

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Факультет
заочного обучения
(наименование)

Направление подготовки

Профиль

Кафедра
«Транспортные машины»
(наименование)

23.03.01 «Технология транспортных
процессов»
(код и наименование)

«Организация и безопасность движения»
(наименование)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему

Совершенствование пассивной безопасности транспортных
средств категории М2

Студент


(подпись, дата)

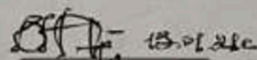
Галтаев Алексей Сергеевич
(ФИО полностью)

Руководитель работы:
д.т.н., профессор


(подпись, дата)

Курносов Н.Е.
(фамилия, инициалы)

Нормоконтролер:
к.т.н., доцент


(подпись, дата)

Каледа В.Н.
(фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 22 января 2021 г. № 5)

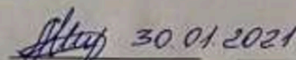
Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор


(подпись, дата)

Салмин В.В.
(фамилия, инициалы)

Работа защищена с отметкой хорошо протокол заседания ГЭК от 30.01.2021 г. № 1)

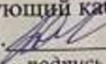
Секретарь ГЭК:
к.т.н., доцент


(подпись, дата)

Жук А.П.
(фамилия, инициалы)

Пенза 2021

ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ»

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой ТМ
д.т.н., проф.  В.В. Салмин
подпись
« 28 » ноября 2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Студенту гр. 173МГ31 Политехнического института, заочной формы обучения
по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов

Галтаеву Алексею Сергеевичу

Научный руководитель: д.т.н., профессор кафедры «ТМ» Н.Е. Курносков
Время выполнения выпускной квалификационной работы: с 28.11.2020 г. по 11.01.2021 г.

Место преддипломной практики: Кафедра «Транспортные машины»

Тема работы: «Совершенствование пассивной безопасности транспортных средств категории М2»

Тема утверждена приказом ректора ПГУ № 545/ от 06.07.2020 г.

Техническое задание на работу (назначение устройства, условия применения, внешние воздействия, специальные требования и т. п.): *разработать мероприятия по повышению пассивной безопасности автобуса категории М2.*

Объём и содержание основной части работы

Пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов, обоснований, описаний):

- введение с обоснованием актуальности темы исследования, постановкой цели и задач исследования – 1 - 2 страницы;
- теоретический анализ проблемы безопасности транспортных средств категории М2 – 10 - 20 страниц;
- организационно-управленческий раздел – разработка решений по повышению пассивной безопасности транспортных средств категории М2 – 10 - 20 страниц;
- экономический раздел – технико-экономическое обоснование предлагаемых мероприятий – 10 - 20 страниц;
- заключение – выводы и обоснования по реализации разработанного комплекса мероприятий – 1-2 страницы.

Графическая часть (перечень и содержание чертежей, плакатов)

- цели и задачи выпускной работы	1л А1;
- анализ аварийности с участием автобусов	1л А1;
- системы конструктивной безопасности транспортных средств	1л А1;
- общая характеристика автобуса категории М2	1л А1;
- применение интеллектуальных транспортных систем	1л А1;
- система предупреждения о не пристегнутых ремнях безопасности	1л А1;
- мероприятия по повышению пассивной безопасности автобуса	1л А1;
- технико-экономическое обоснование мероприятий	1л А1;
- основные выводы по работе	1л А1.

Рекомендуемая литература:

1. Организация дорожного движения / Г.И. Климовитейн, М.Б.Афанасьев: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб., и доп. – М.: Транспорт, 2001. – 247 с.
2. Хусаинов, А.Ш. Пассивная безопасность автомобиля: учебное пособие / А.Ш. Хусаинов, Ю.А. Кузьмин. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 89 с.
3. Жанказиев, С.В. Интеллектуальные транспортные системы: учеб. пособие / С.В. Жанказиев. – М.: МАДИ, 2016. – 120 с.
4. Организация и безопасность движения: метод. Указания по преддипломной практике и дипломному проектированию. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 40 с.

Дата выдачи задания: « 28 » ноября 2020 г.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

д.т.н, профессор каф. «ТМ» _____ Н.Е. Курносов

Задание к исполнению приняла студент

гр. 173МГ31 _____ А.С. Галтаев

« 28 » ноября 2020 г.

ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ»

«Утверждаю»

Руководитель ВКР

д.т.н., профессор  Н.Е. Курносов

«05»  2020 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

«Совершенствование пассивной безопасности транспортных средств категории М2»

студенту учебной группы 173МГ31 Галтаеву Алексею Сергеевичу
(направление 23.03.01 Технология транспортных процессов)

Наименование выполняемой работы	Срок исполнения		Отметка о выполнении
	начало	окончание	
1	2	3	4
1 Получение задания, его уяснение, беседа с руководителем. Подготовка к выполнению ВКР.	05.07.20	12.07.20	
2 Подбор и изучение рекомендованной литературы.	12.07.20	26.07.20	
3 Изучение объекта исследования, постановка цели и задачи работы. Написание введения.	26.07.19	27.08.20	
4 Анализ параметров пассивной безопасности транспортного средства категории М3. Выявление путей развития данных систем. Написание первого раздела работы.	27.08.20	25.09.20	
5 Разработка и расчет компонентов разрабатываемой интеллектуальной системы.	25.09.20	29.10.20	
6 Написание второй главы работы.	29.10.20	13.11.20	
7 Экономическое обоснование предлагаемых мероприятий. Написание третьей главы.	13.11.20	29.12.20	
8 Оформление пояснительной записки, схем и рисунков.	29.12.20	08.01.21	
9 Представление пояснительной записки и графической части руководителю на просмотр и подготовка к предварительной защите.	08.01.21	09.01.21	
10 Предварительная защита ВКР	09.01.21	10.01.21	

1	2	3	4
11 Представление ВКР нормоконтролёру	10.01.21	11.01.21	<i>HH</i>
12 Представление пояснительной записки и графической части руководителю на просмотр и подпись.	11.01.21	12.01.21	<i>HH</i>
13 Полное завершение всех работ и представление зав. кафедрой на подпись пояснительной записки (совместно с графической частью и отзывом руководителя).	12.01.21	22.01.21	<i>HH</i>
14 Защита выпускной квалификационной работы		01.02.21	<i>HH</i>

Студент учебной группы 173МГ31 *Галтаев* А.С. Галтаев
05 июля 2020 г.

РЕФЕРАТ

Галтаев, А.С. Совершенствование пассивной безопасности транспортных средств категории М2 [текст]. / Алексей Сергеевич Галтаев. – Пенза: ПГУ, 2020. – 73 с., 21 ил., 12 табл., 39 источников, приложение 1.

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВОДИТЕЛЯ, СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ СИСТЕМ, РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.

Объект – транспортное средство категории М2.

Предмет – организационные мероприятия, способствующие увеличению пассивной безопасности транспортного средства.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трёх разделов, заключения, списка литературы и приложения.

В первой главе проведен анализ существующих подсистем обеспечения безопасности перевозки пассажиров. Рассмотрены нормативные требования к обеспечению безопасности перевозки пассажиров на автомобильном транспорте. Рассмотрена система обеспечения безопасности и информирования пассажиров на транспорте «Безопасный автобус». Проведен анализ систем предупреждения о пожарах на транспорте, систем концентрации отравляющих веществ на транспорте. Приведен обзор систем видеоконтроля за салоном автобуса.

Во второй главе описывается предлагаемая интеллектуальная подсистема повышения безопасности перевозки пассажиров. Предложено использовать датчики возгорания и содержания отравляющих веществ в воздухе салона и осуществлять видеонаблюдение салона и проезжей части. Разработаны конструктивные решения и алгоритмы подсистем контроля

безопасной посадки-высадки пассажиров, слепых зон автобуса при перестроении, предупреждения водителя об изменениях условий движения на дороге.

В экономической части приведен расчет себестоимости и затраты на переоборудование автомобиля, определена экономическая эффективность.

Цель – разработка мероприятий по повышению пассивной безопасности перевозки пассажиров такими транспортными средствами.

Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи:

- выполнить теоретический анализ существующих систем контроля водителя и пассажиров транспортного средства, оценку достоинств и недостатков данных систем, определение основных требований к таким системам;
- разработать подсистему повышения безопасности;
- провести экономическую оценку проводимых мероприятий.

UDC 629.113

LBC: 39.3

ESSAY

Galtaev, A.S. Improvement of passive safety of vehicles of category M2 [text]. / Alexey Sergeevich Galtaev. - Penza: PSU, 2020 .-- 73 p., 21 ill., 12 tables, 39 sources, Appendix 1.

DRIVER CONTROL SYSTEMS, TRANSPORTATION SAFETY SYSTEMS, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF SYSTEMS, SUB-SYSTEM DEVELOPMENT, ECONOMIC JUSTIFICATION.

Object - a vehicle of category M2.

Subject - organizational measures to increase the passive safety of the vehicle.

Final qualification work consists of introduction, three sections, conclusion, list of references and applications.

The first chapter analyzes the existing subsystems for ensuring the safety of passenger transportation. The regulatory requirements for ensuring the safety of passengers in automobile transport are considered. The system for ensuring safety and informing passengers on the Safe Bus transport was considered. The analysis of fire warning systems in vehicles, the concentration of toxic substances in vehicles. The review of video control systems for the bus interior is given.

The second chapter describes the proposed intelligent subsystem for improving the safety of passenger transportation. It is proposed to use sensors for ignition and the content of toxic substances in the cabin air and to monitor the cabin and the carriageway. Constructive solutions and algorithms have been developed for the control subsystems for safe boarding and disembarkation of passengers, blind areas of the bus during lane changing, and warning the driver about changes in traffic conditions on the road.

In the economic part, the calculation of the cost and costs of refitting the car

is given, economic efficiency is determined.

The goal is the development of measures to increase the passive safety of passenger transportation by such vehicles.

To achieve this goal, the following tasks were solved:

- perform a theoretical analysis of the existing control systems of the driver and passengers of the vehicle, assess the advantages and disadvantages of these systems, determine the basic requirements for such systems;
- develop a subsystem to improve security;
- conduct an economic assessment of ongoing activities.

Содержание

Содержание	1
Введение	12
1 Анализ существующих подсистем обеспечения безопасности перевозки пассажиров.....	14
1.1 Нормативные требования к обеспечению безопасности перевозки пассажиров на автомобильном транспорте	14
1.2 Система обеспечения безопасности и информирования пассажиров на транспорте «безопасный автобус»	29
1.3 Оценка существующих комплексов определения местонахождения транспорта	31
1.4 Анализ систем предупреждения о пожарах на транспорте.....	36
1.5 Обзор систем концентрации отравляющих веществ на транспорте.....	41
1.6 Анализ систем видеоконтроля за салоном автобуса	42
Выводы	46
2 Организационно-управленческий раздел. Разработка интеллектуальной подсистемы повышения пассивной безопасности перевозки пассажиров автобуса	47
2.1 Схема интеллектуальной подсистемы повышения безопасности при перевозке пассажиров транспортного средства категории М2	47
2.2 Датчики салона автобуса	50
2.3 Видеонаблюдение салона и проезжей части.....	54
2.7 Обеспечение водителя оперативной информацией об условиях движения на маршруте	64
Выводы	69
3 Экономический раздел по разработке интеллектуальной подсистемы контроля водителя и транспортного категории М2	71

Выводы	80
Заключение	81
Список использованных источников	83

Введение

Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16 «О транспортной безопасности» трактует транспортную безопасность как состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств только от актов незаконного вмешательства (АНВ). Но даже с учетом того, что защита личности, общества и государства от терроризма, в том числе в транспортной сфере, провозглашена в качестве приоритетной задачи, следует иметь в виду, что предотвращение террористических актов на транспорте и противодействие им – лишь часть проблемы обеспечения транспортной безопасности страны в целом. Поэтому в Государственной концепции обеспечения транспортной безопасности России, других документах последнего времени под термином «транспортная безопасность» понимается состояние транспортной системы, позволяющее обеспечивать национальную безопасность и национальные интересы в области транспортной деятельности, устойчивость транспортной деятельности, способность предотвращать нанесение вреда здоровью и жизни людей, ущерба имуществу и окружающей среде, минимизировать общенациональный экономический ущерб при транспортной деятельности. Таким образом, понятие «транспортная безопасность» охватывает не один, а несколько видов безопасности:

- безопасные для жизни и здоровья пассажиров условия проезда;
- безопасность функционирования и эксплуатации объектов и средств транспорта;
- экологическая безопасность;
- пожарная безопасность;
- химическая и бактериологическая безопасность.

На данный момент не существует подсистем, обеспечивающих указанных видов безопасности.

Целью квалификационной работы будет разработка интеллектуальной системы автотранспортных средств категории М2 для повышения его пассивной безопасности.

В связи с этим необходимо выполнить следующие задачи:

- выполнить теоретический анализ существующих систем контроля водителя и пассажиров транспортного средства, оценку достоинств и недостатков данных систем, определение основных требований к таким системам;

- разработать подсистему повышения безопасности;

- провести экономическую оценку проводимых мероприятий.

Объект исследования – система пассивной безопасности автотранспортных средств категории М2.

