

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал Федерального Государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Факультет «Машиностроительный»
Кафедра «Автомобилестроение»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент, _____
(должность)

(подпись) (И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

*Заведующий кафедрой, к.т.н.,
доцент*

(подпись) В.В. Краснокутский
(И.О.Ф.)

_____ 2018 г.

Установка системы ГЛОНАСС на автомобили высокой проходимости

(наименование темы проекта)

ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ
ЮУрГУ–23.05.01.2018.670.ВКП

Консультант, *к.э.н.*
Экономическая часть

Н.С. Комарова

_____ 2018 г.

Руководитель, *ст. преподаватель*

В.А. Камерлохер

_____ 2018 г.

Консультант, *к.т.н., доцент*
Безопасность жизнедеятельности

В.В. Краснокутский

_____ 2018 г.

Автор
студент группы МиМс-551

Д.А. Леушкин

_____ 2018 г.

Нормоконтролер, *ведущий инженер*
АО ГРЦ КБ им. ак. В.П. Макеева

М.И. Абрамов

_____ 2018 г.

Миасс, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	9
1.1 Описание выбранного автомобиля	9
1.2 Принцип действия системы ГЛОНАСС	14
1.3 Аналоги системы	17
1.3.1 Евросоюз	17
1.3.2 Казахстан	17
1.3.3 Япония	18
1.3.4 США	18
1.3.5 Бразилия	19
1.4 Анализ производителей	19
Выводы по разделу один	30
2 ТЯГОВО-ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	31
2.1 Исходные данные для расчета	31
2.2 Внешняя скоростная характеристика двигателя	32
2.3 Тяговая характеристика автомобиля	34
2.4 Мощностной баланс автомобиля	34
2.5 Динамическая характеристика автомобиля	36
2.6 Ускорение автомобиля	36
2.7 Время и путь разгона автомобиля	37
2.8 Угол подъема автомобиля	38
2.9 Расчет топливной экономичности	39
Выводы по разделу два	43
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	44
Выводы по разделу три	48

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	49
Выводы по разделу четыре	58
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	59
5.1 Требования безопасности при эксплуатации системы	59
5.2 Требования безопасности водителя при использовании	62
5.3 График работы и отдыха водителя транспортного средства, оснащенного тахографом	63
5.4 Общие требования безопасности при монтаже компонентов	68
5.5 Общие требования безопасности, предъявляемые к автомобилю	70
5.6 Требования безопасности во время эксплуатации автомобиля	71
Выводы по разделу пять	72
6 ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА	73
Выводы по разделу шесть	75
7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	76
Выводы по разделу семь	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
БИБЛЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	92

ВВЕДЕНИЕ

Область применения большегрузной техники с каждым годом увеличивается, создаются новые модели и модернизируются уже существующие. Производители стараются отвечать требованиям заказчика, максимально удовлетворить спрос на свои автомобили, это касается не только цены, но и качества, способов выполнения поставленных задач. С 2014 года наша страна находится в “экономической блокаде”, привлечение инвестиций является главной задачей для действующих производств, в 2016 курс доллара существенно вырос, что позволило осуществить маневр выхода отечественной техники на зарубежный уровень в плане цены, это послужило толчком к производителям, начать делать качественную технику, отвечающую требованиям западных инвесторов.

В соответствии с требованием приказа Минтранса №36 в части технического регулирования все транспортные средства, предназначенные для перевозки опасных грузов, максимальной массой свыше 3,5 тонн, все автобусы, имеющие помимо места водителя более 8 мест для сидения пассажиров, грузовые автомобили, максимальной массой более 15 тонн, предназначенные для междугородней перевозки грузов, остальные грузовые автомобили, максимальной массой более 12 тонн, грузовые автомобили с максимальной массой от 3,5 тонн, но не более 12 тонн (до 1 апреля 2015 года), обязаны при осуществлении международных автомобильных перевозок по территории Российской Федерации обязаны соблюдать режим труда и отдыха, установленный международным договором Российской Федерации о работе экипажей транспортных средств, осуществляющих международные автомобильные перевозки.

На территории Российской Федерации должны выполняться требования установки на транспортных средствах и использования контрольных устройств регистрации режима труда и отдыха водителей транспортных средств, принадлежащих: российским перевозчикам при осуществлении международных

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

автомобильных перевозок; иностранным перевозчикам - перевозчикам государств - участников Европейского соглашения о работе экипажей транспортных средств, осуществляющих международные автомобильные перевозки.

Управление грузовым автотранспортным средством или автобусом при осуществлении международной автомобильной перевозки без контрольного устройства или с выключенным, влечет наложение административного штрафа в размере до двух тысяч пятисот рублей.

По мере увеличения объема пассажирских перевозок, грузоперевозок по транспортным коридорам и в пределах городов возрастают требования к скорости, надежности и безопасности движения. Наряду с этим, для уменьшения риска негативного воздействия чрезвычайных ситуаций (в том числе факторов террористического, техногенного и природного характера) на население и экономику региональным и муниципальным властям, ведомствам и службам необходимо иметь возможность оперативно получать информацию о местоположении и состоянии мобильных объектов и принимать решения на ее основе. Внедрение глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) позволит повысить эффективность решения вышеперечисленных задач.

На основании изложенного можно сделать вывод, что выбранная тема дипломного проекта: “Установка системы ГЛОНАСС на автомобили высокой проходимости”, является актуальной и интересной.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Описание выбранного автомобиля

При разработке автомобиля Урал-NEXT были внедрены конструктивные изменения, позволившие достичь: увеличения грузоподъемности до 13 тонн применения ДВС мощностью до 312 л.с. увеличения топливной эффективности до 8% улучшения обзорности, управляемости и безопасности водителя и пассажиров повышения комфорта водителя и улучшение эргономики.

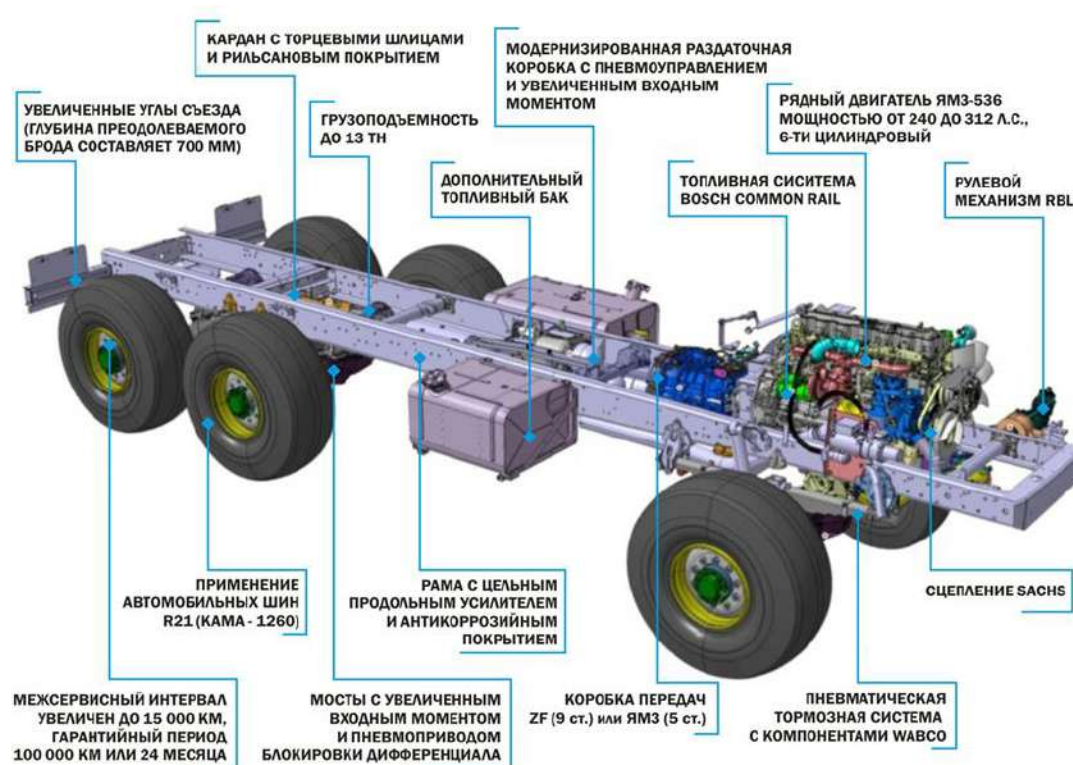


Рисунок 1.1 – Доработка шасси базового автомобиля

На автомобиле нового модельного ряда устанавливаются модификации нового двигателя ЯМЗ-536 мощностью до 312 л.с. Новый модернизированный двигатель отличается повышенной надежностью, увеличенным ресурсом и улучшенными показателями топливной эффективности.

Преимущества двигателей серии ЯМЗ-536: компактность и небольшой вес, высокая надежность (ресурс до 1 млн. км, межсервисный интервал 15 тыс.

км. как следствие, уменьшение расходов на обслуживание двигателя в 1,5-2 раза), низкий уровень шума и вибраций, низкий расход топлива.

Конструктивные особенности двигателей: рядное расположение цилиндров двигателя, система впрыска топлива CommonRailBosch (Германия), класс Евро - 5 с применением AD-Blue (мочевины). На автомобили нового модельного ряда устанавливаются коробка передач ZF 9S1310TO, коробка 9-ти ступенчатая, управление механическое.

Преимущества применения данного типа коробки передач:вкл/выкл КОМ пневматическое на остановленном автомобиле, улучшение тягово-динамических характеристик, снижение расхода топлива, увеличение сервисного интервала,снижение усилия на рычаге переключения и меньшая масса (на 50 кг в сравнении с ранее устанавливаемой).



Рисунок 1.2 – Применение модернизированной раздаточной коробки

Раздаточная коробка которая устанавливается на автомобили нового модельного ряда, была модернизированная, что привело к следующим преимуществам (по сравнению с ранее устанавливаемой раздаточной коробкой): входной момент увеличен в 1.4 раза до 6500 Нм, увеличение надежности и ресурса, увеличены диаметры валов, выходные шлицы, диаметр муфты переключения, увеличена ширина зубчатых венцов шестерен, исключена опорная втулка переднего подшипника первичного вала, исключена «плавающая» втулка высшей передачи первичного вала, исключены наружные регулировочные прокладки конических подшипников.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

нейтральном положении и работа в диапазоне нагрузок на управляемый мост до 8т.

