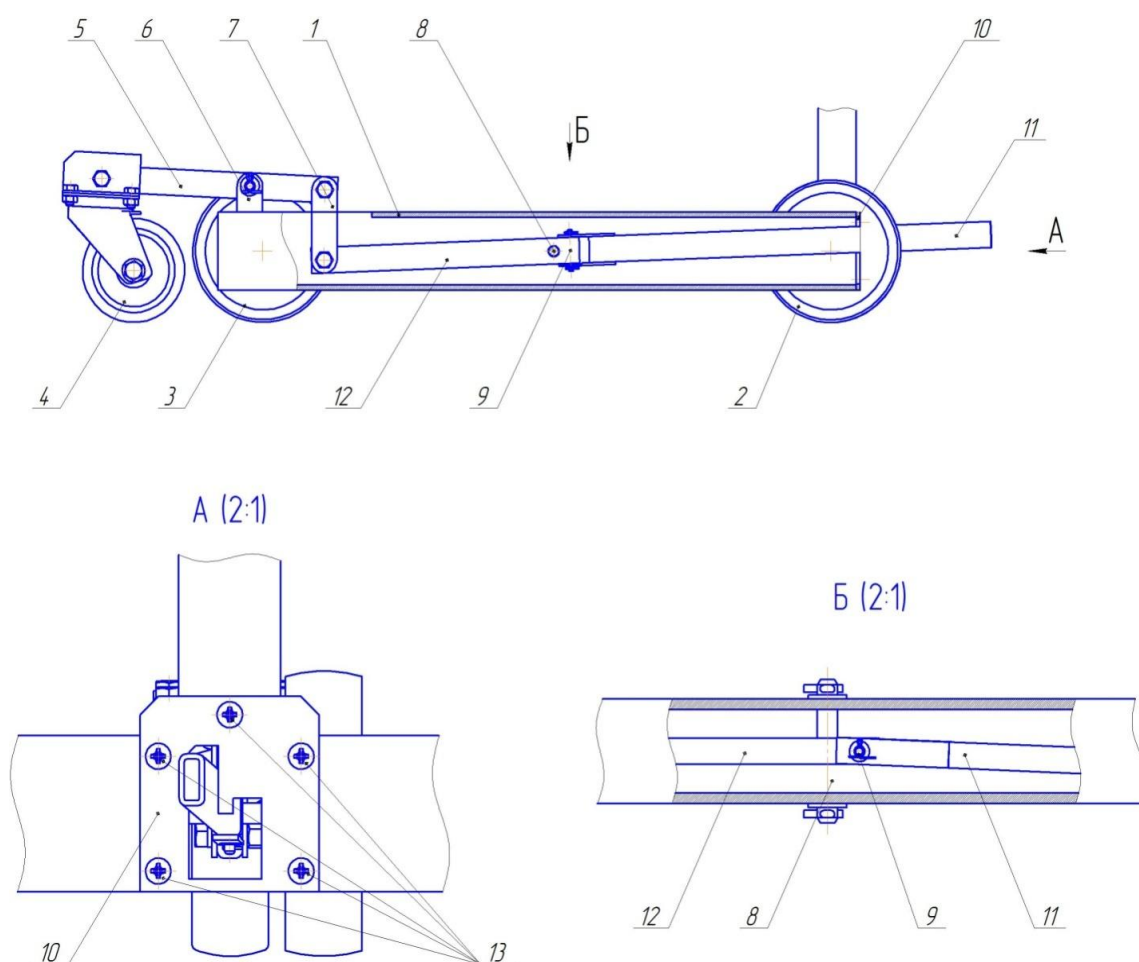
Рисунок 9 – Т-образная рама с колесами

Механизм подъема поворотного колеса (рисунок 10) 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 полой центральной части рамы. Второй конец рычага через элементы привода связан с педалью 11 подъёма и

опускания поворотного колеса. Элементы привода располагаются внутри полой 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 –
педаля; 12 – рычаг педали; 13 – винты крепления крышки

Рисунок 10 – Виды устройства

Вертикальная стойка закрепляется на Т-образной раме (рисунок 11) 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.



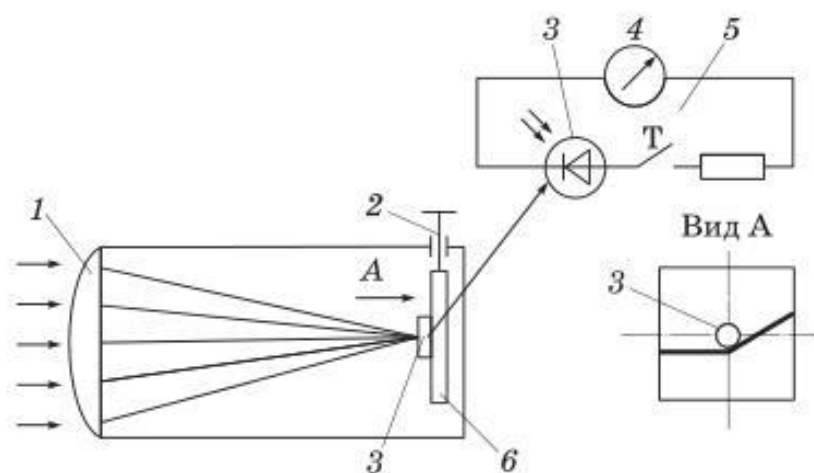
Рисунок 11– Вертикальная стойка с основанием

Основным измерительным прибором в устройстве для регулировки света фар является измерительная головка с оптической камерой (рисунок 12), 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 12 – Измерительная головка с оптической камерой фирмы Novator

Оптическая камера (рисунок 13) 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 13 – 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.