1 Анализ существующих подсистем обеспечения безопасности перевозки пассажиров

1.1 Нормативные требования к обеспечению безопасности перевозки пассажиров на автомобильном транспорте

Нормативные требования в Российской Федерации и Пензенской области, регулирующие систему обеспечения безопасности на транспорте:

- Федеральный закон от 09.02.2007 №16-ФЗ «О транспортной безопасности»;
- Указ Президента РФ от 31.03.2010 №403 «О создании комплексной системы обеспечения безопасности населения на транспорте»;
- Распоряжение Правительства РФ от 30.07.2010 №1285-р «Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте на 2010-2013 гг.»;
- Постановление Правительства РФ от 25.08.2008 №641 «Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS»;
- Приказ Министра транспорта РФ от 09.03.2010 №55 «Об утверждении перечня видов автомобильных транспортных средств, используемых для перевозки пассажиров и опасных грузов, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS»;
- Постановление Администрации г. Пензы от 29.12.2008 N 2257 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Развитие пассажирского транспорта общего пользования в городе Пензе на 2009 - 2013 годы»»;
- Постановление Администрации г. Пензы от 30.09.2009 N 2257 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Безопасность дорожного движения и развитие сети дорог общего пользования местного значения в границах городского округа г. Пензы на 2010 – 2013 гг.»»;

– Постановление Правительства Пензенской обл. от 16.11.2010 N 731-пП «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения, развитие территориальной сети автомобильных дорог и транспортного комплекса Пензенской области на 2011 - 2014 годы»»;

– Постановление Правительства Пензенской обл. от 16.11.2010 N 731-пП «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения, развитие территориальной сети автомобильных дорог и транспортного комплекса Пензенской области на 2011 - 2014 годы»»;

– Программа МСАТ по безопасности автобусов;

– Приказ Минтранса России «Правила обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом»;

– Федеральный закон от 10 декабря 1995 г. N 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».

Требования, предъявляемые к аппаратуре спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS или ГЛОНАСС, оборудованной на автотранспортных средствах категории М, предназначенных для осуществления коммерческих пассажирских перевозок.

В настоящее время транспортные средства категории М, задействованные в пассажирских перевозках, должны быть оборудованы аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS (абонентский телематический терминал), позволяющей повысить эффективность регулирования передвижения автотранспорта и безопасность пассажирских перевозок. Терминал является аппаратно-программным устройством, с помощью которого можно определить текущие местонахождение и параметры перемещения автотранспортного средства, обмен информацией с дополнительными бортовыми устройствами, координированную работу с навигационно-информационной системой (в том числе телематической платформой) для передачи технической и мониторинговой информации.

Аппаратура спутниковой навигации, установленная на автотранспортном средстве, включает в себя:

- навигационный модуль ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS;
- антенну GSM/GPRS;
- антенну ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS;
- тревожную кнопку, которая встраивается в сам корпус либо устанавливается отдельно.

Тревожную кнопку необходимо установить в кабине водителя в непосредственной близости от рабочего места, таким образом, чтобы ее нажатие не отвлекало его внимание от дороги и без необходимости не изменяло положение тела.

Аппаратура спутниковой навигации должна гарантировать установление и сохранение двусторонней связи диспетчера и водителем, производимой по запросу диспетчера, с помощью систем подвижной радиотелефонной связи GSM.

При установке в автотранспортных средствах категорий М2 и М3 аппаратура спутниковой навигации должна обеспечить двустороннюю связь диспетчера и водителя по средствам формализованных сообщений при помощи систем подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM.

Аппаратура спутниковой навигации, предназначенная для транспортных средств категории М, осуществляющих коммерческие пассажирские перевозки должен поддерживать передачу мониторинговой информации, включающую в себя:

- присвоенный каждому абонентскому терминалу идентифицирующий номер;
- скорость перемещения автотранспортного средства;
- географические долготу и широту местонахождения транспортного средства;
- путевой угол транспортного средства;

- время и дату фиксации местоположения транспортного средства;
- признак нажатия тревожной кнопки.

Внутренняя энергонезависимая память абонентского телепатического терминала должна быть рассчитана на фиксирование мониторинговой информации и данных о нажатии тревожной кнопки, объемом не менее 150 000 хронологически зафиксированных данных. Ранее описанная информация должна фиксироваться в автоматическом режиме при невозможности транслирования данных путем применения радиотелефонной связи. При подключении к сети подвижной радиотелефонной связи сброс накопленных данных производится автоматически.

В целях повышения уровня безопасности перевозок пассажиров абонентский телематический терминал, устанавливаемый на транспортные средства категорий М2 и М3, должен обеспечивать возможность подключения дополнительного оборудования безопасности:

- видеорегистраторы;
- видеокамеры (видеокамер), заключенной в антивандальный кожух и при необходимости снабженной инфракрасной подсветкой;
- микрофона (микрофонов);
- датчика (датчиков) задымления и быстрого повышения температуры;
- дисплея водителя.

Видеорегистратор в случае его установки на транспортное средство должен удовлетворять следующим требованиям:

- число одновременно подключаемых видеокамер – не менее 4;
- число одновременно подключаемых микрофонов – не менее 1;
- запись видео, аудио и навигационной информации, а также срабатываний внешних устройств должна осуществляться на съемный носитель информации;
- допустимый объем съемного носителя информации – не менее 750 ГБ;
- диагностика состояния видеорегистратора, съемного носителя информации и наличия сигнала от видеокамер.

В транспортных средствах категорий М2 и М3 должны быть установлены следующие камеры:

- камера переднего вида;
- камера заднего вида;
- камера контроля водителя;
- камеры обзора салона;
- камеры контроля посадочных площадок (опционально при необходимости).

При установке дисплей водителя размещается в кабине водителя транспортного средства с учетом следующих требований:

- не мешать обзору дороги с рабочего места водителя;
- изображение на дисплее должно быть легко различимым и не требовать существенного поворота головы/глаз водителя;
- кнопка выключения/включения дисплея должна располагаться в зоне досягаемости рукой с рабочего места водителя без необходимости изменения положения тела.

Дополнительное оборудование, подключаемое к абонентскому телематическому терминалу в целях повышения уровня безопасности перевозок пассажиров, должно выполнять следующие функции:

- непрерывная запись видео- и аудиоданных на борту транспортного средства, работающего на маршруте, с привязкой к мониторинговой информации;
- определение следующих событий бедствия:
- нажатие тревожной кнопки;
- автоматическое срабатывание датчика задымления и быстрого повышения температуры на борту транспортного средства;

- обеспечение возможности изменения параметров записи видео- и аудиоданных с момента регистрации сигнала бедствия;
- регистрация сигналов бедствия с привязкой к мониторинговой информации.

Предоставление вышеуказанных данных должно осуществляться следующими способами:

- видеоинформация об обстановке в салоне выводится на дисплей водителя, устанавливаемый в области прямой видимости с места водителя транспортного средства, непрерывно в режиме реального времени;
- видео, аудио и мониторинговая информация предоставляются в системы и аппаратно-программные комплексы по запросу в автономном режиме.

Способ передачи видео, аудио и мониторинговой информации в навигационно-информационные системы и аппаратно-программные комплексы (далее – навигационно-информационные системы) по запросу в автономном режиме определяется производителем абонентского телематического терминала.

Нормативные требования по обеспечению безопасности дорожного движения при организации перевозки пассажиров.

Задача обеспечения безопасности дорожного движения представляет собой ряд мер, направленных на предупреждение возможных причин возникновения дорожно-транспортных происшествий и уменьшения тяжести их последствий.

Основное требования, предъявляемые к обеспечению безопасности дорожного движения прописаны в федеральном законе от 10 декабря 1995 г. N 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения»:

– при производстве и продаже транспорта, запчастей и принадлежностей для транспортных средств, а также дополнительного оборудования к ним (статья 15);

– при эксплуатации автотранспортных средств (статья 16);

– при техобслуживании и ремонте автотранспортного средства (статья 18);

– при коммерческой деятельности, сопряженной с эксплуатацией транспортного средства, осуществляемая индивидуальным предпринимателем или юридическим лицом (статья 20).

К обязанностям, предъявляемым к индивидуальным предпринимателям или юридическим лицам, занимающимся коммерческой деятельностью связанной с эксплуатацией автотранспорта на территории РФ, относят:

– организация пассажирских перевозок и работу водителя согласно с нормами обеспечения безопасности дорожного движения;

– строгое соблюдение порядка труда и отдыха для водителей прописанный законодательством РФ;

– обеспечивать водителям и другим рабочим авто- и электрического наземного транспорта курс повышения квалификации водителей, с целью обеспечения безопасности дорожного движения;

– производить исследование и ликвидировать возможные негативные факторы, которые могут стать причиной дорожно-транспортных происшествий или правонарушений в области дорожного движения при участии принадлежащего им автотранспорта;

– в обязательном порядке производить предрейсовое медицинское освидетельствование водителей автотранспорта, а также повышать навыки оказания первой медицинской помощи водителям автотранспорта;

– следить за технической исправностью автотранспорта: соответствуют ли его параметры требованиям безопасности дорожного движения, при этом не выпускать автотранспорт на рейс при выявлении у них технических неисправностей, которые могут повлечь за собой угрозу безопасности дорожного движения;

– гарантировать выполнение предписанной ФЗ РФ обязанности в сфере страхования гражданской ответственности собственников автотранспорта.

Положение, подписанное Министерством транспорта РФ от 9 марта 1995 г. N 27 «Об обеспечении безопасности дорожного движения в предприятиях, учреждениях, организациях, осуществляющих перевозки пассажиров и грузов», описывает важнейшие требования, предъявляемые к обеспечению безопасности дорожного движения в учреждениях занимающихся пассажирскими перевозками, рассмотренных ниже:

– назначение отдельных должностных лиц и/или работников предприятия ответственными за контролем соблюдения безопасности движения;

– производить систематический контроль за осуществлением должностными лицами и/или рабочими организации, порученные их обязанности по обеспечению безопасности движения в лице руководства предприятия либо специально назначенных должностных лиц (служб);

– назначать на должности по контролю за обеспечением безопасности дорожного движения только должностных лиц, прошедших специализированный инструктаж, подтвержденный соответствующим удостоверением и проходящих периодическую аттестацию на право занятие контролирующей должности;

– осуществление служебного расследования, анализа и статистики ДТП, произошедших участием автотранспорта организации, несоблюдение правил

дорожной безопасности работниками организации, анализ причин сопутствующих их возникновению;

- составление ежегодных планов мероприятий, нацеленных на осуществление норм безопасности дорожного движения и предотвращения нарушений Правил и норм дорожного движения, которые повлекли за собой ДТП с участием автотранспорта организации;

- оборудование помещения требующимся оборудованием и приспособлениями для реализации деятельности по предотвращению нарушений в области ПДД;

- оснащение информационным и методическим материалом, нормативными документами и наглядной информацией в области безопасности движения.

Автобус является технически исправным, если выполняются следующие условия:

- собственники автобуса своевременно производят государственный технический осмотр;

- собственники автобусов должны производить техническое обслуживание транспортного средства (ежедневный технический обслуживание (ЕО); первое техническое обслуживание (ТО-1); второе техническое обслуживание (ТО-2); сезонное (СО) и техремонт транспортных средств строго в сроки и порядке прописанных в нормативных документах.

Пассажирские перевозки разрешаются при условии выполнения следующих требований безопасности:

- собственники автобусов в обязательном порядке должны составлять и утверждать схему и паспорт маршрута с описанием опасных участков на каждый маршрут в отдельности;

- собственники автобусов должны подготовить расписание (график) движения транспортных средств:

- основываясь на нормативную величину скоростного режима движения рейсовых автобусов на заданном маршруте и определенных участках дорог между обстановками пассажирского транспорта; принимая во внимание режима труда и отдыха водителей, регулируемый нормативными актами;

- собственники автобусов в обязательном порядке обязаны снабдить каждого водителя, задействованного на регулярных пассажирских перевозках, графиком движения по маршруту с описанием места и времени обеденного перерыва, а так же остановок на отдых и/или ночлег, описание опасных участков на маршруте (при рейсах значительной протяженности);

- собственники автобусов должны основываясь на пассажиропотоке по времени, а так же учитывать погодные и дорожные условия подбирать марку и тип автобуса выпускаемого на линию, с целью предотвращения нарушений норм вместимости;

- собственники автобусов должны производить контроль за выполнением норм вместимости и следованию автобусами графика движения.

Приказ Минтранса РФ от 8 января 1997 г. № 2 (с изменениями от 18 июля 2000 г.) «Положение об обеспечении безопасности перевозок пассажиров автобусами».

К управлению автобусами, выполняющие междугородные либо международные перевозки, перевозки детей до 16 лет допускаются только водители, имеющие непрерывный стаж работы в должности водителя автобуса не менее трех последних лет.

Соблюдение ранее описанного требования возлагается на собственников автобуса при принятии водителей на работу и назначения на выполнение данных пассажирских перевозок.

Основываясь на статье 23 ФЗ «О безопасности дорожного движения» собственники автобусов должны упорядочить выполнение пред- и послерейсовых медосмотров рабочих организации.

При выполнении водителем международных или междугородних пассажирских рейсов собственник автобуса должен создать условия для прохождения медосмотра водителем через автовокзалы, автостанции или иных юридических лиц, имеющих на своей территории соответствующие помещение и оборудование.

Проверка соблюдения норм законодательства РФ в области режима труда и отдыха водителей производится руководством организации, которой принадлежит автобус, а также должностными лицами автовокзалов, пассажирских автостанций, находящихся на пути курирования пассажирского транспорта, органами Государственной автомобильной инспекции и транспортной инспекции.

Информирование водителей о ситуации на маршруте должно производиться не только собственником автобуса, но и уполномоченными сотрудниками автовокзалов и автостанций.

При наличии железнодорожного переезда, проходящего через маршрут автобуса собственники транспортного средства должны произвести инструктаж водителя.