Применяется модульная конструкция рулевого управления - механические гидравлические детали размещаются в одном компактном корпусе, износостойкий интегральный рулевой механизм типа "винт-гайка на циркулирующих шариках и рейка с зубчатым сектором", замкнутая гидравлическая цепь, механизм снабжен ограничительным клапаном давления, а также регулировочными винтами, воздействующими на встроенные клапаны частичного сброса давления в крайних положениях управляемых колес, что предохраняет детали рулевого привода от перегрузок.

Наиболее визуальным изменением, можно смело отнести, кабину автомобиля, она совершенно новая, с применением новых материалов.

За счет новой конструкции стал более удобным вход/выход для пассажиров, увеличена просторность и комфорт поездки, увеличен дверной проем с шириной 63 см, дополнительный отопитель, прозрачный люк в крыше, 2 потолочных светильника + подсветка подножки, установлен дополнительный поручень.

На основании изложенного выше, можно с уверенностью сказать, что модернизированная серия Урал NEXT, получит достаточную долю рынка, которую сегодня занимают полноприводные автомобили КАМАЗ.

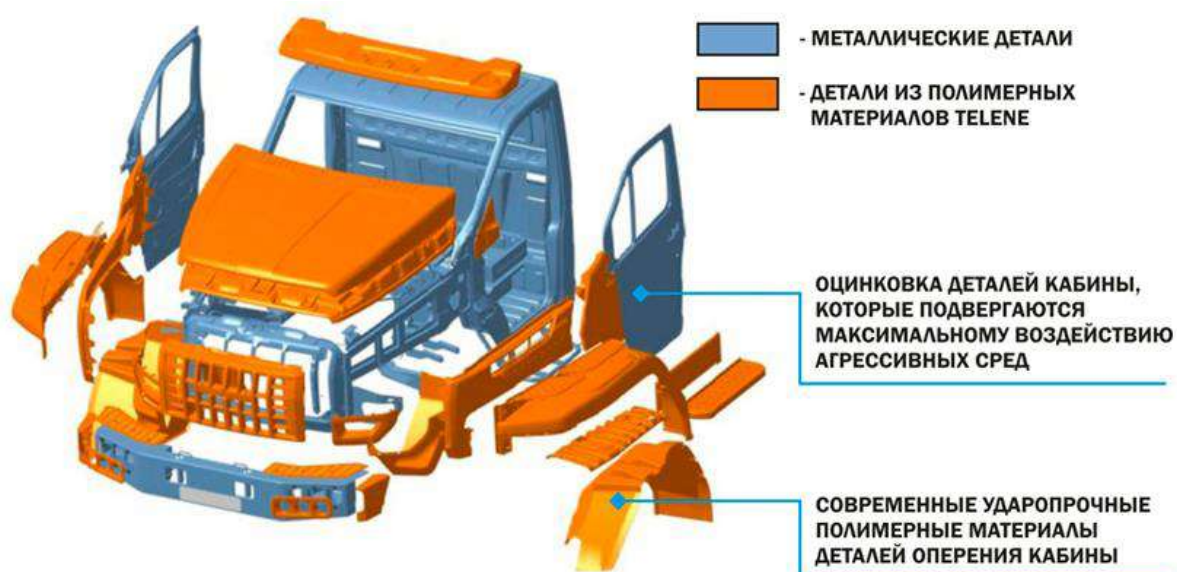


Рисунок 1.4 – Оперение кабины

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12



Рисунок 1.5 – Решения эргономики в кабине автомобиля

После версии 6x6 планируется разработка более легкой и компактной модификации 4x4, также планируется 7-местная машина. Но главное — АЗ Урал ведет разработку «полу внедорожных» автомобилей, с колесной формулой 6x4.

При создании новой серии NEXT была проделана достаточно большая работа, поэтому можно с уверенностью сказать, что автомобиль имеет большой потенциал, а установка спец навесного оборудования существенно расширит круг использования новой серии, цена и качество автомобиля не уступает как иностранным аналогам (а цена во много раз ниже), так и основного отечественного конкурента – КАМАЗ.

Выбор в качестве базового шасси Урал серии Next, обоснован и логичен, с точки зрения продвижения марки и повышения конкурентоспособности бренда, проектирование узконаправленных автомобилей, предназначенных для решения “конкретных” задач, обеспечит конкурентность другим отечественным производителям, которые как правило выпускаются на базе автомобилей КАМАЗ, иностранные бренды в этом сегменте грузоподъемной спецтехники развиты слабо. Поэтому можно с уверенностью говорить, что выбранная тема дипломного проекта “ Автомобиль Урал-NEXT 6x4 полной массой 25 т тропического исполнения”, является актуальной, и выбор новой модели Урал в качестве базового шасси, приведет к положительной динамике продаж, в сравнении с КАМАЗ.

1.2 Принцип действия системы ГЛОНАСС

«ЭРА-ГЛОНАСС» — российская государственная система экстренного реагирования при авариях. «ЭРА ГЛОНАСС» технологически совместима с общеевропейской системой eCall.

С 2017 года абонентские терминалы системы планируется устанавливать на все автотранспортные средства, продаваемые в России.

Предполагается, что внедрение системы приведет к сокращению времени реагирования при авариях и других чрезвычайных ситуациях, что позволит снизить уровень смертности и травматизма на дорогах и повысить безопасность грузовых и пассажирских перевозок.

Система «ЭРА-ГЛОНАСС» представляет собой распределенную инфраструктуру оператора (включающую в себя навигационно-информационную платформу, сеть передачи данных и сеть сотовой связи по принципу «виртуального оператора») и устройства, устанавливаемые в автомобили.

При аварии автомобильное устройство в соответствии с заложенным в него алгоритмом определяет степень тяжести аварии, определяет местоположение пострадавшего транспортного средства через спутники системы ГЛОНАСС или GPS, устанавливает связь с инфраструктурой «ЭРА-ГЛОНАСС» и в соответствии с протоколом передаёт необходимые данные об аварии. Сигнал о бедствии имеет приоритетный статус и будет передан через любого сотового оператора, чей сигнал в данном месте будет самый сильный. Если сеть будет перегружена множеством телефонных звонков, то их можно прервать для передачи экстренной информации.

Совершить вызов можно и вручную — нажатием специальной кнопки SOS. В этом случае оператор контакт-центра «ЭРА-ГЛОНАСС» голосом уточняет детали происшествия и в случае подтверждения информации или при отсутствии ответа направляет службы экстренного реагирования — спасателей, Скорую помощь, ГИБДД.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Технические требования к системе определены рядом стандартов, разработанных во время разработки и построения системы. «ЭРА ГЛОНАСС» обеспечивает технологическую совместимость с общеевропейской системой eCall.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (изменения приняты 30 января 2013 года) были установлены сроки оснащения соответствующих категорий транспортных средств автомобильными терминалами «ЭРА-ГЛОНАСС»:

- с 1 января 2015 года транспортные средства, впервые проходящие процедуру одобрения типа на соответствие требованиям технического регламента;
- с 1 января 2016 года транспортные средства, используемые для коммерческой перевозки пассажиров и перевозки опасных грузов, твердых бытовых отходов и мусора (мусоровозы), выпускаемые в обращение на территории стран Таможенного союза;
- с 1 января 2017 года все транспортные средства, выпускаемые в обращение на территории стран Таможенного союза.

Разработка системы осуществлялась в рамках проекта, одобренного Комиссией при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России. В ходе реализации проекта развернута инфраструктура системы «ЭРА-ГЛОНАСС» в 83 субъектах РФ, выполнено сопряжение с системами 112 и экстренными оперативными службами, а также рядом других государственных систем, утвержден комплекс национальных технических стандартов, принят Федеральный закон "О государственной автоматизированной информационной системе «ЭРА-ГЛОНАСС», который вступил в силу с 01 января 2014 года.

Первоначально (2009—2012 года) разрабатывалась ПАО «Навигационно-информационные Системы», затем, исполнителем проекта было определено Некоммерческое партнерство «ГЛОНАСС».

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

В июле 2013 года система была запущена в опытную эксплуатацию в 15 регионах России, комплексные испытания проведены в 63 российских регионах в октябре того же года. В декабре 2013 года система была развернута в полном составе на всей территории России. 1 января 2015 года система была введена в промышленную эксплуатацию.

Первым серийным автомобилем, оборудованным системой «ЭРА-ГЛОНАСС», стала Lada Vesta.

Объявленная стоимость бортового оборудования в 2013 году - 3000 рублей, абонентская плата за пользование системой взиматься не будет. За отдельную плату будет предусмотрена возможность предоставления дополнительных сервисов: функции тахографа, удалённая диагностика состояния транспортного средства, система организации движения транспорта, охранно-поисковые системы.

3 июля 2015 года по указу президента Российской Федерации было создано Акционерное Общество «ГЛОНАСС», 100 % акций которого принадлежит государству, в качестве единственного оператора системы «ЭРА-ГЛОНАСС».

Совместимость и взаимозаменяемость оборудования российских и европейских производителей была подтверждена в серии полевых тестов, проведённых в 2011—2012 гг. Планируется также совместимость с аналогичными службами, которые будут созданы в странах Евразийского экономического союза.

Рассматривается возможность объединения «ЭРА-ГЛОНАСС» с действующей системой спасения КОСПАС-САРСАТ. На удалённых территориях, не охваченных сотовой связью, в перспективе предполагается осуществлять контакт с системой с использованием спутниковой группировки «Гонец».

Рассматривается возможность предоставления полиции таких возможностей, как дистанционное отключение двигателя автомобиля и автоматическую фиксацию выезда на встречную полосу движения.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

1.3 Аналоги системы

1.3.1 Евросоюз

С 2001 года странами Евросоюза разрабатывается программа eCall, согласно которой в 2015 году весь автотранспорт, продаваемый на территории содружества, должен быть укомплектован навигационно-коммуникационными средствами, срабатывающими при аварии, после чего на номер 112 по каналам GSM-связи передаётся информация о местонахождении автомобиля на ближайший диспетчерский пункт. В таких странах, как Германия, такими приборами уже с 2005 года стали оснащаться автопоезда грузоподъёмностью свыше 12 т, в Швеции — грузовики массой свыше 3,5 тонны.