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 14, а) и лазерными (рисунок 14, б).



а)



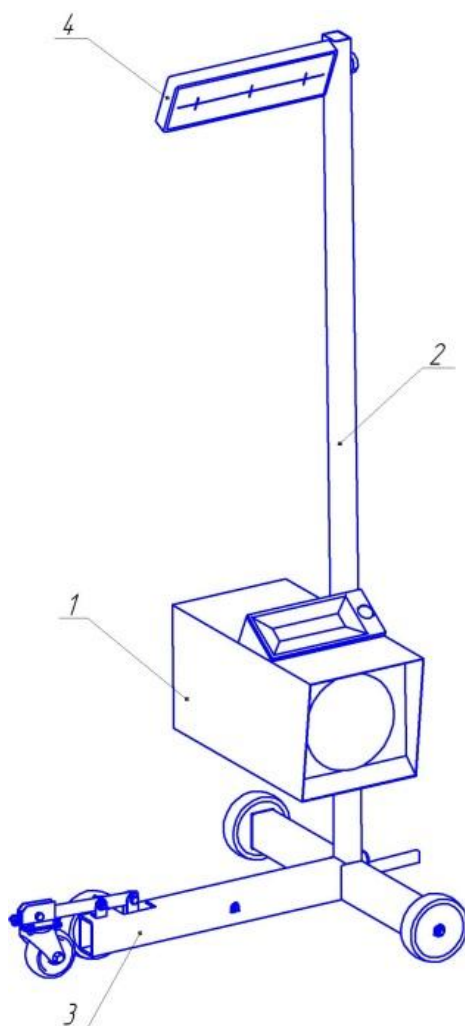
б)

Рисунок 14 – 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 15).



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

Рисунок 15 – Общая компоновка устройства для контроля и регулировки света фар

2.3 Руководство по эксплуатации устройства для контроля и регулировки света фар

Введение

Руководство по эксплуатации устройства для контроля и регулировки света фар (далее по тексту – устройство) предназначено для изучения

принципа действия устройства и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации и обслуживания.

К работе с устройством допускаются лица, изучившие техническую документацию, прошедшие обучение правилам эксплуатации и технике безопасности.

К обслуживанию, проведению профилактических работ и ремонту устройства допускаются лица, изучившие техническую документацию и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

Ремонт устройства выполняется поставщиками.

1 Описание и работа устройства для контроля и регулировки света фар

1.1 Общее устройство

Устройство предназначено для контроля и регулировки света фар автомобиля.

Устройство может применяться на станциях технического обслуживания АТС, автотранспортных предприятиях, СТО автомобилей для контроля и регулировки света фар транспортных средств в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методы проверки».

Устройство обеспечивает возможность измерения углов наклона светового пучка фар.

1.2 Основные технические параметры, показатели (характеристики) устройства

Основные технические показатели представлены в таблице 6

Таблица 6 - Технические параметры, показатели (характеристики)

Характеристика	Значение характеристики
1	2
Тип устройства	стационарный передвижной
Способ определения угла наклона светового пучка	по положению светотеневой границы на экране прибора

Продолжение таблицы 6

1	2
	относительно разметки
Высота подъема измерительного блока, мм	1000
Ориентирование оси измерительного блока прибора относительно оси симметрии транспортного средства	при помощи оптического визира
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений углов наклона светового пучка в вертикальной плоскости, угл. мин.	± 15
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений углов наклона светового пучка в горизонтальной плоскости, угл. мин.	± 30
Габариты устройства, мм	730x587x1485
Масса прибора, кг, не более	17

1.3 Состав изделия

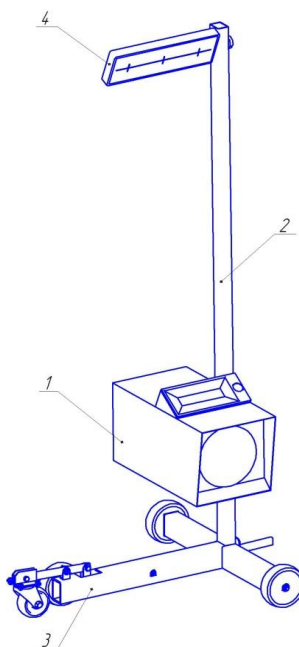
Состав и комплект поставляемого устройства контроля и регулировки света фар должен соответствовать перечню таблицы 7.

Таблица 7 – Комплектность устройства

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Оптическая камера	1	
Т-образная рама	1	
Колесо	3	
Поворотное колесо	1	
Механизм для поднятия колеса	1	
Крышка для фиксации положения педали	1	
Ориентирующее устройство	1	
Метизы	54	
Инструкция по сборке	1	
Паспорт	1	
Руководство по эксплуатации	1	

1.4 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.