Собственники автотранспорта обязаны ежегодно организовывать мероприятия, направленные на повышение квалификации водителей пассажирского транспорта, включающих в себя сдачу экзамена водителями на

знание ПДД, правил пассажирских перевозок и перевозки багажа, рассматривать наиболее распространенные причины возникновения дорожно-транспортных происшествий и ситуаций особой опасности, основные приемы управления автобусами при неблагоприятных метеорологических условиях, основы оказания первой доврачебной помощи.

Собственники автобусов должны разработать и предоставить водителям необходимые путевые документы, прописанные в действующем законодательстве.

Автобусы должны находиться в надлежащем техническом состоянии и отвечать требованиям безопасности дорожного движения.

Собственники автобуса должны обеспечить своевременное прохождение государственного технического осмотра, техосмотра транспортного средства и ремонта в соответствии нормативным документам.

Собственники автобусов должны.

Собственники автобусов в обязательном порядке обязаны снабдить каждого водителя, задействованного на регулярных пассажирских перевозках графиком движения по маршруту с описанием места и времени обеденного перерыва, а также остановок на отдых и/или ночлег, описание опасных участков на маршруте (при рейсах значительной протяженности).

Собственники автобусов должны, основываясь на пассажиропотоке по времени, а также учитывать погодные и дорожные условия подбирать марку и тип автобуса, выпускаемого на линию, с целью предотвращения нарушений норм вместимости.

Производить контроль за выполнением расписания движения транспорта, а также норм вместимости.

При выполнении пассажирских перевозок на городских и пригородных маршрутах общее число пассажиров не может быть более величины предельной вместимости, предписанной в технической характеристики автотранспорта, а при выполнении междугородних, международных, туристических и т. п. рейсов – число сидячих мест. При поездке на междугородних рейсах багаж пассажиров перевозится только в багажных отсеках, за исключением ручной клади.

Автобусы, произведенные после 01 января 1998 года с численностью свыше 20 посадочных мест, выполняющие поездки междугороднего курсирования в обязательном порядке оборудуются тахографами (устройство позволяющие непрерывно фиксировать пройденный маршрут и скорость движения, а также время, затраченное на отдых и работу водителя).

Законодательство РФ регламентирует максимальную протяженность маршрутов, проходимых пассажирскими транспортными средствами, исходя из соблюдения норм режимы труда и отдыха водителя, принимая во внимание разрешенную скорость передвижения, технологию перевозок.

Если время выполнения междугородних перевозок превышает допустимую продолжительность рабочего дня, в рейс определяются два водителя. При выполнении поездки в течении которой будет задействовано два водителя, автобус необходимо оборудовать спальным местом. На рейсах большой протяженности в графике движения необходимо выполнить пометку о времени отдыха водителя на специально предназначенном спальном месте, время и место, предназначенное для ночлега, место технического осмотра транспорта.

При выполнении междугородних перевозок в обязательном порядке производится страхование пассажиров в установленном законодательством порядке.

При формировании заказов на автобусы с целью выполнения туристических и экскурсионных поездок, физическими или юридическими лицами, данные разовые поездки выполняются владельцами автотранспорта согласно нормам организации перевозок пассажиров. В путевой лист при выполнении данного рейса необходимо вписать фамилию ответственного лица за перевозку.

Если маршрут автобуса не совпадает с маршрутом регулярных пассажирских рейсов (например, туристско-экскурсионные, доставка работников на производственные объекты и т.д.), производится только после анализа дорожных условий на данном маршруте и согласования его с органами Государственной автомобильной инспекции. После согласования собственнику автобуса выдается справка. При неблагоприятных дорожных условиях дорожные органы могут отказать в ее выдачи.

При условии длительной поездке и нахождения транспорта вдали от главной базы, контроль за техническим состоянием автобуса полностью возлагается на юридическое или физическое лицо, пользующиеся данным транспортом.

При выполнении туристических или экскурсионных поездок и заказных перевозках, заказчик должен обеспечить:

- выбрать старших группы и провести их инструктаж по безопасности дорожного движения;
- провести информирование пассажиров (туристов) о правила поведения во время движения и правила пользования транспортом;
- старшие группы должны составить списки пассажиров, который необходимо заверить подписью заказчика, при перевозке детей необходимо

предъявить копию уведомления органов Государственной автомобильной инспекции о перевозке детей;

- необходимо обеспечить водителя местом отдыха;
- подготовить место для стоянки автобуса в условиях, которые обеспечат его техническую сохранность и готовность к обратному пути.

Собственник автобуса должен:

- проинформировать водителя о специфике направления движения; техники безопасности дорожного движения. При выполнении туристического рейса – о правилах перевозки и обслуживания пассажиров, при осуществлении перевозки детей провести инструктаж о правила выполнения данных перевозок.
- определить контрольное время прибытия автобуса обратно, по истечению 2 часов после окончания контрольного времени начать принимать меры по определению местонахождения автобуса.

Перевозка детей имеет в своей организации следующие нюансы.

Перевозка детей выполняется только в светлое время суток при включенных фарах ближнего света. Скорость движения не должна быть более 60 км/час, при этом водитель вправе изменять ее в зависимости от погодных условий и состояния дорожного полотна.

При осуществлении перевозок детей необходимо проинформировать органы Государственной автомобильной инспекции с целью усиления надзора за передвижением на маршруте и принятии решения о сопровождении колонн автобусов транспортными средствами Государственной автомобильной инспекции. Уведомление Государственной автомобильной инспекции вручается собственнику автобусов при оформлении заказа на перевозку.

Обязательным условием при перевозке детей является сопровождение преподавателей или взрослых. Во время поездки сопровождающие обязаны

сидеть около каждой двери транспорта. При перевозке детей организованной колонной, их сопровождают медицинские работники.

При движении окна в салоне автобуса должны находиться в закрытом положении.

При посадке и высадке детей, водителю нельзя покидать кабину транспортного средства, так же выполнять движение задним ходом.

1.2 Система обеспечения безопасности и информирования пассажиров на транспорте «Безопасный автобус»

«Безопасный автобус» представляет собой комплексную информационную систему, направленную на обеспечение безопасности и повышения качества обслуживания пассажиров общественного наземного транспорта организующая видео- и аудиофиксацию на борту пассажирского автотранспорта и транслирования ее в диспетчерский центр с целью анализ чрезвычайных происшествий, а также для информирования пассажиров транспортного средства при движении на линии. Другими словами, безопасный автобус – это объект диспетчерского управления навигационно-информационной системы мониторинга и диспетчерского управления разработанный M2M-РЕГИОН® Пассажирские перевозки.

С помощью «Безопасного автобуса» можно обеспечить – видеонаблюдение на борту пассажирского транспорта.

Видеосъемка достигается при помощи с цифровой фотокамеры, которая способна передавать информацию в виде снимков в диспетчерский или ситуационный штаб по запросу диспетчера, показ видеоизображения на монитор водителя в режиме реального времени, видеофиксацию происходящего на борту

автотранспортного средства и дорожной обстановки во время движения автобуса благодаря цифровым камерам.

Аудиофиксацию переговоров в кабине водителя при помощи чувствительного микрофонного устройства, вмонтированного скрытно в кабине автотранспортного средства

«Тревожная кнопка» позволяет совершить водителю вызов диспетчера либо экстренных служб, устанавливается в кабине водителя скрытно.

Анализ ситуации на борту автобуса при передвижении по заданному маршруту при участии чувствительных комбинированных датчиков-извещателей, информирующих при задымлении либо резком повышении температуры на борту транспортного средства. Они способны передавать информацию чрезвычайном происшествии в режиме реального времени в диспетчерский центр.

Анализ информации о пассажиропотоке благодаря бесконтактным датчикам, которые необходимо разместить над входными дверями транспортного средства. Данное устройство позволяет произвести подсчет вошедших и вышедших пассажиров.

Позволяем пассажиром рейсового автотранспорта получать информацию о номере рейсового автобуса, конечной точке маршрута, направления движения транспортного средства.

Оповещение пассажиров, находящихся в салоне пассажирского транспорта о следующем остановочном пункте в формате речевого информирования и режиме бегущей строки.

Огромным плюсом при работе с данным оборудованием является его простота в использовании, водителю не требуется проходить обучение.

Включение и выключение аппарата происходит автоматически при запуске ли остановке двигателя, не отвлекая водителя транспортного средства.

1.3 Оценка существующих комплексов определения местонахождения транспорта

Главной задачей систем определения местонахождения транспорта является мониторинг транспортных средств, отражение графиков передвижения на маршрутах и их смещения от него. Система по определению местонахождения включает в себя индивидуальные GPS-приемники, бортовое оборудование и комплекс средств программного характера предназначенных для анализа данных и формирования отчетов.

GPS сеть включает в себя объединенное ограниченное число искусственных спутников Земли, а также наземных станций слежения (рисунок 1.1). Абонентскими устройствами являются индивидуальные GPS-приемники, которым под силу принимать информацию в виде сигнала со спутника и обрабатывать ее с целью определения своего местонахождения.

Спутниковая система GPS включает в себя 24 искусственных спутника земли, расположенных на 6 круговых орбитах, расположенные под углом 60 относительно друг друга. Отрезком времени, за которое спутник выполнит одно обращение вокруг Земли принято считать 12 часов. Каждый спутник имеет на своем корпусе атомные часы, точность которых составляет 10^{-9} сек, вычислительно кодирующее устройство, передатчик информации мощность которого составляет 50 Вт, излучающий на частоте 1575.42 МГц.



Рисунок 1.1 – График расположения спутников GPS вокруг Земли

Время передачи спутниками GPS данных равняется миллисекунды. К таким данным относят:

- статус спутника GPS (сигнал о работоспособности);
- текущее время и дату;
- данные альманаха;
- точное время передачи общей совокупности информации на Землю.

Под данными альманаха принято понимать данные местонахождения каждого спутника небесной сферы в конкретный отрезок времени (орбитальные данные спутников).

Основываясь на полученной со спутников информации, GPS-приемник вычисляет свое местонахождение, путем анализа расстояния до каждого спутника. Для вычисления широты и долготы понадобится сигналы с трёх спутников, а для вычисления высоты над уровнем моря – с четырёх.

Вычисление GPS-приемником отдаления от спутников происходит путем расчета времени приема сигнала GPS-приемником сравнительно времени

отправки сигнала с корпуса спутника. Стоит отметить, что для точного вычисления данной задержки времени часы на спутниках и в GPS-приемнике необходимо синхронизировать.

При помощи системы GPS можно досконально отследить движение по заданному маршруту автотранспортного средства.

Системы мониторинга транспортного средства принято делить на два вида:

Системы Offline – Состав: представляет собой образующие автоматизированное рабочее место диспетчера, благодаря базовой радиостанции, подключаемой к компьютеру через COM-порт. Базовая станция может одновременно получать и анализировать данные свыше 100 мобильных блоков, место удаление которых варьируется от 100 до 500 метров. Мобильный блок монтируется под лобовое стекло автотранспорта и питается от бортовой сети напряжением в диапазоне 10-30 В. Мобильный блок включает в себя GPS приемник, радиомодем (рабочая частота 433 МГц) и модуль памяти. При работе системы выполняется функция черного ящика, в функции которого входит запись событий и привязывание их к географическому местонахождению и отрезку времени. По приезду транспортного средства на базу все данные зафиксированные черным ящиком расшифровываются, становясь доступными для анализа и агрегации.

Принцип действия.

Мобильный блок фиксирует движение и скорость автотранспортного средства и запоминает их через заданный период времени. Объем памяти сохранения рассчитан на 17 суток работы (при корректировке времени опроса GPS приемника может увеличивать время сохранения данных сроком до 1

месяца). Автономное питание мобильного блока возможно за счет встроенного аккумулятора, рассчитанного на 10-12 часов.

На мобильный блок, при въезде в зону базовой станции, поступает сигнал на вывод накопленных данных и выводит ее по средствам радиоканала. Полученные данные, выводятся на мониторе диспетчера в формате карты обслуживаемой территории с конкретным маршрутом, и позволяет увидеть местоположение автотранспорта с точностью до дома.

К отрицательным моментам данной системы можно причислить: не доступность данных транспортного средства находящихся вне зоны базы, ограниченность размера собственной памяти устройства мониторинга.

Системы Online – принято понимать спутниковая систему GPS, связанный с оболочкой GPRS, способная использовать резервы Интернета в программах систем мониторинга транспортных средств, позволяющих отслеживать объект в режиме реального времени. Главными технологическими составляющими являются:

- GPS-приёмник, в функции которого входит определение ширины и долготы местонахождения транспорта;
- микроконтроллер необходимый для анализа информации, передаваемой с приёмник, датчиков и т. п. устройств;
- энергонезависимая память, объема которой хватает до 1 месяца непрерывного функционирования службы анализа и доставки данных GPRS;
- GSM модем с использованием сим-карт необходимых для отправки информации по сети GPRS.

В постоянные адреса получения подобной информации могут быть внесены не только диспетчерская служба, но и собственники, заинтересованные в получении данных.

К основным параметрам, за которыми ведущим контроль спутниковые системы мониторинга, относят:

- актуальные географические координаты местонахождения объекта;
- единовременную и/или общую скорость движения транспорта;
- напряжение бортовой сети;
- общий километраж, пройденный транспортом;
- время остановок или стоянок;
- маршрут передвижения;

Основным плюсом система мониторинга транспортных средств на базе GPS является возможность усовершенствования транспортной логистики при помощи оптимизации маршрутов, сокращения времени простоев и устранения несанкционированных отклонений от маршрутов движения.

Благодаря существующим системам наблюдения стало возможно производить наблюдение за счет систем GPS или при помощи ГЛОНАСС.