Для дальнейшего продвижения программы eCall Европейская комиссия создала в 2004 году координационный совет EeIP (European eCall Implementation Platform), в задачи которого также входит взаимодействие с ЭРА-ГЛОНАСС. Для тестирования инфраструктуры eCall в рамках Европейского Союза и России в 2011 году был создан консорциум представителей промышленности HeERO (Harmonized eCall European Pilot).

1.3.2 Казахстан

В Казахстане разрабатывается аналог системы ЭРА-ГЛОНАСС под названием «ЭВАК» экстренный вызов при авариях и катастрофах. Она будет действовать с использованием сигналов навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС. Предполагается с 2016 года оснастить бортовой системой легковые автомобили массой свыше 2,5 тонны, автобусы, грузовики и спецтранспорт для перевозки опасных грузов, а с 2017 года все остальные транспортные средства.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

1.3.3 Япония

С середины 1980-х годов на всех дорогах страны была запущена интеллектуальная транспортная система, призванная осуществлять полную автоматизацию управления дорожным движением. На все автомобили стали устанавливать специальное бортовое навигационно-коммуникационное оборудование, с помощью которого обеспечивается контроль местоположения и состояния транспортного средства. Передача информации и управляющих сигналов, а также дуплексная связь с водителем осуществляется диспетчерской службой быстрого реагирования под названием ECall. В результате успешной деятельности системы смертность на дорогах Японии значительно снизилась, в 2009 году составила 5 тыс. чел. Власти страны планируют сократить число погибших до нуля.

1.3.4 США

С 2001 года властями страны был реализован проект E911, при помощи которого происходит автоматическая передача данных о местоположении телефона при звонках на службу спасения 911. Продолжением развития проекта стало внедрение с 2006 года программы NG9-1-1, согласно которой каждый пострадавший имеет возможность использовать любое средство связи для соединения с оператором службы спасения, который в свою очередь может принимать данные о местоположении со стационарных и мобильных телефонов, а также автоматических датчиков, срабатывающих при авариях. В 2010 году система была протестирована и стала повсеместно внедряться.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

1.3.5 Бразилия

В Бразилии реализуется государственный проект SIMRAV, комплексная система мониторинга и регистрации транспортных средств. Изначально служба создавалась как противоугонная система, так как страна находится на первом месте в мире по кражам автотранспорта. Планировалось с 2013 года оснастить абонентскими терминалами все собираемые в Бразилии и импортируемые автомобили, при этом запуск системы до этого откладывался 8 раз.

На основании изложенного выше можно сделать вывод, что многие страны обеспокоены безопасностью на дорогах, и стремятся найти способ чтобы повысить безопасность, сократить время на реагирование в чрезвычайных ситуациях. В своем дипломном проекте я предлагаю произвести установку системы «ГЛОНАСС» на автомобиль Урал серии NEXT, в паре с тахографом системы с установленным датчиком контроля топлива. Данное новшество позволит усилить контроль как за утомляемостью водителя, так повысит надзор за расходом топлива автомобиля.

1.4 Анализ производителей

Ниже в таблице приведен перечень тахографов позволяющих произвести интеграцию с системой ГЛОНАСС, допущенных для установки на транспортные средства, эксплуатируемые как на территории РФ, так и допущенных для установки на ТС, производящие международные автомобильные перевозки.

Таблица 1.1 – Перечень тахографов

Эксплуатируемые на территории РФ		
ШТРИХ-ТахоRUS	КАСБИ DT-20M	Меркурий ТА-001
DTCO 3283	ТЦА-02НК	Drive 5
EFAS V2 RUS		

Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Цифровой тахограф «ШТРИХ — ТахоRUS» с СКЗИ

ШТРИХ — ТахоRUS, как и все тахографы, позволяет регистрировать скорость движения, пройденный путь, время работы и отдыха. Имеет блок энергонезависимой памяти событий на 1 год. На дисплее отображается вся актуальная информация и визуальные оповещения. В зависимости от варианты исполнения устройство может быть оснащено приемником ГЛОНАСС/GPS, акселерометром, устройством приема сигналов с ABS, GPRS модем или Bluetooth приемник. Имеется калибровочный разъем, который применяется и для выгрузки данных.



Рисунок 1.6 – Общий вид тахографа

Скорость этот тахограф может получать от крипто датчика скорости, штатного импульсного датчика, с встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS или ABS. Имеется возможность подключения к КАН шине автомобиля и использования устройства как системой спутникового мониторинга за ТС.

Отчеты печатаются термопринтером согласно требований ЕСТР.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Таблица 1.2 – Техническая характеристика тахографа

Наименование	Значение
Абсолютная погрешность по времени, сек	±0,05
Скоростной диапазон, км/час	250
Абсолютная погрешность измерения скорости, км/час	
Напряжения питания, В	8-35
Максимальная потребляемая мощность, мА	не более 100 мА (в режиме печати не более 3А)
Масса, не более кг	1,0
Температура эксплуатации, °С	от -20 до +70, датчик движения от -40 до +135, блок памяти до -40
Количество считывателей смарт карт	2
Навигационная система	ГЛОНАСС\GPS

Тахограф цифровой «Меркурий ТА-001»

Данный тахограф, это устройство которое позволяет контролировать режимы труда и отдыха водителя. Завод изготовитель «Инкотекс» Россия. Данная модель поддерживает выгрузку данных через устройство USB.

Калибруется данная модель без использования каких либо дополнительных устройств и программаторов.

К дополнительному функционалу устройства можно отнести: объемный сенсор движения, встроенный приемник GPS\ГЛОНАСС, наличие интерфейсов CAN, USB, RS-485\232, дискретные и аналоговые входы, поддержка сетей GSM-900/1800

Данный тахограф способен передавать по GPRS каналу следующую информацию:

- местоположение объекта;
- текущая скорость движения (определенная по GPS\ГЛОНАСС);
- расстояния и пути которое проехало транспортное средство;
- расход топлива (от штатного или емкостного датчика уровня топлива).

Вся эта информация отправляется на специальный мониторинговый сервер, который обрабатывает данные, откуда в последующем их может получить собственник ТС.



Рисунок 1.7 – Общий вид тахографа

Таблица 1.3 - Технические характеристики тахографа «Меркурий ТА-001»

Абсолютная погрешность по пробегу, км	$\pm 0,1$
Абсолютная погрешность по времени, сек	± 2
Скоростной диапазон, км/час	0-220
Абсолютная погрешность измерения скорости, км/час	± 1
Напряжения питания, В	8,5...30,0
Максимальная потребляемая мощность, Вт в режиме работы	5
в печатном режиме	15
Масса, не более кг	1,2
Температура эксплуатации, °С	-40..+70
Максимальная влажность, %	95 \pm 3
Вибро устойчивость (амплитуда 10мм), Гц	до 11
Интерфейсы	RS232, USB, GPRS, CAN, RS485
Навигационная система	ГЛОНАСС/GPS

Тахограф с СКЗИ Атол Drive 5

Самый “молодой” среди тахографов, ФБУ «Росавтотранс» одобрил и внес в список новое устройство контроля режимов труда и отдыха.

Drive 5 от компании Атол это цифровой автомобильный тахограф прошедший сертификацию и соответствующий всем требованиям российского законодательства (Приказ №36).

Компания Атол далеко не новичок на рынке электронных устройств и в процессе создания устройства применяла все передовые технологии и элементную базу специально предназначенную для эксплуатации на автомобилях. Учитывая наличие у Атол системы менеджмента качества по ISO 9001, может гарантировать, что Drive 5 прошел все испытания – электромагнитные, климатические и эксплуатационные.



Рисунок 1.8 – Общий вид тахографа

Основные функции аналогичны конкурентам, стоит отметить явные преимущества по сравнению с ними, а именно:

- наличие крышки на устройстве для быстрой замены СКЗИ и элемента питания (позволяет минимизировать простои техники во время обслуживания);
- 10 цветов и яркость подсветки которые могут настраиваться самим водителем;
- оптимальная конструкция печатающего механизма (принтер имеет самую высокую скорость печати среди представленных на рынке устройств);
- поддержка работы с 2-мя симкартами;

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

- слот расширение (универсальное решение для сопряжения с другими бортовыми устройствами).

Таблица 1.4 - Технические характеристики тахографа Drive 5

Разъем антенны ГНСС	Автомобильный FAKRA
Скорость печати	До 100 мм/сек
Напряжения питания, В	9-36
Максимальная потребляемая мощность, А в режиме работы в печатном режиме	0,1 3
Место установки	1 DIN (ISO7736)
Температура эксплуатации, °С	-30...+70
Модем	GPRS, 2 SIM-карты
Подсветка дисплея	RGB (Цветной с регулируемой подсветкой)
Интерфейсы	K-line, USB, CAN

Тахограф «Continental VDO DTCO 3283» с СКЗИ

Стоит отметить, что этот тахограф ждал весь тахорынок, после введения 36 приказа, согласно которого все вновь устанавливаемые тахографы должны быть оборудованы СКЗИ. Если еще летом его можно было пощупать и оценить только на выставках, то сейчас он уже есть в прайсах некоторых установщиков.



Рисунок 1.9 – Общий вид тахографа

Самое главное отличие от ЕСТР модели (Continental VDO DTCO 1381) это наличие слота подключения блока СКЗИ (блок вставляется в специальное окно сверху тахографа, поскольку сам тахограф неразборный). Через это окошечко достается шлейф для СКЗИ, подключается, вставляется обратно, закручивается и

пломбируется. Считается такое исполнение достаточно грамотным, поскольку разбирать тахограф, чтобы вставить или заменить блок просто глупо (а у всех Российских производителей, тахограф именно разбирается).

Данное устройство поддерживает как проводную так и беспроводную технологию передачи данных на модули обработки и управления.

Хочется заметить, что помимо цифрового тахографа Continental DTCSO 3283 СКЗИ так же были представлены аппаратные комплексы по удаленному и стационарному считыванию данных тахографа от компании VDO, беспроводная передача данных с цифрового тахографа на модули управления и обработки данных тахографа. Также разработано и уже доступно приложение для Андроид под названием «DTCSO3283 RemoteViewer», которое позволяет контролировать и проверять режим труда и отдыха, считывать данные и выводить на печать всю информацию которую хранит в себе тахограф.

К недостаткам данного типа тахографа следует отнести, отсутствие программируемого выхода на спидометр и очень сложное ПО для анализа данных от VDO. Разобраться в нем самостоятельно без особых познаний ПК не получится.