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

Рисунок 16 – Общий вид устройства для контроля и регулировки света фар

1.4.1 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.

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

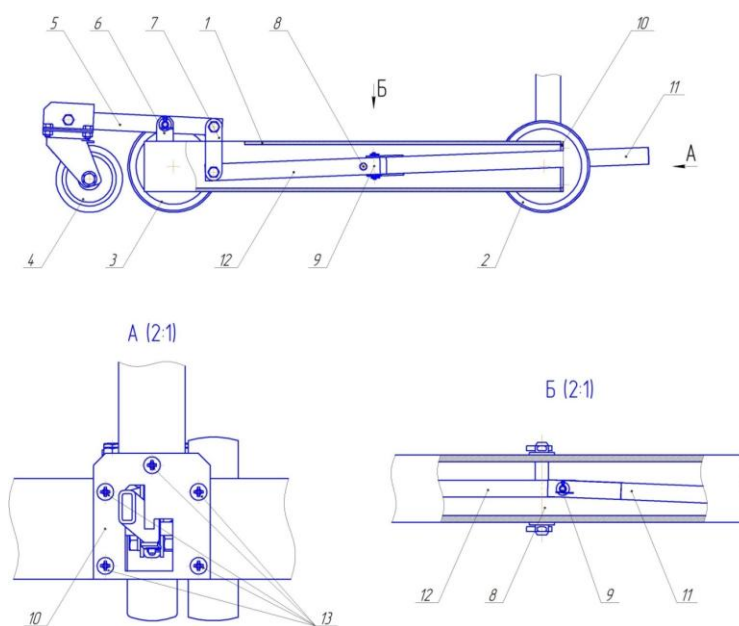
1.4.2 Вертикальная стойка

Вертикальная стойка (рисунок 16, 2) выполнена из тонкостенной трубы прямоугольного сечения. Вертикальная стойка закрепляется на тележке. В верхней части стойки крепится ориентирующее устройство.

1.4.3 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 17) 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 17 – Виды устройства

1.4.4 Ориентирующее устройство

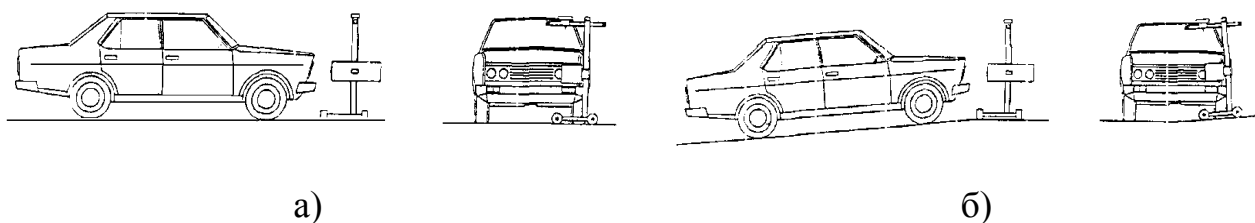
Ориентирующее устройство (зеркальный визир) (рисунок 16, 4) предназначено для установки прибора относительно измеряемого объекта (легкового автомобиля). Наблюдая за отображением автомобиля в зеркальном визире и поворачивая прибор, он устанавливается таким образом, чтобы ось оптической системы была параллельной продольной оси автомобиля.

1.5 Расположение устройства

Качество площадки для диагностики регулировки света фар является ключевым условием верной работы с устройством. Горизонтальная площадка должна быть ровной (рисунок 18), 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 18 – Расположение устройства при работе

1.6 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 7 настоящего руководства.

1.7 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.

1.8 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.

1.9 Порядок работы на устройстве для контроля и регулировки света фар

Для перекатывания 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.

2 Применение согласно назначению.

2.1 Меры технической безопасности при работе на устройстве:

а) к работе с устройством допускаются лица, изучившие настоящее руководство, инструкцию по технике безопасности при работе на данном оборудовании, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

б) в перерывах между работой оптическую камеру необходимо закрывать непрозрачным чехлом во избежание попадания солнечных лучей на линзу и фотоэлементы.

в) При эксплуатации устройства запрещается:

- попадание прямых солнечных лучей на линзу.

По окончании работы и при техническом обслуживании:

- периодически, после завершения работы проверять состояние болтовых соединений и состояние сварных швов.

2.2 Техническое обслуживание устройства

Для того чтобы сохранить точность измерительных функций устройства, следует избегать сотрясений данного устройства, грубого обращения с ним и попадания прямых солнечных лучей на линзу визира.

Меры безопасности при работе на устройстве:

а) К работе с устройством допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

б) Меры безопасности при работе с устройством указаны в п 2.1 настоящего руководства.

Перед началом работы с прибором осуществить проверку крепления ориентирующего устройства, плавность перемещения и четкость фиксации измерительной головки с оптической камерой в заданном положении.

Не допускается скопление пыли на линзе, так как в этом случае возможно изменение характеристик точности измерения силы света. Очистку линзы от пыли следует проводить сухой мягкой кистью или щеточкой со специальным жидкостным составом для мойки стёкол. При этом необходимо следить, чтобы на линзе не было царапин.

а) Общие указания

Техническое обслуживание устройства разделяется на ежедневное и периодическое.