Системы контроля за автотранспортными средствами дают возможность определения фактического местоположения транспорта. Для каждого отдельного автотранспортного средства нужно отслеживать следующие параметры:

- маршрут движения;
- продолжительность рейса;
- скорость передвижения: средняя и в каждой точке (диаграмма скорости);
- пробег в рейсе;
- время прибытия;
- опоздания;
- остановки в течение рейса при выключенном двигателе.

Диспетчер может задать специальные или запрещенные зоны, при пересечении которых каким-либо объектом автоматически поступает сигнал.

При использовании диспетчером специальных фильтров баз данных возможна регулировка числа показываемых транспортных средств согласно заданным характеристикам, что особенно удобно диспетчеру при отслеживании более десяти транспортных средств одновременно. Конфигурации настроек, возможно, изменять исходя из бизнес-процессов клиента. Вся информация, зафиксированная за прошлые дни накапливается в архиве и может быть применена для составления анализа.

Плюсы: Данные о передвижении транспорта открыта диспетчеру в режиме реального времени.

К минусам относится:

- отслеживание выполняется только с системами GPS или ГЛОНАСС (данные системы имеют «мертвые зоны»);
- невысокая скорость обмена информации с диспетчерским пунктом;
- небольшое количество контролируемых параметров, по существу только время и координаты местонахождения.

1.4 Анализ систем предупреждения о пожарах на транспорте

Пожарный извещатель – оборудование, предназначенное для подачи сигнала о пожаре.

Первые электрические пожарные извещатели были тепловыми. Используются на начальной стадии пожара, при которой выделяется большое количество тепла, например, в складах горюче-смазочных материалов. Или при

невозможности использования других извещателей. Использование в административно-бытовых помещениях запрещается.

Зоной наибольшей температуры принято считать расстояние от полотка равное 10...23 см. Именно поэтому извещать лучше всего устанавливать в этой зоне. Тепловой извещатель, установленный на высоте 6 метров над очагом пожара начинает подавать сигнал при тепловыделении пожара 420 кВт, а на высоте 10 метров – при 1,46 МВт.

Дымовые извещатели – устройство, способное воспринимать продукты горения и воздействовать на поглощающую или рассеивающую способность излучения в инфракрасном, ультрафиолетовом или видимом диапазонах спектра. Дымовые извещатели подразделяются на точечные, линейные, аспирационные и автономные.

Работа дымового извещателя основывается на распознавании дыма. В Административно-бытовых помещений требуется применять сугубо дымовые извещатели, с целью защиты системы пожарной сигнализации. Применение других видов извещательных устройств в данных помещениях запрещается. Число необходимых для защиты помещений извещателей определяется исходя из размеров помещения, вида извещателя, существования систем управления пожарной сигнализации (пожаротушения, дымоудаления, блокировки оборудования).

Причиной 70 % пожаров являются тепловые микроочаги, развивающиеся в условиях недостатка кислорода. Данный вид развития очага, присуще выделение продуктов горения, длительностью в несколько часов, свойственно, в основном, для целлюлозосодержащих материалов. Дымовые и газовые извещатели способны распознавать такие очаги наиболее результативно регистрацией продуктов горения в малых дозах.

Дымовые извещатели, работающие с помощью оптических средств обнаружения, воспринимают дым разных цветов по-разному. Сегодня производители дают ограниченную информацию о реакции дымовых извещателей описываемых в технических характеристиках. Данные о реагировании извещателя подразумевает исключительно номинальное значение чувствительности на серый дым, а не чёрный. В общих случаях производители указывают радиус чувствительности за место точного значения.

Аспирационный извещатель выполняет произвольный отбор воздуха из зоны защищаемого помещения и исследует его ультрачувствительными лазерными дымовыми извещателями; что позволяет достаточно рано выявить критическую ситуацию. Аспирационные извещатели могут защищать помещения, в которых нельзя ставить пожарный извещатель.

Аспирационный извещатель в основном устанавливается в помещениях хранящих ценности или дорогостоящее оборудование (например, в архивах, складах, в телевизионных центрах и радиовещательных станциях, компьютерных залах). В данных помещениях очень важно наверняка выявлять и устранять очаг пожара на раннем этапе развития (на стадии тления) – заблаговременно до развития открытого огня, или при образовании перегрева отдельных частей электронного устройства. Стоит принять во внимание, что данные объекты зачастую оборудованные системой контроля температуры и влажности, они производят фильтрацию воздуха, имеют возможность достаточно усиливать реакцию пожарного извещателя, исключив при этом ложные срабатывания.

Дорогостоямость аспирационных извещателей является главным минусом.

Автономный – извещатель, определяющий уровень скопления аэрозольных продуктов горения (пиролиза) веществ и материалов так же возможно определение других элементов пожара. В корпусе извещателя структурно консолидированы автономные источники питания и другие элементы, необходимые для распознавания пожара и подачи сигнала о нём. Автономный извещатель тоже является точечным.

В основу деятельности ионизационных извещателей лежит анализ изменения ионизационного тока, формируемого в процессе воздействия на извещатель продуктов горения. Существует два вида ионизационных извещателей: радиоизотопные и электроиндукционные.

Радиоизотопный извещатель – представляет собой дымовой пожарный извещатель, реагирующий в результате образования продуктов горения на ионизационный ток внутри рабочей камеры извещателя. Принцип реагирования радиоизотопного извещателя заключается в ионизации воздуха камеры при облучении его радиоактивным веществом. При попадании в камеру противоположно заряженных электродов образуется ионизационный ток. Заряженные частицы «примыкают» к наиболее тяжелым частицам дыма, понижая свою мобильность – ионизационный ток понижается. Снижение его уровня до порога значения извещатель понимает как сигнал тревоги. Данный вид извещателя более результативен в дымах любого вида. Несмотря на описанные выше достоинства, радиоизотопные извещатели обладают достаточно весомым недостатком: использование в конструкции извещателей источника радиоактивного излучения. Вследствие этого возникает проблема выполнения норм безопасности при эксплуатации, хранении, перевозке и утилизации извещателей после завершения срока по эксплуатации данного прибора. Данный вид извещателей эффективен для выявления возгораний, которым сопутствует

появление дымов «черного» типа, вызывающих повышенный уровень вбирания света.

Основой работы извещателя является забор аэрозольные частицы из окружающей обстановки в специальную цилиндрическую трубку (газоход) по средствам малогабаритного электрического насоса и поступают в зарядную камеру. Там, под влиянием униполярного коронного разряда, частички преобразуются в объемный электрический заряд, начинают двигаться дальше по газоходу, поступают в измерительную камеру, где на её нацеливают измерительный электрод электрического сигнала, равный объему заряда частицы. Сообщение от измерительной камеры поступает в предварительный усилитель, затем в блок анализа и сопоставления сигнала. Прибор выполняет отбор сигнала по скорости, амплитуде и длительности и выводит данных при превышении дозволённых порогов в группы замыкания контактного реле.

Извещатель пламени – пожарный извещатель, восприимчивый к электромагнитному излучению пламени либо тлеющего очага.

Извещатели пламени используют, в основном для защиты зон, в которых необходима повышенный уровень выявления, поскольку выявления пожара извещателями пламени производится на начальном этапе пожара, когда температура на объекте не достигла значения, при котором включается тепловое пожарное извещатель. Извещатели пламени гарантирует защиту зон с существенным теплообменом и открытых площадок, где не реально установка тепловых и дымовых извещателей. Извещатели пламени необходимы для проведения контроля возможного перегрева поверхностей агрегата при авариях (например, для выявления пожара в салоне автомобиля).

Наиболее результативен в случае, если источником пожара поджог, произведенный по средствам заброса в помещение тары с горящей ЛВЖ.

В Москве по статистике каждый год сгорают от 150 до 500 транспортных средств. В области пожарной безопасности транспорт представляет собой повышенную опасность, за счет аккумулятора, емкостью которого составляет 200 ампер-часов способного расплавить стальной прут диаметром в один сантиметр. Объем бензина в баке и системах автотранспорта таков, что может сжечь небольшую пятиэтажку. Стоит так же рассмотреть компоненты салона автотранспорта, изготовленные в основном из легко горящих материалов, а некоторые из них при своем сгорании могут выделять ядовитые продукты, которые могут убить сидящих в салоне в течение нескольких секунд.

В большинстве случаев воспламенение возникает в подкапотном пространстве транспорта, ввиду нахождения большей части вышеназванного оборудования – аккумулятора, электропроводки и трубопровода с топливом.

Причинами воспламенения являются: аварии с повреждениями электропроводки транспорта, низкокачественные ремонтные работы, отсутствие недостатка ухода за электрооборудованием и за транспортом в целом, неправильный монтаж дополнительных устройств (например, автосигнализации, ошибки конструкторов при производстве автотранспорта).

В основном все автомобили после горения не пригодны к восстановлению либо нуждаются вложении денежных средств, приравниваемых к стоимости машины. Система нахождения воспламенения и автоматического пожаротушения способна не только спасать жизни, но и в разы снизить затраты на восстановление автотранспортного средства.

1.5 Обзор систем концентрации отравляющих веществ на транспорте

Главной составляющей городского смога являются алифатические

углеводороды (метан, этилен, этан и т. п.). При продолжительном влиянии способные вызывать головную боль, повышенную раздражительность и расстройства нервной системы.

При продолжительном влиянии формальдегид может способствовать появлению рези в глазах, тошноты, головной боли и вызвать повышение температуры тела. Его отличительной чертой является специфический запах, ссылаясь на медицинский справочник, относится к сильнодействующим ядовитым веществам.

Оксиды азота, которыми перенасыщен воздух в городской черте, так же пагубно влияют на здоровье населения. Например, диоксид азота (NO_2) негативно действует на слизистые оболочки глаз, носа и рта. Последствиями считается непроизвольное чихание, резь в глазах и сухость во рту. При долговременном вдыхании возможно появление хронического бронхита.

Угарный газ (CO) – является самым опасным, самым ядовитым веществом в воздухе городской черты. Для защиты пассажиров транспорта хотя бы частично возможно путем установки в салоне автомобиля детектора предельно допустимой концентрации CO , при увеличении ее значения выполнить переключение системы вентиляции в режим рециркуляции. При длительно вдыхании возможно возникновения сильной головной боли и даже обморока.

К отравлению пассажиров токсичными веществами может привести негерметичные выхлопная система и система питания двигателя, возникающими при сгорании топлива.

1.6 Анализ систем видеоконтроля за салоном автобуса

BusVideo – интегрированная система видеонаблюдения применяемая в

транспортных средствах, задействованных в пассажирских перевозках, разработка компанией «БайтЭрг». На данный момент успешно используется на общественном транспорте ГУП «Мосгортранс» произведенный ООО «ЛиАЗ».

В систему входит 4 камеры. Первая видеокамера располагается над входной дверью и наблюдает не только за входящими пассажирами, но и за водителем автотранспорта.

Вторая устанавливается на передней площадке и контролирует ситуацию в салоне. Поддерживает цветное изображение высокого разрешения и обеспечивает широкий угол обзора, способна просматривать почти все пространство и может выдавать картинку высокого качества.

Третья установлена непосредственно в кабине водителя за ветровым стеклом. Контролирует и записывает все, что происходит на дороге.

Четвертая установлена на задней панели автобуса, чтобы записывать происходящее в «мертвых» зонах автотранспорта.

Подобным образом, при помощи четырех камер можно решить целый ряд задач:

- меры по борьбе с терроризмом (обнаружение подозрительных людей и предметов);
- предотвращение актов вандализма;
- быстрое реагирование на неадекватные действия пассажиров;
- обнаружение безбилетников;
- постбезопасность (отсмотр архивов для идентификации лиц, совершивших правонарушения, как воровство, драки, ограбления);
- подсчет всех пассажиров для проведения анализирования пассажиропотока и ведения точной статистики;
- контроль за водителем транспортного средства (за физическим и

эмоциональным состоянием, исполнением служебных обязанностей);

- наблюдение за дорожной обстановкой и рассмотрения спорных моментов с ГАИ при ДТП либо нарушении ПДД, выявление степени вины водителя автобуса;

- обзор пространства вокруг транспорта: камеры существенно увеличивают зону обзора и помогают своевременно видеть пешеходов и других участников дорожного движения, способны облегчить парковку.

Информация с видеокамер выводится на видеорегистратор. Вся информация сохраняется на SD-карте, объем архива составляет 7 дней. Возможен циклический режим, то есть способность автоматического удаления старых записей.

Изображения транслируется на 8" жидкокристаллический монитор находящийся в кабине водителя автобуса, который наблюдает за всем, что происходит на контролируемой территории, и может своевременно реагировать на обстановку. Например, произвести остановку автобуса либо вызвать полицию, связаться с диспетчером.

В систему включен резерв для развития: возможность произвести подключение *GPS*/Глонасс-модуль для приема информации о местонахождении автотранспорта и маршруте его движения, имеются порты предназначенные для записи звука и каналы вывода информации по беспроводной сети.

В *BusVideo* используются MBK-0933цН – врезные видеокамеры, транслирующие в формате цветного изображения, защищенные от вандалов. Герметичные, ударопрочные, трудносьемные. Адаптированные на работу при температуре от минус 50 до плюс 50 градусов Цельсия. Способны охватывать широкий угол обзора и имеют высокое разрешение, дающий возможность «захватить» самые мельчащие детали. При помощи конструктивных

особенностей незаметны и не портят дизайн автобуса, не раздражают пассажиров.

BestDVR 405 Mobile-SD – автомобильный цифровой видеорегистратор с возможностью подключения четырех видеокамер одновременно. При необходимости возможно подключение не более четырех микрофонов предназначенных для записи звука. Компрессия сигнала – H.264. Сохранение аудио-видеозаписи происходит в формате *AVI на SD-карту, внешний жесткий диск (2,5”) либо флеш-накопитель.