Таблица 1.5 - Технические характеристики тахографа Continental VDO DTCSO 3283

Диапазон измерений скорости, км/час	0 до 220
Беспроводные технологии	DLD Short Range и DLD Wide Range
Абсолютная погрешность по времени, с	2
Скоростной диапазон, км/час	1
Абсолютная погрешность измерения скорости, км/час	1
Напряжения питания, В	24 (12 опционально)
Габариты тахографа (ДхВхШ), не более, мм	178*50*150
Масса, не более кг	1,2
Температура эксплуатации, °С	от -25 до +70
Интерфейсы	USB, K-line
Навигационная система	ГЛОНАСС/GPS

Тахограф EFAS V2 RUS с блоком СКЗИ

Тахограф «EFAS V2 RUS» с блоком СКЗИ последним был включен в перечень тахографов, устанавливаемых на территории РФ Росавтотранспорта. Соответственно он полностью удовлетворяет требованиям приказы Минтранса России от 13 февраля 2013 г. № 36.

Помимо датчика скорости данные о движении ТС в тахограф EFAS V2 RUS может получать и на основании встроенной антенны ГЛОНАСС.

Из полезных мелочей тахограф оборудован сигналом о скором наступлении времени обязательного отдыха, будильником для уменьшения простоя при вождении и отдыхе.



Рисунок 1.10 – Общий вид панели тахографа

Два независимых серийных разъема (D7 и D8), гибкость привязки к существующим гнездам подключения ТС, конфигурируемый импульсный выход D6, тахограф сертифицирован для работы со всеми датчиками движения, отличительная особенность также европейское качество сборки и эргономичность управления.

Гарантия 2 года.

Таблица 1.6- Технические характеристики

Рабочее напряжение	8-32 В
Потребление тока в рабочем режиме с подсоединенным датчиком движения	70 мА
Потребление тока в режиме «сна»	3 мА
Посадочное место без передней панели	в соответствии с ISO 7736 (радиощахта, DIN-формат)
Рабочие температуры	от 25°C до +80 °C
Температуры хранения	от 40°C до +85°C
Рабочие температуры модуля печати	от 10°C до +60°C
Вес	1075 г

Цифровой тахограф SE5000

Тахограф SE5000 производства компании Stoneridge имеет несколько модификаций, это SE5000 в версиях 6 и 7, SE5000 Exakt и Exakt Duo. Первые две модели считаются устаревшими и сейчас устанавливаются устройства последних 2 серий.

Компания Stoneridge Electronics это одна из наиболее «старых» присутствующих на рынке, 90 лет компания занимается разработками совместно с автотранспортными предприятиями. Сеть сервисов насчитывает порядка 70 стран.



Рисунок 1.11 – Общий вид панели тахографа

Основные отличия новых серий от предшественников это проработанный считыватель, который сокращает время считывания чип карт водителя, имеет возможность установить по умолчанию режим «отдыха». Комплекс нововведений позволил увеличить время вождения до 45 минут. Добавлена возможность сделать «шаг назад» при настройках и распечатать введенные данные до их подтверждения. Переработана навигация управления.

Тахограф SE5000 имеет стандартное исполнение 1DIN, с жидкокристаллическим дисплеем повышенного разрешения, 2-мя приемниками карты (водителя и сменного водителя), 6 функциональных клавиш.

Отвечает требованиям директивы Комиссии ЕС 72/245/ЕЕС и допущен ЕСТР.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Таблица 1.7 - Технические характеристики тахографа серий SE5000

Абсолютная погрешность по пробегу, км	±0,1
Абсолютная погрешность по времени, с	±1
Абсолютная погрешность измерения скорости, км/час	±1
Напряжения питания, В	12-24
Максимальная потребляемая мощность, Вт в режиме работы в печатном режиме	5 15
Масса, не более кг	1,2
Температура эксплуатации, °С	-25.....+65
Принтер	со сменным модулем печати

Функционал тахографов схож между собой, отличие заключается только в некоторых функциях, которые будут удобны водителю, так например сигнал о предупреждении переработки, и пр.

Рассмотрим ценовую политику производителей тахографов (в этом они существенно отличаются друг от друга). Список цена на все одобренные модели тахографов приведен в таблице 1.8.

В соответствии с данными таблицы 1.8 можно сделать вывод, что тахографы которые позволяют осуществлять международные автомобильные перевозки, стоят гораздо дороже чем тахографы которые позволяют эксплуатацию на территории РФ.

Учитывая, что проектируемый автомобиль будет эксплуатироваться в пределах РФ, будем рассматривать тахографы которые позволяют эксплуатацию на территории РФ, они стоят гораздо дешевле, качество не уступает аналогам.

На основании таблицы определяем какой тахограф стоит выбрать, из предложенного списка выбираю тахограф Drive 5, т.к. данный тахограф отличается средней ценой и качеством исполнения, дополнительный функционал не уступает конкурентам (ШТРИХ-ТахоRUS, EFAS V2 RUS) при том, что последний немного дешевле.

Таблица 1.8 – Стоимость тахографов

Наименование тахографа	Стоимость
Эксплуатируемые на территории РФ	
ШТРИХ-ТахоRUS	35 450 руб.
DTCO 3283	30 600 руб.
EFAS V2 RUS	34 400 руб.
КАСБИ DT-20M	34 000 руб.
ТЦА-02НК	30 300 руб.
Меркурий ТА-001	33 600 руб.
Drive 5	28 000 руб.
Осуществляющие международные автомобильные перевозки	
SE5000	50 000 руб.
EFAS-4	45 000 руб.
Continental VDO DTCO 1381	48 000 руб.

2-В-1: ТАХОГРАФИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ



Рисунок 1.12 – Преимущества ГЛОНАСС тахографа Drive 5

В выбранный тахограф подключается модуль ЭРА-ГЛОНАСС с датчиком контроля топлива, позволяющий контролировать уровень расхода топлива и выявление возможного слива топлива.

Выводы по разделу один

В данном разделе дипломного проекта было дано описание и обоснование выбранной темы дипломного проекта, рассмотрен вопрос актуальности выбранной темы на дипломный проект, а также был рассмотрен анализа готовых блоков системы.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

2 ТЯГОВО-ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

2.1 Исходные данные для расчета

Таблица 2.1 – Технические характеристики автомобиля Урал-NEXT 4320

Наименование	Значение
M_{ϕ} - масса приходящаяся на ведущие колеса, кг	21 300
Колесная формула	6x6
v_{amax} - максимальная скорость автомобиля, м/с (км/ч)	25,0 (90)
v_{amin} - минимальная скорость м/с (км/ч)	0,5 (2)
r_k – радиус качения колеса, м	0,6
C_x – коэффициент аэродинамического сопротивления	1
ρ - плотность воздуха, кг/м ³	1,28
B – колея передних колес автомобиля, м	2
H - высота автомобиля, м	3
K_L - коэффициент заполнения лобового сечения	1
ϕ – коэффициент сцепления шин с дорогой	0,8
Q – номинальный удельный расход топлива, г/кВт·ч	197
Двигатель, тип	ЯМЗ-536
N_{emax} – максимальная мощность двигателя, кВт (л.с.)	228 (312)
n_{emin} – минимальная частота вращения двигателя, об/мин	1000
n_{emax} – максимальная частота вращения двигателя, об/мин	2300
$i_{гл}$ – передаточное число главной передачи	8,97
$f = \psi$ - минимальный коэффициент сопротивления движению	0,018

На автомобиль Урал-NEXT 4320 устанавливается горобка передач ZF, коробка выпускаются совместным российско-немецким предприятием ZF-

КАМА, тип устанавливаемой коробки передач ZF-9S1310 (девятиступенчатая механическая).

Таблица 2.2 - Передаточные числа коробки передач

Передача	Передаточное число
первая	9,48
вторая	6,58
третья	4,68
четвертая	3,48
пятая	2,62
шестая	1,89
седьмая	1,35
восьмая	1,0
девятая	0,75

Таблица 2.3 - Передаточные числа раздаточной коробки

Передача	Передаточное число
высшая	1,04
низшая	2,15

2.2 Внешняя скоростная характеристика двигателя

Внешняя скоростная характеристика двигателя – это график зависимости эффективной мощности и эффективного момента двигателя от числа оборотов коленчатого вала на установившемся режиме работы двигателя. Кривую эффективной мощности $N_e=f(n_e)$ строим по эмпирической формуле:

$$N_e = N_{e \max} \left(A_1 \frac{n_e}{n_{e \max}} + A_2 \frac{n_e^2}{n_{e \max}^2} - \frac{n_e^3}{n_{e \max}^3} \right), \quad (2.1)$$

где N_e – мощность двигателя, кВт;

n_e – частота вращения двигателя, об/мин;

$A_1=0,5$; $A_2=1,5$ – для дизельных двигателей.

$$N_{eMIN} = 228 \left(0,5 \frac{1000}{2300} + 1,5 \frac{1000^2}{2300^2} - \frac{1000^3}{2300^3} \right) = 95,9 \text{ кВт}, \text{ аналогично находим}$$

остальные значения мощности двигателя, полученные значения заносим в таблицу.

Кривую крутящего момента $M_e=f(n_e)$ строим по формуле:

$$M_e = \frac{30N_e \cdot 10^3}{\pi \cdot n_e}, \quad (2.2)$$

где M_e – крутящий момент двигателя, Н·м

$$M_{eMIN} = \frac{30 \cdot 95,9 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 1000} = 916,2 \text{ Нм}, \text{ аналогично находим остальные значения}$$

крутящего момента, полученные значения заносим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 - Внешняя скоростная характеристика двигателя

Частота вращения, об/мин	Мощность, кВт	Крутящий момент, Н·м
1000	95,9	916,2
1200	120,7	961,2
1400	145,3	991,7
1600	168,8	1007,9
1800	190,2	1009,7
2000	208,7	997,1
2150	220,1	978,2
2300	229,0	951,3

График внешней скоростной характеристики представлен на рисунке 2.1.