Ежедневное обслуживание устройства выполняется операторами при его эксплуатации. Периодическое обслуживание состоит из профилактических работ и технического обслуживания отдельных узлов, механизмов устройства, и выполняется в следующих случаях:

- после проведения работ по регулировке устройства;
- после монтажа/демонтажа и ремонта узлов, механизмов;
- после длительных перерывов в работе устройства.

К периодическому обслуживанию и проведению профилактических работ допускаются лица, изучившие техническую документацию и имеющие квалификационный разряд по технике безопасности не ниже 3-его.

б) Ежедневное техническое обслуживание

В процессе эксплуатации следует содержать устройство контроля и регулировки света фар в чистоте. Перед началом эксплуатации, необходимо провести предварительный осмотр и проверки крепления узлов и механизмов

в) Профилактические работы

Профилактические работы проводятся в рамках ежегодной проверки технического состояния оборудования, при которой осуществляется визуальная проверка состояния лакокрасочных покрытий, оценка качества

крепления деталей и сборочных единиц, надёжности крепёжных соединений и паек.

Подвергнутые коррозии места следует зачистить, покрыть эмалью или лаком и, при необходимости, смазкой. Также рекомендуется проверить при визуальном осмотре полноту укомплектованности устройства и состояние принадлежностей.

При очистке устройства от пыли и жировых пятен запрещается применение органических растворителей, ацетона, сильнодействующих кислот и оснований, повреждающих целостность его защитных покрытий.

г) Текущий ремонт

3 Хранение сборочных узлов деталей устройства

Устройство до введения в эксплуатацию должно храниться в целостной упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемом хранилище при температуре от 5°C до 40°C и относительной влажности атмосферного воздуха до 80%, что соответствует условиям хранения категории "Л" согласно ГОСТ 15150-69. Также необходимо соблюдать условия хранения, при которых должна отсутствовать пыль, пары кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных веществ, способные вызывать коррозию металлов и повреждение линзы Френеля.

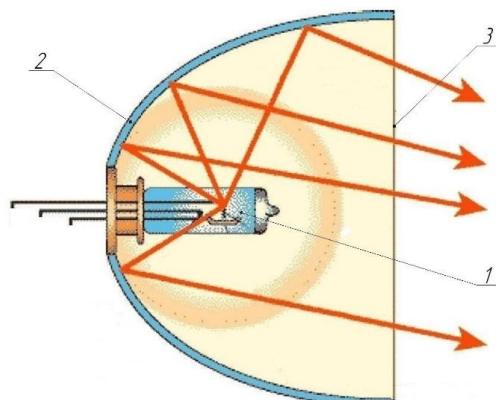
После ввода в эксплуатацию допускается хранение устройства без упаковки в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 10°C до 35°C и при относительной влажности до 80% (при температуре 25°C).

3 Технологический процесс контроля и регулировки света фар

3.1 Устройство автомобильной фары

Автомобильная фара – электрический светотехнический прибор, используемый на транспортном средстве и применяющийся для освещения дороги [14].

Фары различаются по своей форме, размерам, материалу, но имеют общую конструкцию (рисунок 19): корпус, источник света, отражатель и рассеиватель.



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

Рисунок 19 – Устройство 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. [14]

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

3.2 Технологическая карта контроля и регулировки света фар

В связи с ограниченностью объема пояснительной записки технологический процесс контроля и регулировки света фар представлен на листе графической части ВКР. Общая трудоёмкость 41 чел.-мин. (0,68 чел.-ч.). Исполнитель – слесарь 4-го разряда.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Для предоставления потребителю максимально полной информации о соблюдении необходимой безопасности для предотвращения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации оборудования (устройства) необходимо разработать технологический паспорт безопасности.

На территории Российской Федерации действуют нормативно-правовые акты, устанавливающие, что товары, которые негативно влияют или потенциально могут влиять на внешнюю среду и различные факторы, могут осуществлять свой жизненный цикл (начиная с разработки и заканчивая утилизацией) только в сопровождении всей технической документации. Паспорт разрабатывается для:

- продукции, к которой в соответствии с нормами Законодательства применяются меры относительно обеспечения безопасности;
- новых типов продукции, которые могут потенциально нанести вред потребителю;
- продукции, которая в соответствии с международными стандартами признана опасной.

Паспорт безопасности представляет собой технический документ, который включают в себя:

- технологическую карту, в которую входит подробное описание технических операций, выполняемых на данном оборудовании (устройстве, приспособлении и т.п.);
- перечень возможных профессиональных рисков и их оценка;
- способы и применяемые средства защиты, предотвращающие вредные и опасные и производственных факторы при эксплуатации оборудования;
- разработку перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения пожарной безопасности;

- разработку мероприятий по предотвращению экологических рисков, возникающие при эксплуатации рассматриваемого оборудования;
- мероприятия по предотвращению неблагоприятного антропогенного влияния на окружающую среду.