Имеются разъемы для установки датчиков скорости и включения зажигания, трех пользовательских датчиков, GPS-модуля. Видеорегистратор способен зафиксировать скорость транспорта, маршруты прохождения, резкие торможения и ускорения, открытие дверей.

Небольшие размеры и способность питания от борт-сети с напряжением от 8 до 32 В облегчают установку *BestDVR 405 Mobile-SD* на все виды автотранспорта – бензиновые или дизельные.

Видеорегистратор монтируется в специально предназначенный отсек в кабине водителя. Устройство прочно по отношению к ударам, вибрациям и механическим повреждениям. Сохраняет работоспособность при температуре от минус 30 до плюс 60 градусов.

Видео выводится на жидкокристаллический 8" монитор. Как с одной видеокамеры, так и со всех 4-х на выбор. Выбор необходимого режима происходит вручную либо настройками, выполненными заранее. Например, при выполнении движения задним ходом автоматически выводится картинка с видеокамеры заднего обзора. При подключении дополнительного оборудования, на монитор выводится информация о местонахождении, маршруте, скорости, состоянии системы и информация с устройств.

При помощи системы видеонаблюдения можно улучшить наблюдение за автотранспортом, водителем и пассажирами при незначительных затратах, снизить возможные риски – вследствие чего повысить уровень безопасности на транспорте.

Выводы

Анализирование системы обеспечения безопасности на пассажирском транспорте выявило целый спектр существующих недостатков. Таким образом, в моем дипломном проекте необходимо выработать интеллектуальную подсистему, ликвидирующую недостатки.

Для улучшения безопасности пассажирских перевозок система обязана гарантировать возможность установки вспомогательных устройств:

- видеорегистраторы;
- видеокамеры, помещенных в антивандальный кожух и при надобности оборудовать инфракрасной подсветкой;
- микрофона (микрофонов);
- пожарных извещателей, выявляющих электромагнитное излучение пламени либо тлеющего очага;
- подсистемы наблюдения за слепыми зонами автобуса;
- подсистемы предостережения водителя о обстановке на дороге.

2 Организационно-управленческий раздел. Разработка интеллектуальной подсистемы повышения пассивной безопасности перевозки пассажиров автобуса

2.1 Схема интеллектуальной подсистемы повышения безопасности при перевозке пассажиров транспортного средства категории М2

Предоставляется подсистема, работающая на базе спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/*GPS*, в комплекте с *GSM/3G* передатчиком обратной связи через оператора сети Интернет (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – График работы системы обеспечения безопасности

Основы функционирования предлагаемой системы включает в себя:

- ГЛОНАСС/*GPS* маяк, который устанавливается на автотранспорт, принимает координаты с группы спутников и транслирует эти данные в центральный модуль управления подсистемы.
- Модуль управления в свою очередь анализирует и сохраняет данные от всех датчиков и устройств.
- Наиболее важная информация формируется в пакеты, и выводятся при помощи канала *GSM/3G* через сеть Интернет на сервер диспетчерского центра.

- Сервер диспетчерского центра производит идентификацию присоединения и сохраняет данные в базе по защищённому каналу.

- Приняв сведения из базы данных, сервер выводит её на ЭВМ диспетчера и, при надобности, предоставляет информацию службам экстренного реагирования.

Для формирования возможности голосовой связи диспетчера с транспортным средством подсоединяется комплект голосовой связи.

В структуру контроллера включают функциональные узлы и блоки:

- встраиваемый комбинированный навигационный ГЛОНАСС/*GPS*-приемник (включающий 24 канала получения и анализа сигналов, полученных от навигационных спутников), гарантирующий высокоточный замер вектора навигационных параметров транспортных средств (координаты местонахождения, скорость и времени сеанса радионавигационных определений);

- встраиваемый *GSM/3G*-терминал, сделает возможным доставку сигнала с данными о местонахождении и характеристиках объекта и прием команд через *TCP/IP*-соединение, сопряженное при помощи технологии пакетной передачи данных (*GPRS*), с совместным использованием службы коротких сообщений (*SMS*) и голосовой связи.

Контроллер передает в диспетчерский центр пакет информации (отчет), включающий в себя данные о местонахождении, техническом состоянии внешних датчиков и технологические и статистические данные. Он образует отчеты согласно корректирующим пользователям адаптивным алгоритмом, это делает возможным получение максимально подробного маршрута перемещения автотранспорта, учитывая характеристики его передвижения при значительной экономии встроенной памяти и трафика.

Федеральный закон Российской Федерации от 9 февраля 2007 г. № 16 «О транспортной безопасности» рассматривает транспортную безопасность как состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств только от актов незаконного вмешательства (АНВ). Учитывая, что защита личности, общества и государства от терроризма, в том числе в транспортной сфере, является в первостепенной задачи, следует отметить, что предупреждение террористических актов в транспортных средствах и противодействие им – не большая доля проблем по обеспечению транспортной безопасности страны. В Государственной концепции по обеспечению транспортной безопасности в России и других документах в настоящий момент в смысл термина «транспортная безопасность» вкладывают такое состояние транспортной системы, которое позволило бы гарантировать национальную безопасность и национальные интересы в области транспортной деятельности, а так же ее устойчивость, возможность предупреждать причинение вреда здоровью и жизни человека, материального ущерба и ущерба окружающей среде, снизить национальные экономические затраты на транспортную деятельность. Другими словами, термин «транспортная безопасность» включает не один, а несколько видов безопасности:

- безопасные условия проезда для жизни и здоровья пассажиров;
- безопасность эксплуатации и работы объектов и средств транспорта;
- безопасность окружающей среды;
- пожарная безопасность;
- химическую и бактериологическую безопасность.

Рекомендуется внедрить в подсистеме нижеперечисленные функции (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Функции интеллектуальной подсистемы

2.2 Датчики салона автобуса

Для разрабатываемой подсистемы можно использовать описанные ниже выпускаемые промышленностью датчики.

Газосигнализатор.

Газосигнализаторы АВУС-КОМБИ (рисунок 2.3) используется для подачи сигнала о увеличении заданных показателях до взрывоопасной концентраций метана (пропана) либо большой концентрации оксида углерода на максимально допустимом уровне концентрации в воздухе, а также, подача сигнала на включение выходного реле, или сигнала на закрытие запорного газового клапана.

Газосигнализатор АВУС-КОМБИ является стационарным оборудованием непрерывного действия.

Краткое техническое описание газоанализатора:

Отбор – диффузионный;

Количество контролируемых газов и канальность: 1

Тип сенсора: электрохимический, полупроводниковый.

Газы: оксид углерода, метан, пропан.

Пыле-влагозащищенность: IP 30.

Индикация: световая, звуковая.

Рабочий диапазон температур: - 10 °С до 40 °С.



Рисунок 2.3 – Газосигнализатор АВУС-КОМБИ

Извещатель пожарный пламени.

Извещатель пожарный пламени ИП 329-5 «АМЕТИСТ» необходим для распознавания пламени, возникающего от очагов загораний и которому сопутствует ультрафиолетовое (УФ) излучение в размере волн от 220 до 280 нм.

В качестве чувствительного элемента в электрической схеме извещателя применяют индикатор ультрафиолетового излучения, при помощи которого обеспечивается нечувствительность устройства к солнечным лучам, а также к свету, излучаемого лампами накаливания и люминесцентными лампами. На рисунке 2.4 показано, как небольшая спектральная зона чувствительности извещателя не перекрывается с соответственными характеристиками солнечного и вольфрамового света. За счет этого, отличительной особенностью данного прибора от аналогичных извещателей пламени, функционирующих на преобразовании инфракрасной (ИК) зоны спектра света, монтаж ИП 329-5 производится в любом месте, даже напротив окон либо вблизи от осветительных приборов. Извещатель не срабатывает на источник теплового излучения.



Рисунок 2.4 – Спектральная зона реагирования извещателя

Извещатель имеет значительную область распознавания очага пламени около 50 метров. На данном расстоянии устройство распознает пламя, возникающее при сгорании нефтепродуктов, всевозможных спиртов, угля, синтетических волокон, полимерных материалов, резинотехнических и целлюлозно-бумажных изделий и т. п.

Допустимая дальность распознавания очага возгорания до 50 м, угол обзора до 120°. Возможно замедление фиксирования пламени не менее 3 сек.

Извещатель может реагировать на очаг пламени при увеличении углах обзора, до 150°, стоит отметить что обзор при таких углах не достаточно стабилен.

Датчик ДТП.

Датчик ДТП – это электронный прибор, работа которого основана на 3D MEMS акселерометре (рисунок 2.5).

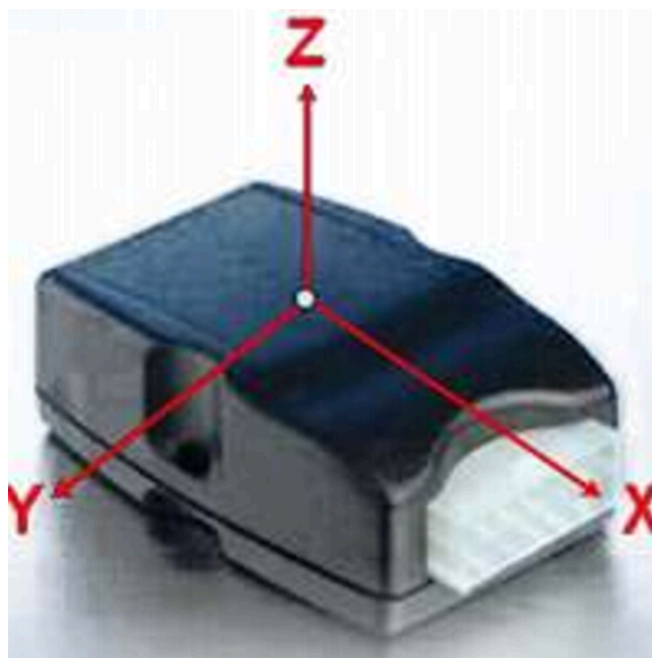


Рисунок 2.5 – Датчик ДТП “3S-Telematica”

Датчик ДТП непрерывно фиксирует в память уровни влияние (силу ускорения и ее длительность) на автотранспорт, основываясь на три оси X , Y и Z . После фиксирования ДТП датчиком, производится регистрация и сохранение влияние на транспортное средство, с их дальнейшей трансляцией в диспетчерский центр, процесса увеличения скорости по осям X , Y и Z , за 30 секунд до аварии и 40 секунд после. Зафиксированная и транслированная информация предоставляет возможность получить представление о характере ДТП. При срабатывании сигнала от датчика ДТП, диспетчер немедленно входит в контакт с пользователем и прикладывает все возможные усилия необходимые в сложившейся ситуации. Усилия диспетчера должны быть направлены на обнаружение ситуации, информирования экстренных служб о происшествии и обеспечить защиту здоровья пассажиров, пострадавших в ДТП.

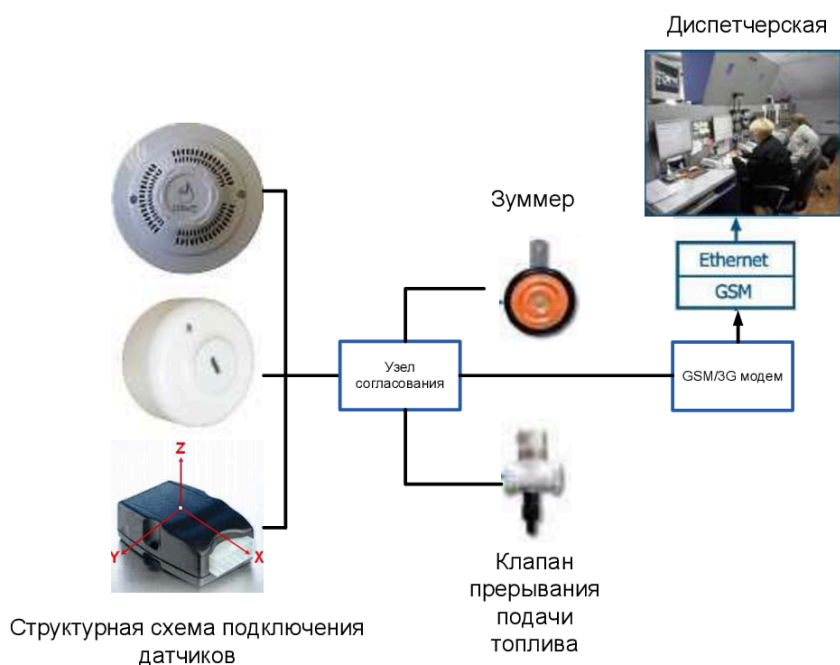


Рисунок 2.6 – Структурная схема внедрения датчиков в подсистему

2.3 Видеонаблюдение салона и проезжей части

Система видеонаблюдения за водителем и проезжей частью выполняется при помощи компактной цветной видеокамеры *EWS400* (рисунок 2.7).

Выпущена *CMOS* матрице (420 линий). При солнечном свете и при искусственном освещении функционируют не хуже камер, основанных на классической матрице *CCD*, но при этом потребление энергии существенно уменьшается (заряда батареи хватает на дольше), габариты устройства крайне малы – размер не во много превышает объектив. Широкий масштаб напряжения питания. Доступно питание напрямую от бортовой сети автотранспорта.