2.3 Тяговая характеристика автомобиля

Тяговой характеристикой автомобиля называют график зависимости силы тяги на колесах автомобиля от скорости движения на различных передачах $P_k=f(v_a)$. Силу тяги определяем по формуле:

$$P_k = \frac{M_e \cdot i_{mp} \cdot \eta_{mp}}{r_k}, \quad (2.3)$$

где P_k – сила тяги на колесах автомобиля, Н;

$\eta_{тр}$ – КПД трансмиссии;

$i_{тр}$ – передаточное число трансмиссии.

$$\eta_{тр} = 0,98^p \cdot 0,996^l, \quad (2.4)$$

$$\eta_{mp} = 0,98^7 \cdot 0,996^8 = 0,84.$$

$$i_{тр} = i_{кп} \cdot i_{рк} \cdot i_{гл}, \quad (2.5)$$

где $i_{кп}$ – передаточное число коробки передач;

$i_{рк}$ – передаточное число раздаточной коробки.

$$v_a = 0,105 \frac{n_e \cdot r_k}{i_{тр}}, \quad (2.6)$$

$$i_{mp1} = 9,48 \cdot 2,15 \cdot 8,97 = 182,8$$

$$i_{mp2} = 0,75 \cdot 1,04 \cdot 8,97 = 7,0,$$

График тяговой характеристики двигателя представлен на рисунке 2.2.

2.4 Мощностный баланс автомобиля

Уравнение мощностного баланса имеет следующий вид:

$$N_k = N_f + N_{\alpha} + N_w + N_j, \quad (2.7)$$

где

N_k – мощность приложенная к колесам со стороны трансмиссии, Вт;

N_f – затрачиваемая на преодоление сопротивления качению, Вт;

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

N_{α} – мощность затрачиваемая на преодоление подъема, Вт;

N_w –затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха, Вт;

N_j – мощность затрачиваемая на преодоление сил инерции, Вт.

$$P_k \cdot v_a = m_a \cdot f \cdot g \cdot v_a \cdot \cos \alpha + m_a \cdot g \cdot v_a \cdot \sin \alpha + 0,5C_x \cdot \rho \cdot F_a \cdot v_a^3 + m_a \cdot \delta_j \cdot v_a \frac{dv_a}{dt} \quad (2.8)$$

Для нашего варианта рассмотрим случай равномерного прямолинейного движения автомобиля по ровной дороге без подъема, когда мощность приложенная к колесам (N_k) расходуется только на преодоление сопротивления качению и сопротивления воздуха ($N_f + N_w$).

$$N_k = P_k \cdot v_a, \quad (2.9)$$

где

v_a – скорость движения автомобиля, м/с.

$$N_f = m_a \cdot f \cdot g \cdot v_a, \quad (2.10)$$

$$N_w = 0,5C_x \cdot \rho \cdot F_a \cdot v_a^3, \quad (2.11)$$

где

F_a – площадь лобового сечения автомобиля, м².

$$F_a = B \cdot H \cdot K_L, \quad (2.12)$$

$$F_a = 2 \cdot 3 \cdot 1 = 6,0 \text{ м}^2.$$

Определим максимальную мощность двигателя по формуле:

$$N_{ev_{\max}} = \frac{\psi \cdot m_a \cdot g \cdot v_{\max} + 0,5 \cdot \rho \cdot C_x \cdot F_a \cdot V_a^3}{\eta_{\text{тр}}}$$

$$N_{ev_{\max(\text{нетто})}} = \frac{0,018 \cdot 21300 \cdot 9,8 \cdot 25 + 0,5 \cdot 1,28 \cdot 1 \cdot 6,0 \cdot 25^3}{0,84} = 183,2 \text{ кВт}$$

График мощностного баланса представлен на рисунке 2.3.

2.5 Динамическая характеристика автомобиля

Динамической характеристикой называют график зависимости динамического фактора D автомобиля с полной нагрузкой от скорости движения на различных передачах. Динамическим фактором автомобиля называют отношение разности силы тяги на колесах и силы сопротивления воздуха к весу автомобиля:

$$D = \frac{P_k - P_w}{m_a \cdot g}, \quad (2.13)$$

где D – динамический фактор автомобиля;

P_w – сила сопротивления воздуха, Н.

$$P_w = 0,5 \cdot C_x \cdot \rho \cdot F_a \cdot v_a^2, \quad (2.14)$$

$$P_{W_{\min}} = 0,5 \cdot c_x \cdot \rho \cdot F_a \cdot V_{a_{\min}}^2 = 0,5 \cdot 1 \cdot 1,28 \cdot 6,0 \cdot 0,5^2 = 0,95 \text{ Н}$$

$$P_{W_{\max}} = 0,5 \cdot c_x \cdot \rho \cdot F_a \cdot V_{a_{\max}}^2 = 0,5 \cdot 1 \cdot 1,28 \cdot 6,0 \cdot 25^2 = 2400 \text{ Н}$$

$$D_{\min} = \frac{8978,71 - 2400}{21300 \cdot 9,81} = 0,04$$

$$D_{\max} = \frac{179\,383,71 - 0,95}{21300 \cdot 9,81} = 0,86$$

Полученные значения сводим в общую таблицу, и строим график.

2.6 Ускорение автомобиля

Ускорение автомобиля на разных передачах определяем по формуле:

$$j = \frac{D - f}{\delta_j} \cdot g, \quad (2.15)$$

где j – ускорение автомобиля;

δ_j – коэффициент, учитывающий влияние вращающихся масс автомобиля;

$$\delta_j = 1,04 + 0,04 \cdot i_{\text{кп}}^2 \cdot i_{\text{рк}}, \quad (2.16)$$

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Полученные значения сводим в общую таблицу и строим график, на всех передачах.

2.7 Время и путь разгона автомобиля

Время и путь разгона определяем графоаналитическим способом. Кривую ускорений разбиваем на ряд отрезков и считаем, что в каждом интервале скорости автомобиль разгоняется с постоянным ускорением, то есть:

$$j_{cp} = 0,5(j_i + j_{i+1}), \quad (2.17)$$

где j_{cp} – среднее ускорение в выбранном интервале скоростей, м/с^2 ;

j_i и j_{i+1} – ускорения соответственно в начале и конце выбранного интервала скоростей, м/с^2 ;

i – номер рассматриваемого интервала.

При изменении скорости, например, от v_i до v_{i+1} среднее ускорение можно рассчитать также по формуле:

$$j_{cp} = \frac{v_{i+1} - v_i}{t_i}, \quad (2.18)$$

где t_i – время разгона автомобиля в интервале скоростей от v_i до v_{i+1} , с.

Из формулы находим время разгона в i -м интервале скоростей:

$$t_i = \frac{v_{i+1} - v_i}{j_{cp}}, \quad (2.19)$$

Тогда общее время разгона автомобиля можно определить как:

$$t = \sum_n^{i=1} t_i, \quad (2.20)$$

где t – время разгона в интервале скоростей от v_{\min} до v_{\max} , с;

n – количество интервалов.

При расчете пути разгона приближенно считаем, что в каждом интервале изменения скорости автомобиль движется равномерно со средней скоростью v_{cp} , которая определяется по формуле:

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

$$v_{cp} = 0,5(v_i + v_{i+1}), \quad (2.21)$$

где v_{cp} – средняя скорость в интервале от v_i до v_{i+1} , м/с.

Исходя из этого допущения путь разгона в интервале скоростей от v_i до v_{i+1} можно определить как:

$$S_i = v_{cp} \cdot t_i, \quad (2.22)$$

где S_i – путь, пройденный автомобилем за время t_i , м.

Тогда общий путь разгона автомобиля за время t определяется по формуле:

$$S = \sum_n^{i=1} S_i, \quad (2.23)$$

где S – общий путь разгона пройденный за время t , м.

При разгоне с места отсчет ведем от скорости, соответствующей минимально устойчивому числу оборотов коленчатого вала двигателя.

По мере приближения скорости автомобиля к максимальной, ускорение приближается к нулю. Это означает, что время разгона автомобиля до максимальной скорости, определяемое пересечением кривой ускорения с осью абсцисс, теоретически бесконечно велико. Однако разгон становится практически не ощутим при скорости автомобиля, равной $0,9 \div 0,95 v_{max}$. Поэтому время и путь разгона определяются обычно до скорости на $5 \div 10$ % меньше максимальной.

Полученные значения сводим в общую таблицу и строим график.

2.8 Угол подъема автомобиля

Максимальный угол подъема автомобиля по тяге определяем по формуле:

$$\alpha_{max} = \arcsin \frac{D_{max} - f \sqrt{1 - D_{max}^2 + f^2}}{1 + f^2}, \quad (2.24)$$

где α_{max} – максимальный угол подъема автомобиля по тяге, °.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

$$\alpha_{\max} = \arcsin \frac{0,86 - 0,018 \sqrt{1 - 0,86^2 + 0,018^2}}{1 + 0,018^2} = 30^\circ.$$

Максимальный угол подъема по сцеплению определяем по формуле:

$$\alpha_{\max \varphi} = \operatorname{arctg} \left(\frac{m_{\varphi}}{m_a} \cdot \varphi - f \right), \quad (2.25)$$

Где $\alpha_{\max \varphi}$ – максимальный угол подъема автомобиля по сцеплению, °.

$$\alpha_{\max \varphi} = \operatorname{arctg} \left(\frac{21300}{21300} \cdot 0,8 - 0,018 \right) = 36^\circ$$

2.9 Расчет топливной экономичности

Рассчитаем увеличение расхода топлива при повышении сопротивления качению f с 0,014 до 0,03

$$Q_s = \frac{100}{V_a} q (N_{TP} + N_f + N_w + N_e) \quad (2.26)$$

$$q = 197 \text{ г/кВт ч} = 40.1 \text{ г/Вт} \cdot \text{с}$$

$$N_{TP} = Ne_{\max} (\text{нетто}) \cdot (1 - \eta_{TP}) = 183,2 \cdot 0,16 = 29,3 \text{ кВт}$$

$$N_w = P_w \cdot v_a = 0,5 \rho \cdot C_x \cdot F \cdot v_a^3 = 0,5 \cdot 1,28 \cdot 1 \cdot 6,0 \cdot 25^3 = 60,0 \text{ кВт}$$

$$N_e = Ne_{\max} (\text{брутто}) - Ne_{\max} (\text{нетто}) = 228 - 183,2 = 44,8 \text{ кВт}$$

$$N_f = P_f \cdot v_a = m_a \cdot f \cdot g \cdot v_a = 21300 \cdot 0,018 \cdot 9,81 \cdot 25 = 94,0 \text{ кВт}$$

$$N'_f = 21300 \cdot 0,03 \cdot 9,81 \cdot 25 = 156 \text{ кВт}$$

$$Q_s = \frac{100}{25} \cdot 40.1 \cdot (29,3 + 94 + 60 + 44,8) = 36\,587,24 \text{ г/100км}$$

$$Q'_s = \frac{100}{25} \cdot 40.1 \cdot (29,3 + 156 + 60 + 44,8) = 46\,532,04 \text{ г/100км}$$