4.1 Технологическая карта

Технологическая карта устройства для контроля и регулировки света фар представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Технологическая карта устройства для контроля и регулировки света фар

Технологический процесс	Технологическая операция, вид производственных работ	Занимаемая должность сотрудника, выполняющего технологический процесс, операцию	Устройство, механизм, оборудование	Одежда, материалы, вещества
Контроль и регулировка света фар	1 Установка устройства перед АТС в исходное положение (для правой фары) 2 Установка измерительной головки с оптической камерой в рабочее положение 3 Установка устройства по ориентирующему устройству 4 Проверка света фар и при необходимости их регулировка 5 Завершение проверки	Слесарь 4-го разряда	Устройство для контроля и регулировки света фар	Перчатки, протирачная ветошь

4.2 Оценка профессиональных рисков

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязательств по трудовому соглашению.

Перечень основных профессиональных рисков, возникающих при работе на установке по контролю и регулировке света фар представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень основных профессиональных рисков, возникающих при работе на установке по контролю и регулировке света фар

Производственно-технологический и/или эксплуатационно-технологический процесс, разновидность осуществляемых работ	Вредные и опасные технологически-производственные факторы	Очаг происхождения опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
1 Расположение устройства перед АТС в исходное положение (для правой фары)	Физические опасные и вредные факторы: - острые края, заусенцы и не соответствующая шероховатость плоскости оборудования Нервно-психологические перегрузки: – умственное перенапряжение; – перенапряжение анализаторов; – однообразное многократно повторяющие действие (монотонность труда)	Легковой или грузовой автомобиль, устройство для контроля и регулировки света фар
2 Установка измерительной головки с оптической камерой в рабочее положение	Физические опасные и вредные факторы - движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования	Измерительная головка устройства
3 Установка устройства по ориентирующему устройству	Физические опасные и вредные факторы - движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования Нервно-психологические перегрузки: - умственное перенапряжение;	Автомобиль, устройство для контроля и регулировки света фар

Продолжение таблицы 9

1	2	3
	- перенапряжение анализаторов; однообразное многократно повторяющие действие (монотонность труда)	
4 Проверка света фар и при необходимости регулировка	Физические опасные и вредные факторы: - острые края, заусенцы и не соответствующая шероховатость плоскости оборудования Нервно-психологические пе- регрузки: – умственное перенапряжение; – перенапряжение анализаторов; однообразное многократно повторяющие действие (мо- нотонность труда)	Устройство для регулировки света фар и фары автомобиля
	Нервно-психологические перегрузки: – умственное перенапряжение; – перенапряжение анализаторов; однообразное многократно повторяющие действие (монотонность труда)	Контроль и регулировка фар

4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ

Мероприятия по обеспечению ПБ разрабатываются в целях повышения устойчивости и пожарной безопасности разрабатываемого устройства, которые включают в себя комплекс технических решений и противопожарных систем, обеспечивающих пожарную безопасность и оптимальную защиту объекта на котором планируется эксплуатировать разрабатываемое оборудование (устройство). Также необходимым этапом в части обеспечения пожарной безопасности является умение производить идентификацию опасных факторов и относить их к определенным классам пожароопасности.

Первичным средством пожаротушения будет выступать: пенный огнетушитель ПО-12 – 1 шт, универсальный порошковый огнетушитель 10 л,

пожарные краны, пожарный щит с песком для присыпания легко-воспламеняющихся жидкостей, асбестовое полотно размером не менее 1х1 м, багор, топор и лом для вскрытия помещений или элементов конструкций.

Мобильным средством является специализированная техника. Стационарные установки системы пожаротушения – спринклера срабатывание, которых происходит в автоматическом режиме. В качестве средства пожарной автоматики возможно применить сигнальные извещатели (дымовой и тепловой), прибор приемно-контрольный, пожарный. Средством индивидуальной защиты работников при пожаре являются противогаз, в том числе гражданский противогаз ГП-7. Пожарный инструмент - лопата совковая, багор. Пожарные сигнализации и оповещение - извещатели ОПС - 11.

В таблице 10 представлена идентификация классов и опасных факторов пожара.

Таблица 10 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок подразделение и применяемое на нем оборудование	Класс пожароопасности	Вредные и опасные факторы при пожаре
Участок диагно- стики. Техноло- гическое обору- дование на участке диагностики	В	Основные факторы: пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода. Сопутствующие проявления пожара: Осколки, части разувшихся зданий, сооружений и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнетушащих веществ

4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)

Производим анализ допустимых мероприятий по сохранению противопожарной безопасности.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению ПБ представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)

Наименование технологического процесса, оборудования	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Устройство для контроля и регулировки света фар	Наличие свидетельства по пожарной безопасности на необходимое устройство, приспособления	Приобретение только сертифицированного оборудования
	Инструктажи по пожарной безопасности	Своевременное и регулярное проведение различных видов инструктажей под роспись
	Регулярное и высококачественное осуществление предупредительных и ремонтных работ, модернизации и оптимизация работы энергетического оборудования	Проведение профилактических работ в соответствии с заранее разработанным графиком. Назначение приказом сотрудника, ответственного за проведение своевременных работ
	Наличие предусмотренных законодательством знаков, информационных табличек.	Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ
	Расстановка технологического оборудования не создающая затруднений в эвакуации персонала и подходу к средствам пожаротушения	Должно быть обеспечено беспрепятственное движение персонала к эвакуационным путям и средствам пожаротушения
	Своевременно обновлять средства пожаротушения	Огнетушители и других средства пожаротушения всегда должны быть в исправном состоянии. Не допускается использовать средства пожаротушения с истекшим сроком использования
	Разработка плана эвакуации при пожаре	Наличие действующего плана эвакуации на предприятии с своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах (1 раз в 5 лет),
	Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности	Наличие средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

В таблице 12 представлена идентификация экологических факторов стенда.