Панорамные видеокамеры *AXIS 212 PTZ-V* оборудованы КМОП-матрицей с разрешением 3 Мп и применяют объектив типа «рыбий глаз» (рисунок 2.8). Большой угол наблюдения объектива (почти 140° по координате азимута). Для простоты действий оператора на монитор возможен вывод изображения с

видеокамеры фрагментом панорамы в высоком для восприятия формате – кадр с разрешением 640х480 пикселей, а при надобности – возможно моментальное увеличение интересующего участка видеоизображения.



Рисунок 2.7 – Широкоугольная цветная видеокамера *EWS400*

Видеокамера размещена в ударостойкий корпус, выполненный из металла, максимальной нагрузкой 1000 кг.



Рисунок 2.8 – Антивандальная видеокамера *AXIS 212 PTZ-V* с микрофоном

Сетевая камера *AXIS M3114-R* (рисунок 2.9) сконструирована непосредственно для мобильного охранного видеонаблюдения в транспортных средствах выполняющие пассажирские перевозки и транспортных средствах экстренных служб, а так же в поездах, вагонах и метро.

Камера предохраняется от пыли и воды и может выдержать жесткие условия эксплуатации (вибрацию, удары и сильные перепады температуры). Внедрение функции активного оповещения при неправомерных действиях позволит выявить попытки противоправных действий ориентированных на камеру (попытка ее накрывания либо закрашивание аэрозолем).

AXIS M3114-R может производить потоковую трансляцию с разрешением *HDTV 720p* с полной частотой кадров. Камера запрограммирована на быстрый отклик на изменение освещенности, что обеспечивает непрерывно высокое качество картинки. Использование прогрессивной развертки также гарантирует повышение четкости фиксирования движущихся объектов. Вычисление пикселей способствует проверке соответствия разрешение в пикселях при видеофиксации объекта либо лица, основываясь на нормативных либо специальных пожеланиях клиента.

Стандартная сетевая камера *AXIS M3114-R* с радиусом обзора 80° выпускается в продажу с достаточно прочными сетевыми разъемами формата *RJ-45* или *M12*. Камера *AXIS M3114-R M12* 2 мм, с широким радиусом наблюдения с разъемом *M12* и 105° углом наблюдения, способна отслеживать пространство около двери и проход поезда всего лишь по средствам одной камеры.

Камера сконструирована с целью быстрого и надежного монтажа. Необходимый угол наблюдения и регулировку изображения, возможно, достичь при помощи входящего в комплект приспособления для регулирования

объектива, при помощи которого возможно вращать и ориентировать шар, держащий объектив и датчик изображения. Технология *Power over Ethernet* еще делает процесс установки более легким, за счет одного кабеля осуществляется как питание камеры, так и трансляция видео.



Рисунок 2.9 – Антивандалная видеочка *AXIS M3114-R* во встроенным микрофоном

Компактный цифровой видеорегиcтpатор ТРАЛ-32 (рисунок 2.10) производит цифровую фиксацию изображений с четырех видеочек, записывая информацию на съёмный жесткий диск 2,5" размером 320 Gb. Корпус выполненный из металла гарантирует видеорегиcтpатору виброустойчивость. Он способен поддерживать широкий диапазон питающего напряжения, а его компактные габариты позволяют ему работать и надёжно сохранять информацию в тяжёлых условиях транспортного средства.

Краткие технические параметры:

видео/аудио входы: 4/2;

разрешение видео: 704 x 576;

скорость записи: 25 к/с суммарно;

стандарт сжатия видео, аудио: *MPEG4, ADPCM*;

потребляемая мощность, Вт.: 7-3,5;

напряжение питания, В: 9-16;

диск съемный, *HDD* 320 Гб.;

вес, кг.: 0,9;

размер, мм.: 130x110x60;

рабочий диапазон температур: - 10 °С до 40 °С.

Для видеорегистратора был специально сконструирован антивандальный сейф, состоящий из двух дверц (передней и задней) оборудованных замками, вмонтированный преобразователь напряжения *DC* 24В / *DC* 12В, способствует двойной защите видеорегистратора от вибрации. В состав сейфа так же включен контроллер фиксации момента открывания/закрывания дверей пассажирского транспорта, подключение к видеорегистратору при помощи интерфейса *RS-232*. Конфигурация сейфа дает возможность производить его монтаж как вертикально, так и горизонтально. Размеры: 260x135x90 мм.



Рисунок 2.10 – Видеорегистратор ТРАЛ-32

Монтирование элементов системы видеофиксации в автобусе рассмотрено на рисунке 2.11.

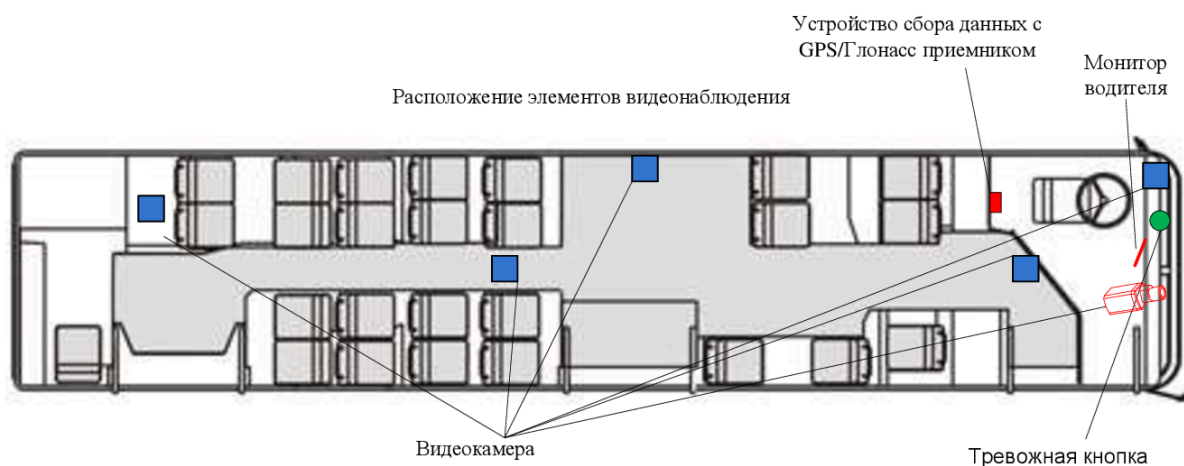


Рисунок 2.11 – Местоположение элементов видеофиксации в автобусе

2.4 Контроль безопасной посадки-высадки пассажиров

В правилах перевозки пассажиров прописано требование о обязательной полной остановки транспорта при проведении посадке-высадке пассажиров, а так же запрет движения с открытыми дверями.

Рекомендуется использовать прибор предотвращающий начало движения транспорта при открытых дверях и открывания дверей при частичной его остановке.

В него входит: концевой выключатель дверей, кнопка открывания дверей, датчик измеряющий скорость автотранспорта и электронный блок управления (ЭБУ), в функции которого входит подача сигнала управления на приводной механизм дверей и модуль автоматической коробки перемены передач (рисунок 2.12).

ЭБУ не дает возможности для начала движения автобусу при открытых дверях, снижая тем самым риск возникновения ДТП.



Рисунок 2.12 – Структурная схема прибора, не дающего произвести начало движения автотранспорта при открытых дверях и открывания дверей при неполной остановке

Принцип функционирования подсистемы рассмотрен на рисунке 2.13.



Рисунок 2.13 – Блок-схема функционирования прибора предотвращения начала движения автотранспорта при открытых дверях и открывания дверей при неполной остановке автобуса

2.5 Контроль слепых зон автобуса при перестроении

Рассматривается подсистема наблюдения за слепыми зонами автотранспортного средства, работа, которой основана на базе ультразвуковых датчиков. Она производит информирование водителя при выполнении перестроения с помощью световых сигналов и зуммеров о движении

параллельно с автобусом других автомобилей на расстоянии менее безопасного (рисунок 2.14).

Сигнал через зуммеры, установленные справа и слева от водителя (рисунок 2.15), поступает только с той стороны, с которой имеется опасность со стороны автомобиля, дистанция которого меньше безопасной. Сигнал резервируется световым индикатором на приборную панель находящуюся в кабине водителя.

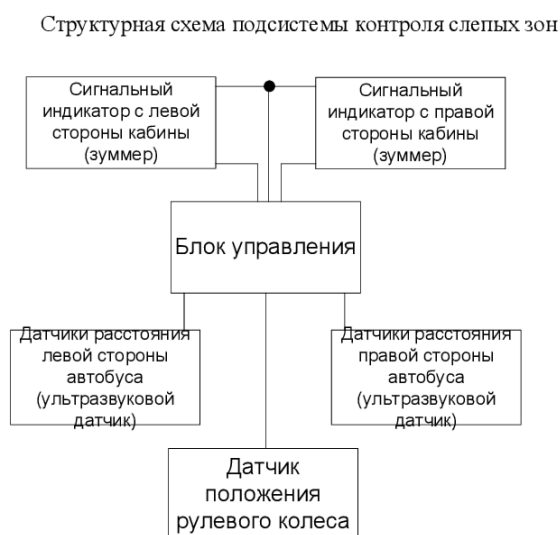


Рисунок 2.14 – Структура подсистемы контроля слепых зон устанавливаемой на транспорте



Рисунок 2.15 – Расположение на автотранспорте датчиков расстояния, область их наблюдения и предупреждающих индикаторов водителя

На рисунке 2.16 показана схема работы системы.

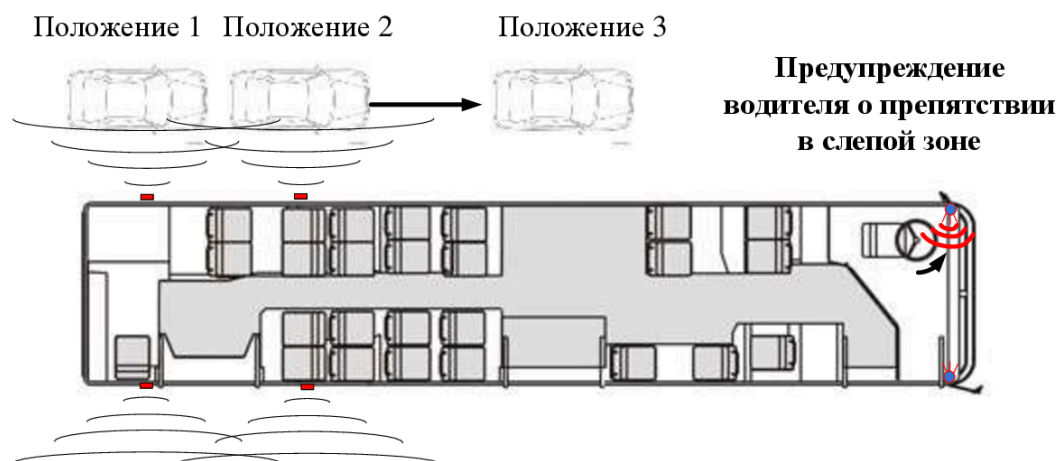


Рисунок 2.16 – Схема работы

2.6 Контроль световой сигнализации

Неисправные указатели поворота, а также габаритные огни и стоп-сигналы автотранспорта не могут показать остальным участникам движения намерения водителя автобуса выполнить то или иной маневр, что может привести к возникновению ДТП.

Для регулирования работоспособности световых приборов рекомендуется оснастить автобус прибором контроля (рисунок 2.17).

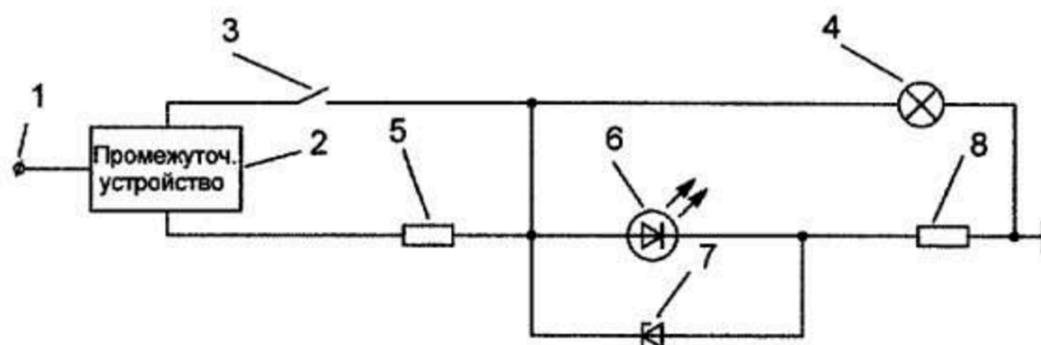


Рисунок 2.17 – Схема прибора контроля за исправностью ламп накаливания

Прибор включает в себя блок питания 1, к которому по средствам соединения с промежуточным устройством 2, коммутационный элемент 3 подсоединена сигнальная лампа 4. К совокупному месту между коммутационным элементом 3 и сигнальной лампой 4 присоединен первый токоограничивающий резистор 5, который благодаря промежуточному устройству 2 сопряжен с блоком питания 1. Контрольный светодиод 6 при помощи второго токоограничивающего резистора 8 соединен одновременно с сигнальной лампой 4. Параллельно контрольному светодиоду 6 подсоединен элемент, отвечающий за защиту стабилитрон 7 либо резистор. Посреднический прибор 2, включает в себя ключи управления, предохранители, разъемные соединения, представляет собой связывающее звено между блоком питания 1 и схемой прибора контроля и коммутационного элемента 3.

Прибор функционирует таким образом. Напряжение направляется в схему при работоспособной сигнальной лампе 4, коммутационный элемент 3 выключен, контрольный светодиод 6 выключен. При разъединении лампы 4, подается сигнал контрольным светодиодом 6 в полнакала. При срабатывании коммутационного элемента 3, контрольный светодиод 6 подает сигнал в полный накал.