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

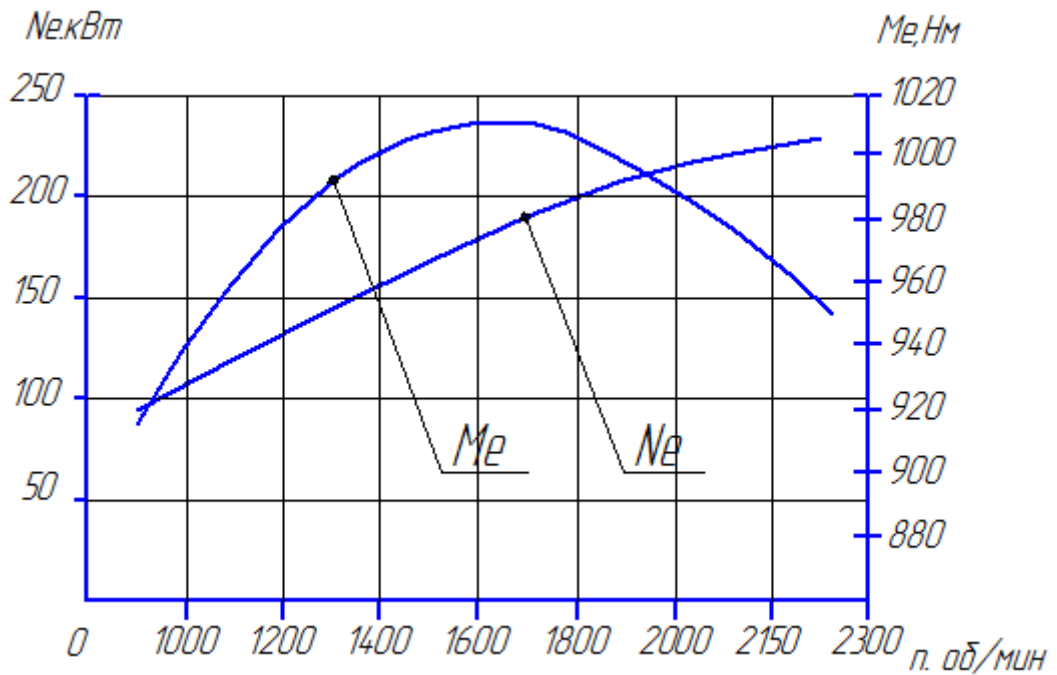


Рисунок 2.1 - Внешняя скоростная характеристика двигателя

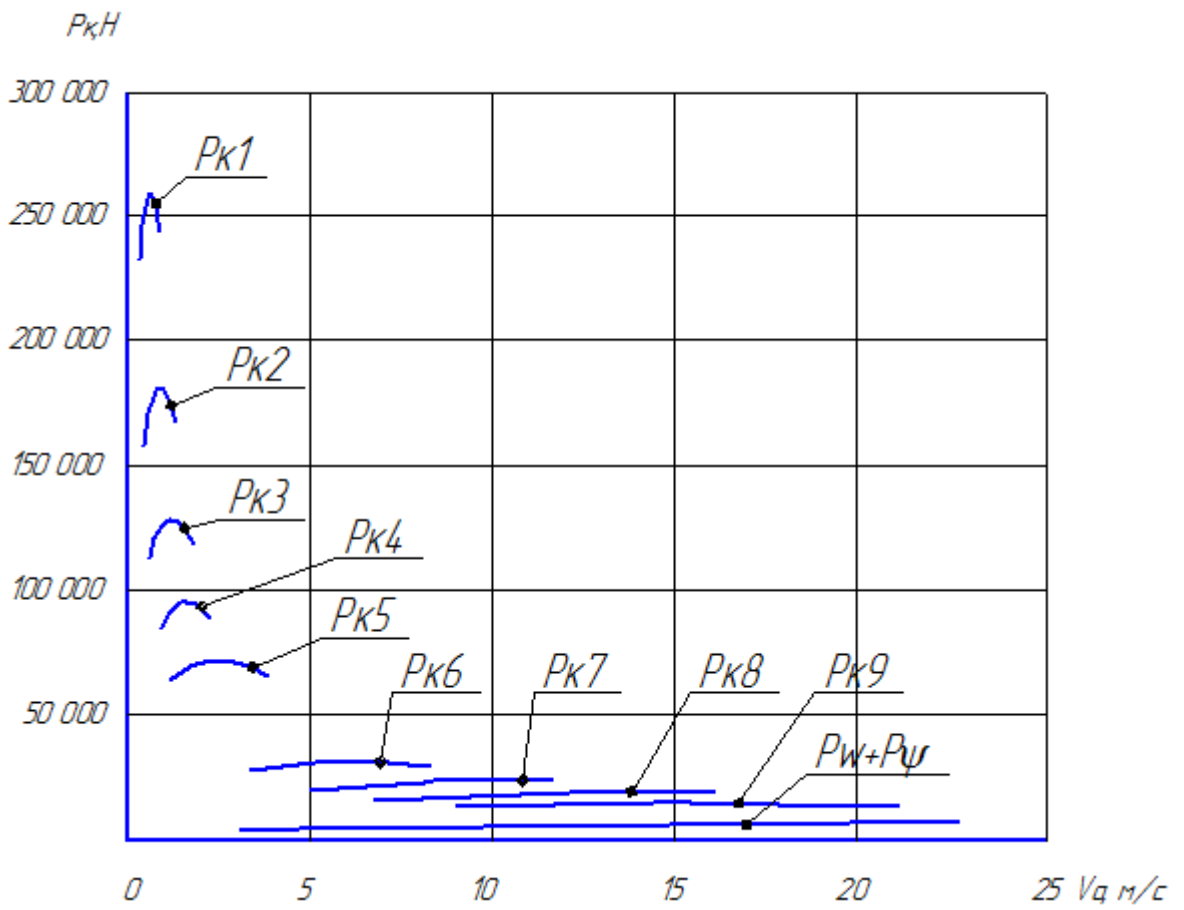


Рисунок 2.2 - Тяговая характеристика автомобиля

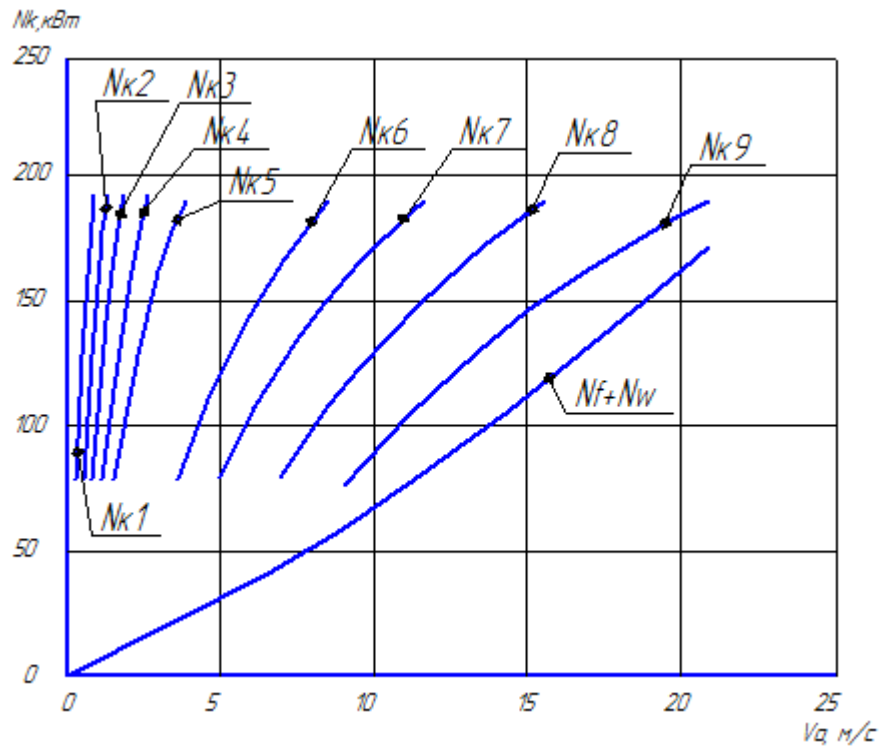


Рисунок 2.3 - Мощностной баланс автомобиля

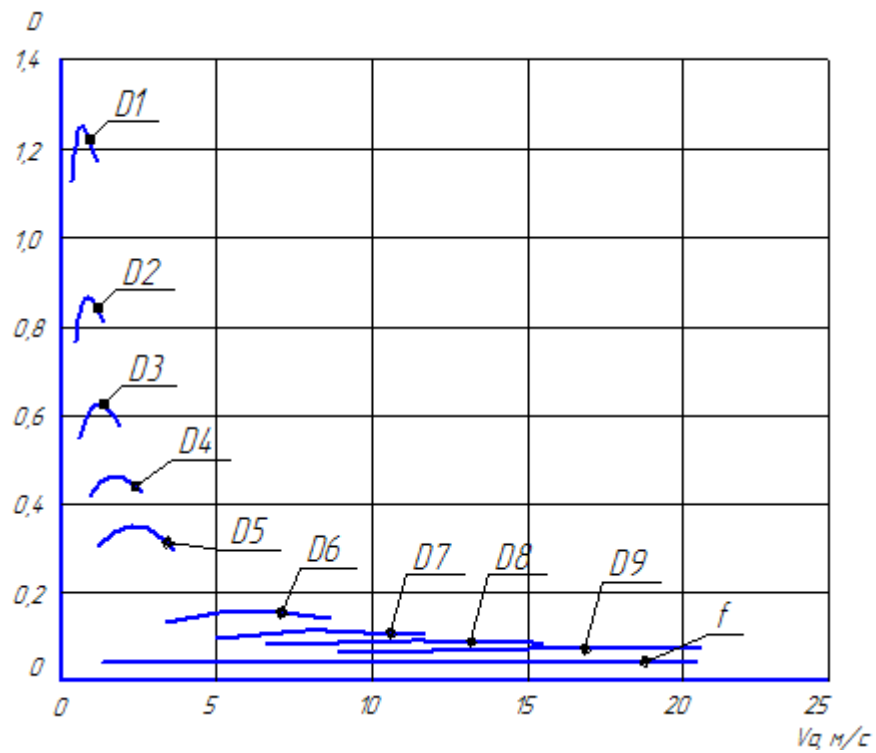


Рисунок 2.4 - Динамический фактор

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.05.01.2018.670 ПЗ

Лист

41

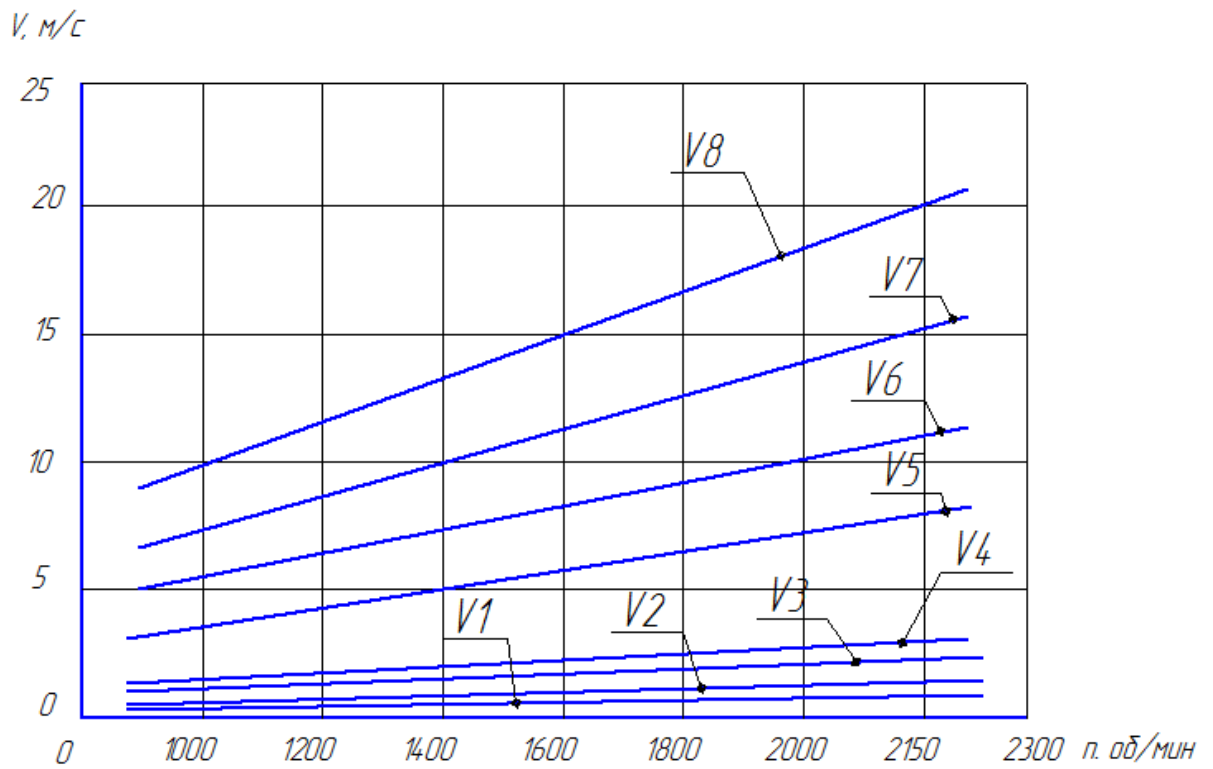


Рисунок 2.5 – Скорость движения на передачах

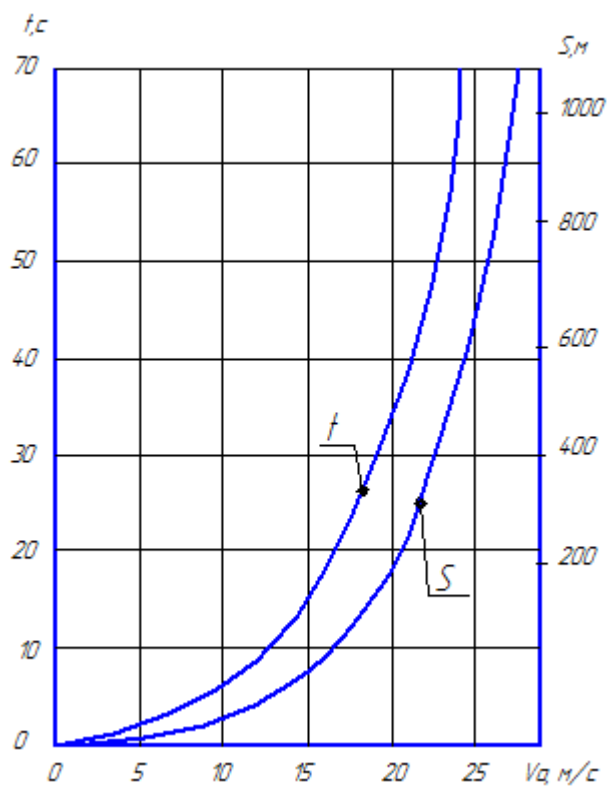


Рисунок 2.6 - Время и путь разгона

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

23.05.01.2018.670 ПЗ

Лист

42

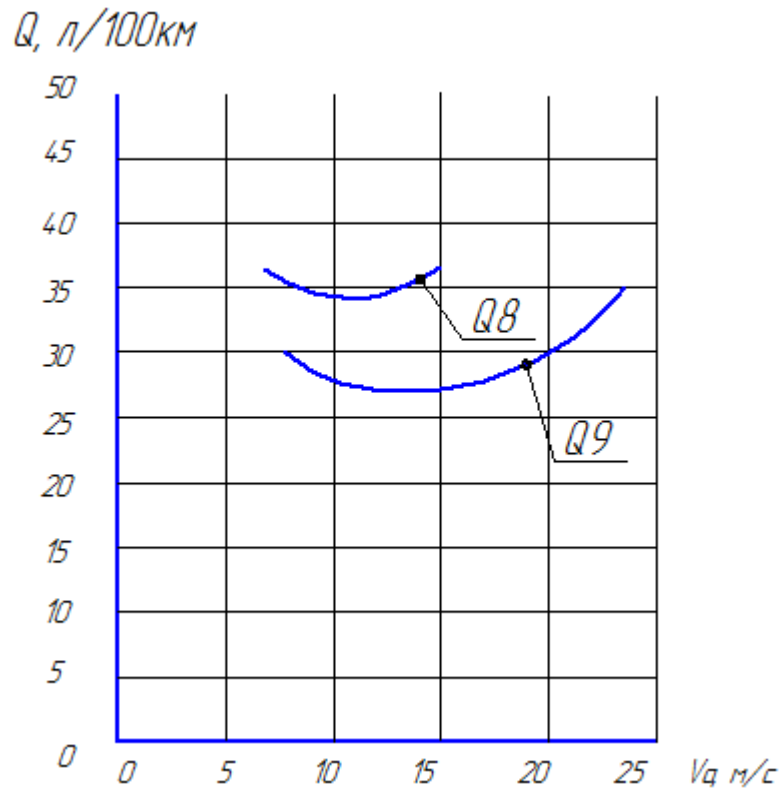


Рисунок 2.7 – Топливная экономичность

Выводы по разделу два

В данном разделе дипломного проекта были определены основные тягово-динамические показатели автомобиля, а также время и путь разгона

3 Конструкторская часть

Устройство вызова экстренных оперативных служб предназначено для ручного и автоматического (в случае ДТП) вызова экстренных оперативных служб, передачи данных с описанием транспортного средства, координат его местонахождения, времени и направления движения, а также для установления громкой связи пользователей транспортного средства с оператором государственной федеральной системы «ЭРА-ГЛОНАСС» при ДТП и других чрезвычайных ситуациях.

Система обеспечивает выполнение требований, установленных пунктом 16 приложения № 3 к Техническому регламенту Таможенного Союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» с изменениями на 30 января 2013г. (утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. №875).

Кроме предоставления связи система предназначена для отправки данных в полосу канала тонального модема (in-band modem).