Таблица 12 – Идентификация экологических факторов устройства

Наименование технического объекта или технологического процесса	Где предполагается использовать приспособление, устройство, механизм и кем	Влияние технологического устройства на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Влияние технологического устройства на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Влияние технологического устройства на литосферу (почву, растительность, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, и т.д.)
Устройство для контроля и регулировки и света фар	Устройство предполагается использовать в помещениях станций технического обслуживания (в производственном корпусе) персонал, устройство	Не выявлено	Не выявлено	Отработанная изношенная спецодежда

4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Для защиты окружающей среды от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения её вредными веществами можно выделить следующие мероприятия:

- технологические (создание безотходных и малоотходных производств;
- санитарно-технические.

В таблице 13 представлен перечень мероприятий, определяющий экологические факторы устройства для контроля и регулировки света фар.

Таблица 13 – Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства

Наименование технического объекта	Устройство для контроля и регулировка света фар автомобилей
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на атмосферу	Использование фильтрующих элементов в имеющихся на участке вытяжных шкафах(зонтах). Контроль за состоянием воздуха в рабочей зоне.
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на гидросферу	Утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв. Персональная ответственность за охрану окружающей среды.
Мероприятия по уменьшению отрицательного антропогенного влияния на литосферу	Сбор и складирование отходов осуществляется в специальные закрытые контейнеры, бочки и т.д., установленные в специально отведенных местах. Использованная одежда применяется как вторичное сырье при производстве ветоши. Вывоз отходов производится силами специализированных организаций, с которыми заключается договор на вывоз, утилизацию и захоронение. Индивидуальная ответственность за сохранность окружающей среды.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технологического оборудования».

В разделе проведен глубокий анализ основных характеристик технологического процесса контроля и регулировки света фар, перечислены технологические операции, производственно-техническое и инженерно-техническое спецоборудование (таблица 8).

Идентифицированы профессиональные риски осуществляемого технологического процесса, выполняемых технологических операций, видов производимых работ (таблица 9). Опасными и вредными производственными факторами определены такие факторы как: детали и механизмы, подвижные элементы производственного оборудования, умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность работы.

Разработана совокупность организационно-технологических мероприятий с целью уменьшения профессиональных рисков. Подобраны

средства индивидуальной (персональной) и коллективной защиты для использования работниками (таблица 10).

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности диагностического подразделения СТО, АТП. Были идентифицированы класс пожарной опасности и опасные факторы пожара, а также проработаны список средств, различных методов и меры по обеспечению пожарной безопасности (таблица 11), а также разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в диагностическом отделении.

Выявлены экологически опасные факторы устройства для контроля и регулировки света фар (таблица 12) и проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности при работе на техническом оборудовании (таблица 13).

5 Экономическая эффективность разработанной конструкции

5.1 Себестоимость изготовления конструкции

Статья затрат «Сырье и материалы» рассчитывается по следующей формуле [18]:

$$M = C_M * Q_M * (1 + K_{мз} / 100) \quad (3)$$

В таблице 14 представлены затраты, связанные с изготовлением и реализацией устройства.

Таблица 14 – Затраты, связанные с изготовлением и реализацией устройства

№ п/п	Наименование сырья / материала	Единица измерения	Норматив расхода	Средняя цена за единицу материала, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Труба профильная	кг	7,5	42	315
2	Листовой металл	кг	0,6	30	18
3	Грунтовка	кг	1	60	60
4	Краска	кг	1	80	80
5	Разное:	-	-	-	100
ИТОГО:					573
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:					200
Остатки сырья/материалов:					55
ВСЕГО:					828

Статья затрат «Покупные изделия и полуфабрикаты» рассчитывается по следующей формуле:

$$П_u = C_i * \eta_i * (1 + K_{мз} / 100) \quad (4)$$

В таблице 15 представлены затраты на покупные изделия.

Таблица 15 – Затраты на покупные изделия

№ п/п	Наименование	Количество, шт.	Средняя цена за единицу, руб.	Итоговая сумма, руб.
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5
1	Измерительная головка с оптической системой	1	7200	7200
2	Ориентирующее устройство	1	350	350
3	Поворотная колесная опора	1	120	120
4	Колесная опора	3	87	174
5	Шайба	17	2	34
6	Шплинт	12	1,2	14,4
7	Винт М6	5	2,3	11,5
8	Болт М6х12	4	3,5	14
9	Гайка М6	4	2	8
10	Болт М8х25	3	3,8	11,4
11	Гайка М8	3	2,1	6,3
12	Прочее	-	-	150
ИТОГО:				8180,6
Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой:				350
ВСЕГО:				8530,6

Статья «Зарплата основная» рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_o = C_p * T * (1 + K_{мз} / 100) \quad (5)$$

В таблице 16 представлен расчет статьи «Зарплата основная».