2.7 Обеспечение водителя оперативной информацией об условиях движения на маршруте

Рассматривается подсистема координации автотранспорта, дающая им возможность обмена друг с другом данными о состоянии дорожного полотна чрезвычайного положения на дороге с помощью сети Интернет. Схема функционирования подсистемы показана на рисунке 2.18.

Для выявления последствий неблагоприятных погодных условий (например, возможного наличия снега, образования гололеда и воды на проезжей части) необходимо оснастить автобус датчиком состояния дорожной поверхности *Vaisala DSC111* (рисунок 2.19).



Рисунок 2.18 – Схема работы подсистемы обеспечивающей водителя своевременными данными о состоянии движения на маршруте



Рисунок 2.19 –Датчик состояния дорожной поверхности *Vaisala DSC111*

По словам разработчиков, в данном датчике соединено сразу несколько измерений:

- Дистанционный анализ поверхности дорожного полотна.
- Спектроскопический метод определения, индивидуальное выявление наличия на проезжей части воды, льда, талого снега, снега или инея, уникальное измерение сцепных свойств.

–Точный и стабильный показатель определения, не смотря на интенсивность движения. Лазерная технология, гарантирующая защиту глаз.

- Простой монтаж и техническое обслуживание.

Технические характеристики датчика.

Электрические характеристики.

Электрическое питание 9 ... 30 В постоянного тока.

Потребляемая мощность для работоспособности 1,2 Вт при температурном пороге выше -10 °С.

Максимальная 1,9 Вт при температурном пороге ниже -10 °С.

Потребляемая мощность необходимая для прогрева линз 0 ... 4 Вт, возможна настройка пользователем.

Интерфейсы *RS-485* изолированный, *RS-232*.

Окружающая среда.

Рабочая температура -40 ... +60 °C.

Рабочая влажность 0 ... 100 % относительной влажности.

Соответствие *CE IEC(EN)-61326*.

Безопасность для глаз, класс лазера 1.

Вибрация *IEC 60721-3-3*.

Установка.

Расстояние измерения 2 ... 15 м.

Диаметр измеряемой зоны 20 см при 10 м.

Угол монтажа касательно горизонтали 30 ... 85°.

Диапазон измерений.

Толщина слоя:

– Вода 0,00 ... 2 мм.

– Лед 0,00 ... 2 мм.

– Снег 0,00 .. 10 мм.

Разрешение 0,01 мм.

Уровень зацепа 0,01 ... 1,00.

Разрешение 0,01 ед.

Механические характеристики

Размеры (см) 46 · 21 · 14.

Масса 3,7 кг.

Автотранспорт, оснащенный датчиком состояния поверхности, при обнаружении на каком-то отрезке дорожного полотна наледь либо мокрой участок, передает данную информацию при помощи ГЛОНАСС/*GPS/GPRS* терминала в ситуационный центр. Далее предостережение в режиме реального

времени направляется на другие приборы подобного типа, уставленные на автотранспортные средства, расположенные вблизи от найденного в неудовлетворительном состоянии участка дороги. Информация об этом показывается на приборной панели, а специальное приложение дает возможность расчета степени опасности для водителя, учитывая текущую скорость и дорожные условия.

Осведомленные водители автомобилей могут заранее понизить скорость либо выбрать маршрут объезда. Информация о неблагоприятном состоянии дорожного полотна также отправляется в компетентные службы, отвечающие за поддержание их содержания. Данная информация поможет быстро отреагировать на изменения погодных условий, ухудшающих состояние дорожного покрова, а также более качественно производить обслуживание автомобильной дороги в зимний период года.

Таким путем, водители, движущиеся в опасной области, будут проинформированы о ухудшении погодных условиях, которые их ждут впереди.

Для информирования экстренных служб, а так же других участников дорожного движения об участке дороги на котором произошло ДТП с участием автобуса необходимо оснастить его датчик аварии *3S-Telematica*. Прибор разработан на основе современного *3D MEMS* акселерометре, позволяющим регистрировать интенсивность ускорения и торможения, прохождения поворотов и их радиус, смену ряда движения и/или обгон, факт ДТП (в т.ч. силу удара).

Датчик аварии непрерывно (вне зависимости от состояния автотранспорта, находится ли он в движении либо на стоянке) фиксирует в память устройства степень влияния на автотранспорт по трем осям X, Y и Z .

Данные через порт *RS485* отправляются на ГЛОНАСС/*GPS/GPRS* терминал для дальнейшего анализа и трансляции на сервер.

Данная система позволит автомобилям передавать информацию между собой, подавать сигналы другим участникам движения (например, о ДТП, которого скрыто за поворотом).

Данные от ситуационного центра транслируются на смартфон, который монтирован в автотранспортное средство с настроенным мобильным приложением, в котором данные можно представить в следующих форматах:

- карта заторов на автодорожном полотне;
- предупреждение автомобилистов о неблагоприятных погодных условиях;
- предупреждение автомобилистов о ДТП на дорогах (рисунок 2.20).



Рисунок 2.20 – Информирование водителя по средствам подсистемы обеспечения оперативной информацией о положении при движении на маршруте

Выводы

Предлагаемая подсистема предназначенная для повышения безопасности пассажирских перевозок на автобусе способствует реализации:

- видеонаблюдения на борту автобуса и за проезжей частью;

– предупреждения пожара путем использования пожарных извещателей, восприимчивых к электромагнитному излучению пламени либо тлеющего очага, образуемого при сгорании нефтепродуктов, различных спиртов, древесины, полимерных материалов, резинотехнических и целлюлозно-бумажных изделий, лакокрасочных материалов и т.п.;

– устранить возможность отравления пассажиров и загорания автобуса путем монтажа на борту автобуса и в подкапотном пространстве датчиков контроля за превышением заданных величин взрывоопасных концентраций метана (пропана) либо большой концентрации оксида углерода в предельно допускаемых нормах содержания в воздухе и подачи сигнала на закрытие запорного газового клапана;

– наблюдение за безопасной посадкой-высадкой пассажиров путем ограничения начала движения транспортного средства при не закрытых дверях и устранения возможного открывания дверей при незаконченной остановке автобуса;

– наблюдение за слепыми зонами автотранспорта при перестроении базирующихся на ультразвуковых датчиках, позволяющих при перестроении подавать сведения водителю при помощи световых сигналов и зуммеров, информируя его о движущихся параллельно автобусу других автомобилей на расстоянии меньше безопасного;

– выводить на монитор водителя оперативную информацию об изменении условий движения по маршруту, в том числе, о неблагоприятных погодных условиях, которые находятся впереди, ДТП и заторах, что предоставить водителю возможность заблаговременно понизить скорость либо выбрать маршрут объезда.

3 Экономический раздел по разработке интеллектуальной подсистемы контроля водителя и транспортного категории М2

Развитие экономического сектора страны обуславливает необходимость технического и технологического усовершенствования всех отраслей промышленности. Для гарантирования технического и хозяйственного совершенствования любой организации требуется периодически производить существенные вложения денежных средств. Поэтому необходимо выявить приоритетные направления, требующие вложения средств, а также охарактеризовать экономическую целесообразность и эффективность внедрения.

При планировании мероприятий, нуждающихся в инвестиционных вложениях для развития производства в отдельной отрасли, могут возникнуть ситуации, при которых разработка и внедрение необходимых проектов могут обеспечить модернизацию или техническое перевооружение предприятий. Наравне с этим возможно внедрение технических разработок, улучшающих техническое или технологическое состояние отдельных отраслевых процессов. Любое техническое решение, внедрение которого требует существенных либо незначительных капиталовложений для их реализации, должно иметь технико-экономическое обоснование, доказывающий хозяйственную обоснованность его внедрения.

Капиталовложения подразумевают под собой денежные средства, вложенных в техническое и технологическое усовершенствование организации. Размер инвестиционных вложений предприятия может быть как в целом, так и отдельными видами его основных средств: в том числе здания, сооружения и другие объекты, предназначенные для производства новой продукции.

Федеральные, региональные либо отраслевые программы, необходимые для разрешения конкретных проблем социально-экономического развития общества; производство новых видов изделий или услуг.

Предприятием могут использоваться следующие виды инвестиций: денежные средства в различных формах (целевые вклады, ценные бумаги, кредиты, имущественные или иные залоги и т.п.); здания, сооружения, рабочие машины и механизмы, передаточные устройства и т.п.

Инвестиционные затраты представляют собой сумму средств, нужных для реализации инвестируемой программы. Такие затраты могут включать в себя: на приобретение земли; подготовку земельного участка к строительству; проектные и конструкторские работы; строительство основных сооружений, требующихся для производственного процесса; покупка машин, оборудования и других основных средств; на прирост оборотного капитала; непредвиденные затраты.

Источниками капиталовложений могут быть:

- собственные средства, включающие прибыль, накопления, амортизационные отчисления или конкретные имущественные объекты: земельные участки, промышленная или частная собственность в виде основных средств;
- привлеченные средства частных лиц, вышестоящих организаций или иных промышленно-финансовых групп, перечисляемые на безвозмездной основе;
- финансирование из федерального, республиканского или местного бюджетов;
- заемные средства – кредиты банков, страховых компаний, иностранные кредиты, государственные кредиты на возвратной основе и другие.

Капиталовложения могут внедряться во все виды жизнедеятельности общества; денежные средства, вкладываемые в усовершенствование и формирование основных средств, в отечественных экономических трудах описываются как капитальные вложения.

В теории результативности инвестиционных вложений разделяют понятия коммерческой или финансовой эффективности; бюджетной эффективности; экономической эффективности. Каждая из этих видов классифицируется конкретной системой показателей и имеет определенное целевое назначение.

Наиболее общую оценку результативности вложений инвестиций в техническое или технологическое совершенствование организации или оценку эффективности внедрения новой технологии дает экономическая эффективность, которая дает оценку всей стоимости и технико-экономические факторов целесообразности инвестиционных вложений.

Используется несколько методов помогающих дать оценку всей экономической эффективности. Они варьируются от наиболее простейших до сложных, к ним относят метод расчета срока окупаемости вложенных инвестиций; метод оценки результативности по абсолютной сумме эффекта - доходов либо прибыли; по уровню окупаемости проекта; методы дисконтирования, помимо этого принимают во внимание факторы времени в расчете эффективности размещения и отдачи внедренных инвестиций.

В работе использован метод оценки по сроку окупаемости.

Основа метода оценки экономической эффективности по сроку окупаемости основывается на целесообразности инвестиционного проекта, расчет происходит, основываясь на показатель "срок окупаемости", который в свою очередь характеризует отрезок времени, в течение которого вложенный капитал окупается за счет полученной прибыли от внедрения проекта.

Коэффициент экономической эффективности используется в качестве стоимостного показателя оценки экономической результативности, обратного сроку окупаемости.

Оценка экономической эффективности основана на соизмерении произведенных затрат по базовой и новой технике.

Конструкция разрабатываемых изделий должна соответствовать технологичности и обеспечивать организации потенциал ее рентабельного производства. Конструкция разрабатываемого изделия автобуса будет исследована, основываясь на экономических показателях.

Экономические показатели включают в себя: приведенные затраты, сметная стоимость, эксплуатационные затраты.

Прогрессивные технические показатели представляют собой базу для достижения успеха в сфере экономической эффективности, другими словами окончательного критерия оценки внедряемого изделия либо детали. Эффективность разрабатываемого изделия рассчитывается по размеру приведенных затрат.

В раздел входит установление материальных затрат, затрат на содержание оборудования, транспортные расходы, амортизация оборудования, прочие затраты и срок окупаемости.

3.1 Прогнозная оценка себестоимости массового производства разработанного устройства

Прогнозная оценка себестоимости массового производства разработанного устройства, основываясь на условии его массового производства, включает в себя следующие этапы расчетов:

- оценка затрат необходимых на закупку основных материалов;
- оценка затрат на приобретение комплектующих изделий.

3.1.1 Материальные затраты

К данной статье затрат принято относить расходы на закупку материалов, комплектующих, оборудования и запасных частей (таблица 3.1 и 3.2).

Таблица 3.1 – Расходы на закупку комплектующих и изделий

№ п/п	Наименование	Колич.	Цена за 1 шт, руб	Цена, руб
1.	Центральный блок управления GPS терминал	1	10000	10000
2.	Газоанализатор	2	2250	4500
3.	Видеокамеры	6	1500	9000
4.	Датчик пламени	2	1150	2300
5.	Датчик аварии	1	1300	1300
6.	Система подсчета пассажиров	5	3600	18000
7.	Датчик расстояния	4	400	1600
8.	Датчик оборотов руля	1	450	450
9.	Зуммер	2	60	120
10.	ЭБУ	3	250	750
11.	Алкометр	1	1200	1200
12.	Электроды ЭКГ	1	480	480
13.	Система контроля давления в шинах	1	5000	5000
Итого				54700

Таблица 3.2 – Расходы на закупку оборудования необходимого для сборки

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Цена, руб
1.	Аренда испытательного стенда	1	10000
2.	Комплект монтажного инструмента	1	30000
3.	Инвентарь	1	10000
Итого			50000

3.1.2 Расходы на поддержание работоспособности оборудования

Расходы на поддержание работоспособности и эксплуатацию оборудования представляет собой затраты на гарантийный сервис, технологическое сопровождение оборудования.