Связь осуществляется по сетям сотовой мобильной связи, соответствующей стандартам GSM/UMTS.

Координаты местонахождения ТС вычисляются с помощью сигналов ГНСС ГЛОНАСС или ГЛОНАСС совместно с GPS.

При неудачной попытке передачи данных с помощью тонального модема система выполнит передачу с помощью механизма посредством сообщения SMS.

Рассмотрим основные нюансы при настройке и эксплуатации системы.

Индикация состояния системы интегрирована в кнопку «SOS» (кнопка 3 рисунок 3.2). В ночное время при включении габаритных огней кнопки подсвечиваются зеленым светом.

Возможно исполнение системы с несколькими кнопками вызова. В этом варианте взаимозаменяемы и выполняют аналогичные друг другу функции.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44



Рисунок 3.1 – Общий вид системы



Рисунок 3.2 – Общий вид кнопки вызова

1 – кнопка сервиса «Сервис»; 2 – микрофон; 3 – кнопка экстренного вызова «SOS»; 4 – защитная крышка;

Ручной вызов системы можно осуществлять при включенном зажигании, а также при выключенном зажигании, если с момента выключения зажигания

прошло менее 72 ч. Для осуществления экстренного вызова вручную, следует откинуть защитную крышку (позиция 4 рисунок 3.2), нажать кнопку «SOS» (кнопка 3 рисунок 3.2) и удерживать ее в нажатом состоянии не менее двух секунд.

Система формирует запрос содержащий:

- идентификационный номер;
- тип вызова;
- тип активации;
- тип ТС;
- достоверность определения местоположения;
- VIN транспортного средства;
- тип топлива;
- направление движения;
- контрольную сумму CRC.

После передачи данных производится дозвон оператору для осуществления голосовой связи.

Во время осуществления дозвона, подсветка кнопки «SOS» (кнопка 3 рисунок 3.2) мигает красным цветом.

При передаче данных и во время голосовой связи с оператором, подсветка кнопки «SOS» (кнопка 3 рисунок 3.2) непрерывно горит красным цветом.