Таблица 16 – Расчет статьи «Зарплата основная»

№ п/п	Наименование операции	Квалификационный разряд работы	Трудоемкость, человек/час	Тарифная ставка, рублей/час	Тарифная заработная плата, рублей
1	2	3	4	5	6
1	Заготовительные работы	3	1	42,17	42,17
2	Сварочные работы	5	1,5	50,51	75,77
3	Сверлильные работы	4	0,7	45,04	31,53
4	Слесарные работы	4	0,6	45,04	27,02
5	Сборочные работы	5	1	50,51	50,51
6	Окрасочные работы	4	1	45,04	45,04

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6
7	Испытательные работы	4	1	45,04	45,04
ИТОГО:					317,08
Выплата премии:					63,42
Заработная плата (основная):					380,5

Статья «Зарплата дополнительная» рассчитывается по следующей формуле:

$$z_{\partial} = z_o * K_{\partial} / 100 \quad (6)$$

$$z_{\partial} = 380,5 \times (1,1 - 1) = 38,05 \text{ руб.}$$

Статья «Отчисления в единый социальный налог» рассчитывается по следующей формуле:

$$o_c = (z_o + z_{\partial}) * K_c \quad (7)$$

$$o_c = (380,5 + 38,05) * 0,26 = 108,82 \text{ руб.}$$

Статья «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{сод.об}} = z_o * \frac{K_{\text{об}}}{100} \quad (8)$$

$$P_{\text{сод.об}} = 380,5 * 1,04 = 395,72 \text{ руб.}$$

Статья «Общепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{опр}} = z_o * K_{\text{опр}} / 100 \quad (9)$$

$$P_{opr} = 380,5 * 1,5 = 570,75 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с работой цеха (цеховая себестоимость) рассчитываются по следующей формуле:

$$C_{ц} = M + \Pi_{ц} + Z_o + Z_d + O_c + P_{сод.об} + P_{opr} \quad (10)$$

$$C_{ц} = 828 + 8530,6 + 380,5 + 38,05 + 108,82 + 395,72 + 570,75 = 10852,44 \text{ руб.}$$

Статья «Общехозяйственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{охр} = Z_o * K_{охр} / 100 \quad (11)$$

$$P_{охр} = 380,5 * 1,6 = 608,8 \text{ руб.}$$

$$C_{пр} = C_{ц} + P_{охр} \quad (12)$$

$$C_{пр} = 10852,44 + 608,8 = 11461,24 \text{ руб.}$$

Статья «Внепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{вн} = C_{пр} * K_{внепр} \quad (13)$$

$$P_{вн} = 11461,24 * 0,05 = 573,06 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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.

Рассмотрены имеющиеся в продаже устройства для регулировки света фар, проведена сравнительная оценка совокупности их характеристик методом построения циклограмм. Подобрано наиболее подходящее для условий предприятия технологическое оборудование из устройств, имеющих наилучшие характеристики.

На основе аналогов спроектировано собственное оборудование – устройство для контроля и регулировки света фар, выполнены сборочные чертежи конструкции, составлено руководство по эксплуатации.

Разработана последовательность проведения технологического процесса проверки и регулировки света фар на автомобиле при помощи спроектированного технологического оборудования, на основании которой составлена подробная технологическая карта.

Сделаны сборочные чертежи модернизированного устройства, разработана 3D модель устройства в графической среде КОМПАС 3D.

Разработанное устройство для регулировки света фар по совокупности технико-экономических характеристик превосходит имеющиеся в настоящий момент на рынке аналоги, удобно в использовании и недорого в изготовлении. Относительная простота разработанной конструкции позволяет изготовить устройство в условиях СТО и АТП.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Акимов С.В., Чижков Ю.П.** Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. - М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. - 384 с: ил.
- 2 **Ютт В. Е.** Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М: Горячая линия-Телеком, 2006. - 440 с: ил.
- 3 ТФ-01 [Электронный ресурс]. URL: http://www.meta-moscow.ru/ru/store/diagnosticheskoe-oborudovanie/tf-01.html#product_specification (дата обращения: 26.11.2016).
- 4 ИПФ-01 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meta-moscow.ru/ru/store/diagnosticheskoe-oborudovanie/ipf-01.html> (дата обращения: 26.11.2016).
- 5 Прибор проверки света фар ОПК [Электронный ресурс]. URL: http://www.garotrade.ru/production/pribory_proverki_i_regulirovki_sveta_far/opk/ (дата обращения: 26.11.2016).
- 6 Прибор для регулировки фар с люксометром и опт. прицелом 684D ОМА [Электронный ресурс] . URL: <http://www.auto-viko.ru/shop/product/1033> (дата обращения: 26.11.2016).
- 7 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.
- 8 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.
- 9 **Малкин, В.С.** Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; ТГУ ; Ин-т

машиностроения ; каф. "Проектирование и эксплуатация автомобилей". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 451 с. : ил. - Библиогр.: с. 445. - Прил. : с. 446-451.

10 **Вахламов, В. К.** Автомобили : конструкции и элементы расчета : учеб. для вузов [Текст] / В. К. Вахламов. - Гриф УМО. - Москва : Академия, 2006. - 479 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 476. - ISBN 5-7695-2638-6.