Расходы по содержанию оборудования оценим в размере 7% от стоимостного выражения оборудования:

$$Зоб = 0,07 \cdot 50000 = 3500 \text{ руб.}$$

3.1.3 Расходы на транспортировку

Стоимость расходов на транспортировку зависит от указанных транспортных тарифов, а также веса груза и длины расстояния его транспортировки, либо определяется отношением общей стоимости изделия или детали в процентном выражении.

Расходы на транспортировку представим в размере 8% от стоимостного выражения комплектующих и эксплуатационных материалов:

$$Зтр = 0,08 \cdot 104700 = 8376 \text{ руб.}$$

3.1.4 Амортизация оборудования

Амортизация оборудования представляет собой износ оборудования, разделенный в зависимости от срока службы оборудования и входящий в себестоимость изготавливаемой продукции.

Амортизация рассчитывается для того, чтобы по истечению срока эксплуатации оборудования, не изымать из оборота полную стоимость необходимую для приобретения нового оборудования одновременно, а

разделяли по равным частям расходы на его покупку в течение всего срока эксплуатации конкретного оборудования.

Амортизация оборудования рассчитывается линейным методом по формуле:

$$A = \text{Стоимость оборудования} / \text{срок службы}$$

Срок эксплуатации оборудования равен 7 годам.

Рассчитываем амортизацию оборудования

$$A = 50000 / 7 = 7143 \text{ руб.}$$

3.1.5 Прочие расходы

Данная статья расходов включает в себя множество видов затрат, вот некоторые из них: налоги, платежи, расходы по гарантийному ремонту и обслуживанию, оплата услуг связи, банков, лизинговые платежи, представительские расходы и другие затраты, включающиеся в состав себестоимости готового изделия, но не относящиеся к выше перечисленным расходам.

Прочие расходы составляют примерно 5% от материальных затрат:

$$\text{Зпр.} = 0,05 \cdot 104700 = 5235 \text{ руб.}$$

3.1.6 Общие расходы на этапе разработки

Расчет денежных вложений, задействованных на этапе проектирования необходимы для более точного расчета сроков окупаемости (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Общие затраты на этапе разработки

№ п\п	Статьи затрат	Сумма, руб
1	Материальные затраты	104700
2	Затраты на содержание оборудования	3500
3	Транспортные расходы	8376
4	Амортизация оборудования	7143
5	Прочие затраты	5235
Итого		128954

3.2 Определение срока окупаемости

Срок окупаемости оборудования является одним из главных показателей экономической эффективности.

Для определения срока окупаемости разрабатываемого оборудования необходимо определить коэффициент экономической эффективности.

Коэффициент экономической эффективности находится путем сопоставления расходов на новое и базовое оборудование, которые показаны в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Расходы на новое и базовое оборудование

№ п\п	Статьи затрат	Новое оборудование, руб	Базовое оборудование, руб
1	2	3	4
1	Затраты на основные материалы:		
	Центральный блок управления GPS терминал	10000	10000
	Газоанализатор	4500	-
	Видеокамеры	9000	-
	Датчик пламени	2300	-

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4
	Датчик аварии	1300	-
	Система подсчета пассажиров	18000	-
	Датчик расстояния	1600	-
	Датчик оборотов руля	450	-
	Зуммер	120	120
	ЭБУ	750	-
	Алкометр	1200	-
	Электроды ЭКГ	480	-
	Система контроля давления в шинах	5000	-
	Итого по материалам	54700	1150
2	Монтажное оборудование	50000	1500
3	Затраты на содержание оборудования	3500	105
4	Транспортные расходы	8376	929,6
5	Амортизация оборудования	7143	214
6	Прочие затраты	5235	581
	Итого	74254	3330

Показатель экономической эффективности рассчитывается по формуле [12]:

$$E = \frac{C_2 - C_1}{K_2 - K_1}, \quad (3.1)$$

где C_2 , C_1 – текущие расходы на разработанное и на базовое оборудование соответственно;

K_2 , K_1 – единовременные затраты на разработанное и базовое оборудование соответственно.

$$E = \frac{54700 - 1150}{74254 - 3330} = 0,62.$$

Срок окупаемости оборудования рассчитывается по формуле [12]:

$$T = \frac{1}{E}. \quad (3.2)$$

Рассчитываем срок окупаемости:

$$T = \frac{1}{0,62} = 1,6 \text{ года.}$$

Выводы

При помощи экономического раздела дипломного проекта было проанализировано предоставленное оборудование и изделия, при помощи которого возможно увеличить безопасность автотранспортного средства на актуальность и эффективность.

По итогам проведенных расчетов предложенное решение является актуальным и эффективным.

Актуальность решений сводится к тому, что представленное устройство и система являются оптимальным решением основываясь на показателе «цена - качество».

Эффективность разработки состоит в том, что она увеличивает безопасность трудовой деятельности водителя и дорожной обстановки в целом.

Рассчитанный срока окупаемости проекта, который при условии проведения предложенных мероприятий равен 1,6 года.

Заключение

В данной квалификационной работе разработана интеллектуальной подсистемы повышения пассивной безопасности перевозки пассажиров транспортного средства категории М2 (городской автобус). Результатом выполнения работы является предлагаемая интеллектуальная подсистема повышения безопасности перевозки пассажиров городского автобуса.

Предложенная подсистема позволяет осуществлять:

- видеонаблюдение салона и проезжей части;
- предотвращение пожара за счет применения пожарных извещателей, реагирующих на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага, созданного при горении как нефтепродуктов, так и различных спиртов, угля, древесины, синтетических волокон, полимерных материалов, текстильных, резинотехнических и целлюлозно-бумажных изделий, лакокрасочных материалов;
- предотвратить отравление пассажиров и возгорание автобуса за счет установки в салоне и подкапотном пространстве датчиков превышения установленных значений дозврывоопасных концентраций метана (пропана) или массовой концентрации оксида углерода на уровне предельно допускаемых концентраций в воздухе и выдачи сигнала на закрытие запорного газового клапана;
- контроль безопасной посадки-высадки пассажиров за счет предотвращения трогания автобуса при открытых дверях и предотвращения открывания дверей при неполной остановке автобуса;
- контроль слепых зон автобуса при перестроении на базе ультразвуковых датчиков, позволяющая при перестроении информировать водителя посредством световых сигналов и зуммеров о движущемся параллельным с автобусом курсом автомобиле на расстоянии менее безопасного;

– обеспечение водителя оперативной информацией об изменениях условий движения на маршруте, в частности, о неблагоприятных погодных условиях, которые их ждут впереди, авариях и заторах, что позволит водителю заблаговременно снизить скорость или выбрать пути объезда.

В первом разделе работы был проведен анализ существующих систем и их составляющих.

Во втором разделе предложены конструктивные мероприятия по созданию системы:

- разработка структурной схемы подсистемы;
- разработка конструктивных решений и алгоритмов.

Экономический расчёт, проведенный в третьем разделе, показал, что рассчитанный срок окупаемости проекта, который при условии проведения предложенных мероприятий равен 1,6 года.

Список использованных источников

1. Амбарцумян, В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта [Текст] : / В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов, В.И. Тагасов. – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999. – 256 с.
2. Артёмов, И. И. Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : методика и общие требования / И. И. Артемов, А. Б. Балакшин, А. А. Грабовский. – Пенза: Информационно–издательский центр ПГУ, 2004. – 226 с.
3. Афанасьев, Л.Л. Конструктивная безопасность автомобиля [Текст] : / Л.Л. Афанасьев, А.Б. Дьяков, В.А. Иларионов. – М.: 1983. – 212 с.
4. Буралев, Ю.В. БЖД на транспорте: Уч. пособие для студ. высш. уч. заведений [Текст] / Ю.В. Буралев. – М: изд. центр «Академия», 2004 – 288 стр.
5. Вахламов, В.К. Автомобили. Основы конструкции [Текст] :/ В.К. Вахламов. – М.: 2004, – 527 с.
6. Виглеб, Г. Датчики: Пер. с нем. [Текст] : / Г. Виглеб. – М.: Мир, 1989. – 196 с., ил.
7. Голованенко, С. А. Экономика автомобильного транспорта [Текст] : Учебник для вузов. /– М. : Высш. Шк., 2001. – 352 с.
8. Горбунов, В.В. Токсичность двигателей внутреннего сгорания [Текст]: учеб. пособие / В.В. Горбунов, Н.Н. Патрахальцев. – М.: Изд-во РУДН, 1998. – 214 с.: ил.
9. Клиновштейн, Г. И. Организация дорожного движения [Текст]: Учеб. для вузов. / Г. И. Клиновштейн, М. Б. Афанасьев. – М. : Транспорт, 2001. – 247 с.
10. Коноплянко, В. И. Организация и безопасность дорожного движения. [Текст] : Учебник для вузов. / В.И. Коноплянко. – М. : Высш. шк., 2007. – 383 с.
11. Коптилов, В.И. Автомобили. Теоретические основы. [Текст] :/В.И. Коптилов. – Тюмень, 1999 г. – 402 с.

12. Малышев, А. И. Экономика автомобильного транспорта [Текст] / А.И. Малышев – М. : Транспорт, 2000. – 335 с.
13. Мамыкина В. Датчики Melexis для автомобилей. [Текст] / М.: Компоненты и технологии, № 3, 2003. – С. 46-48.
14. Организация и безопасность движения: методические указания по преддипломной практике и дипломному проектированию [Текст] / – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 40 с.
15. Пеньшин, Н. В. Организация и безопасность движения [Текст] : Учебное пособие. / Н. В. Пеньшин, А.Н. Пудовкин, А.Н. Колдашов и др. – Тамбов : Изд-во гос. техн. ун-та, 2006. – 96 с.
16. Петленко, Б.И. Системы сбора, преобразования и передачи информации на автотранспорте. Виды информации и датчики на автомобиле: Учебное пособие [Текст] / Б.И. Петленко, В.М. Рожков, В.Г.Соколов. – М.: МАДИ, 1989. – 86 с.
17. Пиковская, А.Я. Автомобильные системы сбора, преобразования и передачи информации. Преобразование сигналов автомобильных датчиков: Учебное пособие [Текст]/ А.Я. Пиковская, В.М. Рожков, В.Г. Соколов.- М.: МАДИ, 1990. - 88 с.
18. Полукаров, В. М. Организация транспортных потоков [Текст] / В.М. Полукаров – М. : ВНИИ безопасности дорожного движения, 1998. – 78 с.
19. Прокунцев, А.Ф. Преобразование и обработка информации с датчиков физических величин. [Текст] / А.Ф. Прокунцев, Р.М. Юмаев. – М.: Машиностроение, 1992. – 288 с.: ил.
20. Пугачёв, И.Н. Организация и безопасность дорожного движения [Текст] : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. И.Н. Пугачев, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 272 с.
21. Пузанков, А.Г. Автомобили. Устройство автотранспортных средств [Текст] / А.Г. Пузанков. – М. «Издательский центр Академия», 2004. – 560 с.

22. Самойлов, Д. С. Организация и безопасность городского движения [Текст] / Д. С. Самойлов, В. А. Юдин. – М. : Высш. шк., 2002. – 256 с.
23. Сысоева С. Система мониторинга транспорта. Компоненты и технологии: Учебное пособие [Текст]/ С. Сысоева.- М.: МАДИ, 1995. – 88 с.
24. Сысоева, С. Актуальные технологии и применения датчиков автомобильных систем активной безопасности. Часть 1. Новые технологии и применения датчиков автомобильных систем помощи водителю. [Текст]/ С. Сысоева. – М.: Компоненты и технологии, № 8, 2006. – С. 34-44.
25. Сысоева, С. Актуальные технологии и применения датчиков автомобильных систем активной безопасности. Часть 2. Новые технологии и применения датчиков автомобильных систем помощи водителю. [Текст]/ С. Сысоева. – М.: Компоненты и технологии, № 9, 2006. – С. 24-36.
26. Трофимова, Л. С. Методические указания для расчёта экономической оценки проектных решений в дипломных проектах для студентов специальности 190702 «Организация дорожного движения» дневной и заочной форм обучения [Текст] / Л.С. Трофимова. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2007. – 28 с.
27. Хван, Т. А. Безопасность жизнедеятельности [Текст] : Учебное пособие для студентов вузов. / Т.А. Хван, П. А. Хван. – Ростов на Дону : Феникс, 2007. – 416 с.
28. Патент RU № 2248579. ДАТЧИК ДЛЯ МНОГОПОЗИЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ // Шаронов Г.И., Кучерук В.А., Ширшиков А.С., Домке Э.Р., Родионов Ю.В.. Оpubл. 20.03.2005.
29. «БЖД»: Учебник для вузов [Текст] : / С.В. Белов; А.В. Ильницкая; А.С. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. 5 - е изд.; испр. и доп. – М: Высш. шк., 2005. – 606 с.
30. Микропроцессорные системы автоматического управления [Текст] / В.А. Бесекерский, Н.Б. Ефимов, С.И. Зиятдинов и др.; Под общ. ред. В.А. Бесекерского. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988. – 365 с.

31. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах [Текст] / – М.: Минтранс РФ, 2002. – 157 с.
32. Harlow W.A. Safety at road works // Traffic Engineering and control. – 1983. – № 4. – P. 207 – 212.
33. Getting the message across//Highway S. Austral. – 1987. – № 2. – P. 4 -5.
34. Good traffic control cases highway jobs // Eng. and Control Rec. – 1981. – № 12. – P. 30-31.
35. ГОСТ Р 51616 Внутренний шум автомобилей.
36. ГОСТ Р 51206 Содержание вредных веществ в салоне и кабине.
37. ГОСТ Р 53828-2010 - Автомобильные транспортные средства. Система обеспечения микроклимата. Технические требования и методы испытаний.

Приложение А
(обязательное)
Графическая часть