11 **Детали машин** : учеб. для вузов [Текст] / Л. А. Андриенко [и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. - 2-е изд., перераб. ; Гриф МО. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 519 с. : ил. - (Механика в техническом университете ; т. 8). - Библиогр.: с. 514-515. - ISBN 5-7038-1371-9 : 98-64.

12 **Дунаев, П. Ф.** Конструирование узлов и деталей машин : учеб. пособие для вузов [Текст] / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 11-е изд., стер. ; Гриф МО. - Москва : Академия, 2008. - 496 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 493. - ISBN 978-5-7695-4929-8.

13 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 : Стандартиформ, 2006. - III, 37 с.

14 Фары [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.zr.ru/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D1%8B> (дата обращения: 06.03.2017).

15 **Горина Л.Н.** Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие [Текст] / Л.Л. Горина - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 33 с.

16 **Суворов, Г. А.** Гигиеническое нормирование производственных шумов и вибраций [Текст] / Г. А. Суворов, Л. Н. Шкаринов, Э. И. Денисов. - М. : Медицина, 1984. - 240 с.

17 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты = Occupational safety standards system. Electric safety. General requirements and nomenclature of kinds of protection [Текст] : государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 12.1.019-79 (СТ СЭВ 4830-84) : введен 01.07.80 / Государственный комитет СССР по стандартам. - Москва : Изд-во стандартов, 1987. - 6 с.

18 **Чумаков, Л.Л.** Раздел выпускной квалификационной работы «Экономическая эффективность проекта». Уч.- методическое пособие [Текст] / Л. Л. Чумаков. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 37 с.

19 **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») / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

20 **Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста** : учебно-методическое пособие [Текст] /А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова. - Тольятти, 2012, - 135 с.

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

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

23 Bogart, Theodore. Eletric Circuits, McGrawHill, New York, 1999.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Спецификация

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
		A4			17.БР.ПЗА.239.61.00.000.ПЗ	Пояснительная записка	1		
		A1			17.БР.ПЗА.239.61.00.000.СБ	Сборочный чертеж	2		
Справ. №									
							Сборочные единицы		
			1		17.БР.ПЗА.239.61.01.000	Измерительная головка с оптической системой	1		
			2		17.БР.ПЗА.239.61.02.000	Ориентирующее устройство	1		
			3		17.БР.ПЗА.239.61.03.000	T-образная рама	1		
			4		17.БР.ПЗА.239.61.04.000	Поворотное колесо	1		
Подп. и дата									
							Детали		
			5		17.БР.ПЗА.239.61.00.005	Стойка	1		
			6		17.БР.ПЗА.239.61.00.006	Площадка для крепления двуплечего рычага к поворотному рычагу	1		
			7		17.БР.ПЗА.239.61.00.007	Двуплечий рычаг	1		
			8		17.БР.ПЗА.239.61.00.008	Проушина	1		
			9		17.БР.ПЗА.239.61.00.009	Колесо	3		
			10		17.БР.ПЗА.239.61.00.010	Серьга	2		
			11		17.БР.ПЗА.239.61.00.011	Рычаг педали	1		
			12		17.БР.ПЗА.239.61.00.012	Педаль перевода тележки из рабочего	1		
Инв. № подл.						17.БР.ПЗА.239.61.00.000.СБ			
		Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
		Разраб.	Лагуткин А.С.			Устройство для проверки и регулировки света фар	Лит.	Лист	Листов
		Проб.	Малкин В.С.					1	2
		Н.контр.	Егоров А.Г.			ТГУ, ИМ, гр. ЭТКД-1301			
		Утв.	Бобровский А.В.			Копировал			
						Формат А4			

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
														положения в транспортное и наоборот		
												13	17.БР.ПЭА.239.61.00.013	Крышка	1	
												14	17.БР.ПЭА.239.61.00.014	Винт для фиксации ориентирующего устройства	1	
												15	17.БР.ПЭА.239.61.00.015	Винт для фиксации измерительной головки	1	
												16	17.БР.ПЭА.239.61.00.016	Пластина для крепления колеса	2	
														Стандартные изделия		
												19		Шайба А 8.37 ГОСТ 10450-78	6	
												20		Clevis pin ISO 2340 - В - 4 x 32	1	
												21		Шплинт 1,2x8.4 ГОСТ 397-79	2	
												22		Шайба А 4.37 ГОСТ 10450-78	2	
												23		Винт А2М6-6gx8 ГОСТ 17473-80	5	
												24		Болт М6x12 ГОСТ Р 50792-95	4	
												25		Гайка М6-6Н ГОСТ 5927-70	4	
												26		Болт М8-6gx25 ГОСТ 7808-70	3	
												27		Гайка М8-6Н ГОСТ 15521-70	3	
												28		Шайба 8/1 ГОСТ 6402-70	3	
												29		Clevis pin ISO 2340 - В - 10 x 50	3	
												30		Шплинт 3,2x14.4 ГОСТ 397-79	10	
												31		Шайба А 10.37 ГОСТ 10450-78	6	
												32		Clevis pin ISO 2340 - В - 8 x 32	1	
												33		Clevis pin ISO 2340 - В - 8 x 55	1	