При осуществлении голосовой связи, система отключает звуковоспроизведение штатного радиоприемника (мультимедийной системы), если до момента осуществления экстренного вызова производилось звуковоспроизведение.

Если во время осуществления дозвона (пока подсветка кнопки «SOS» (кнопка 3 рисунок 3.2) мигает красным цветом), инициированного нажатием кнопки «SOS», повторно нажать кнопку «SOS» и удерживать не менее двух секунд, то экстренный вызов будет отменен (подсветка кнопки «SOS» красным цветом будет выключена).

В устанавливаемой системе проектируемого автомобиля имеется

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

возможность: Тестирования системы.

Режим тестирования используется при проведении регламентных работ на автомобиле. Режим тестирования рекомендуется проводить на открытом пространстве, для исключения появления ошибки невозможности определения координат автомобиля.

В данном режиме проверяются следующие параметры системы:

- наличие ошибок, обнаруженных при самотестировании;
- работоспособность индикатора «SOS»;
- работоспособность кнопки «SOS» и кнопки дополнительных функций;
- работоспособность индикатора состояния системы;
- работоспособность микрофона и динамика;
- работоспособность обмена сообщениями УВ ЭОС с оператором системы

ЭРА-ГЛОНАСС

Для запуска режима тестирования в ручном режиме необходимо:

- убедиться, что двигатель заглушен и зажигание выключено;
- включить зажигание и выждать не менее чем одну минуту;
- нажмите и одновременно удерживайте кнопку «SOS» и кнопку дополнительных функций более двух секунд.

Индикатор состояния системы должен загореться и постоянно гореть красным цветом. Если этого не произошло, значит обнаружена неисправность кнопки «SOS» или кнопки дополнительных функций. При этом процедура тестирования не начинается, т.к. невозможно выполнить условия входа в режим тестирования. Система считается неработоспособной.

Если вход в процедуру тестирования выполнен успешно, будет воспроизведена звуковая подсказка «Запущена процедура тестирования» и индикатор состояния системы загорается красным цветом.

Если индикатор состояния системы загорелся красным цветом, а звуковая подсказка не была воспроизведена, это означает неисправность динамика системы и невозможность проведения дальнейшего тестирования. Необходимо прервать процедуру тестирования выключением зажигания. Система считается

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

неработоспособной.

Если индикатор состояния системы не загорелся красным цветом, а звуковая подсказка была воспроизведена, это означает неисправность индикатора состояния системы. При этом можно проводить процедуру тестирования для обнаружения других возможных неисправностей. Система считается неработоспособной.

Если индикатор «SOS» не «мигает» 2 секунды после успешного входа в тестирование и воспроизведенной голосовой подсказке «выполняется самодиагностика», это означает неисправность индикатора «SOS». При этом можно проводить процедуру тестирования для обнаружения других возможных неисправностей. Система считается неработоспособной.

Выводы по разделу три

В данном разделе дипломного проекта было произведено описание системы, рассмотрен вопрос настройки и эксплуатации системы.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Производство изделия, его сущность и методы оказывают наиболее весомое влияние на технологические, эксплуатационные, эргономические, эстетические и, конечно, функциональные характеристики этой продукции, а, следовательно, на его себестоимость, от которой в прямой зависимости находятся цена изделия, спрос на него со стороны пользователей, объемы продаж, прибыль от реализации, а, следовательно, все экономические показатели, которые и определяют финансовую устойчивость предприятия, его рентабельность, долю рынка.

Таким образом, то, как изготавливается продукция, оказывает влияние на весь жизненный цикл товара. Сегодня, когда конкурентный рынок вынуждает производителей переходить к наиболее качественным и дешевым продуктам, особенно важно оценить все аспекты производства, распространения и потребления изделия еще на стадии его разработки, чтобы избежать неэффективного использования ресурсов предприятия.

Это помогает также в совершенствовании технологических процессов, которые разрабатываются часто не только исходя из потребностей рынка в изготовлении новой продукции, но и принимая во внимание стремление производителей к более дешевому и быстрому способу получения уже существующей продукции, что сокращает производственный цикл, уменьшает величину связанных в производстве оборотных средств, а, следовательно, стимулирует рост инвестиций в новые проекты.

Проектирование технологического процесса является важнейшим этапом производства продукции, который влияет на весь жизненный цикл товара и способен стать определяющим при принятии решения о производстве того или иного продукта.

Технологический процесс – это главная часть производственного процесса, включающая действия по изменению размеров, формы, свойств и качества

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

поверхностей детали, их взаимного расположению с целью получения нужного изделия.

Типовой технологический процесс является унифицированным для наиболее типичных деталей, обладающих сходными технико-конструктивными параметрами.

Инженерами разрабатывается технологический процесс для типовых деталей, а затем, с их помощью, составляют рабочие технологические процессы для конкретной детали. Использование типового технологического процесса позволяет упростить разработку тех. процессов, повысить качество этих разработок, сэкономить время и сократить затраты на технологическую подготовку производства.

Разработка технологического процесса включает в себя следующие этапы:

- определение технологической классификационной группы детали;
- выбор заготовок и технологических баз;
- уточнение состава и последовательности операций;
- уточнение выбранных средств технологического оснащения.

В данном разделе дипломного проекта необходимо выбрать деталь, относящуюся к выбранной теме дипломного проекта, и выбрать технологию изготовления этой детали.

Для своего дипломного проекта я выбираю деталь: Короб блока системы.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

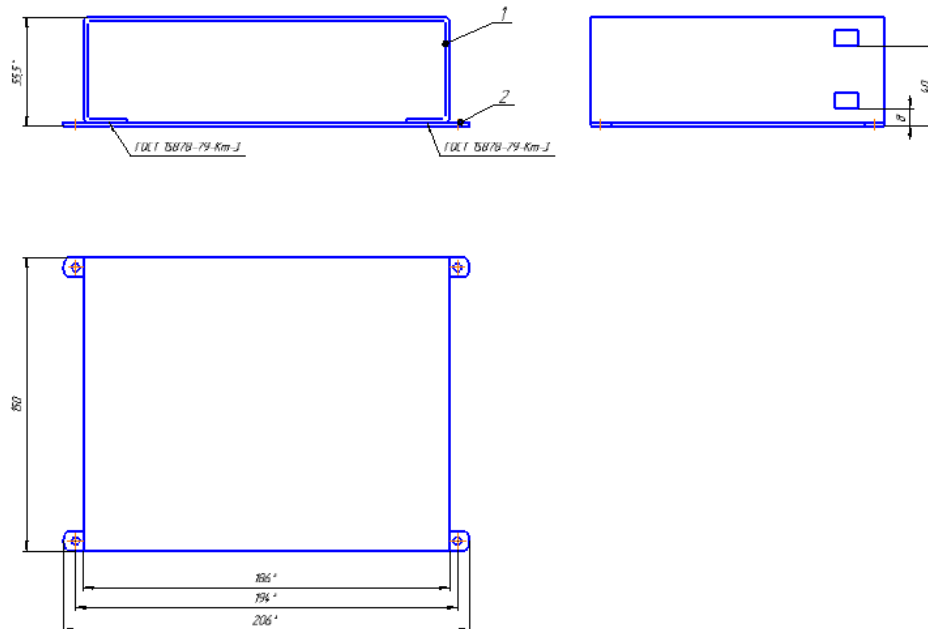


Рисунок 4.1 – Чертеж короба



Рисунок 4.2 – Общий вид короба в сборе

В данном разделе дипломного проекта необходимо выбрать наиболее оптимальный и менее затратный вариант получения детали, в процессе анализа получения детали я выбираю наименее затратный и наиболее точный метод получения заготовки, это – лазерная резка металла.

Лазерная резка металла – это технология резки и раскроя материалов, использующая лазер высокой мощности и обычно применяемая на промышленных производственных линиях. Сфокусированный лазерный луч, обычно управляемый компьютером, обеспечивает высокую концентрацию энергии и позволяет разрезать практически любые материалы независимо от их теплофизических свойств. В процессе резки, под воздействием лазерного луча

материал разрезаемого участка плавится, возгорается, испаряется или выдувается струей газа. При этом можно получить узкие резы с минимальной зоной термического влияния. Лазерная резка отличается отсутствием механического воздействия на обрабатываемый материал, возникают минимальные деформации, как временные в процессе резки, так и остаточные после полного остывания. Вследствие этого лазерную резку, даже легкодеформируемых и нежестких заготовок и деталей, можно осуществлять с высокой степенью точности. Благодаря большой мощности лазерного излучения обеспечивается высокая производительность процесса в сочетании с высоким качеством поверхностей реза. Легкое и сравнительно простое управление лазерным излучением позволяет осуществлять лазерную резку по сложному контуру плоских и объемных деталей и заготовок с высокой степенью автоматизации процесса.

Для лазерной резки металлов применяют технологические установки на основе твердотельных, волоконных лазеров и газовых CO₂-лазеров, работающих как в непрерывном, так и в импульсно-периодическом режимах излучения. Промышленное применение газолазерной резки с каждым годом увеличивается, но этот процесс не может полностью заменить традиционные способы разделения металлов.

Лазерная резка осуществляется путем сквозного прожигания листовых металлов лучом лазера. Такая технология имеет ряд очевидных преимуществ перед многими другими способами раскроя:

- отсутствие механического контакта позволяет обрабатывать хрупкие и деформирующиеся материалы;
- обработке поддаются материалы из твердых сплавов;
- возможна высокоскоростная резка тонколистовой стали.
- при выпуске небольших партий продукции целесообразнее провести лазерный раскрой материала, чем изготавливать для этого дорогостоящие пресс-формы или формы для литья;

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

- для автоматического раскроя материала достаточно подготовить файл рисунка в любой чертежной программе и перенести файл на компьютер установки, которая выдержит погрешности в очень малых величинах.

Для лазерной резки подходит любая сталь любого состояния, алюминий и его сплавы, другие цветные металлы.

Обычно применяют листы из таких металлов:

- сталь от 0,2 мм до 20 мм;
- нержавеющая сталь от 0,2 мм до 50 мм;
- алюминиевые сплавы от 0,2 мм до 20 мм;
- латунь от 0,2 мм до 12 мм;
- медь от 0,2 мм до 15 мм.

Лучше всего обрабатываются металлы с низкой теплопроводностью, так как в них энергия лазера концентрируется в меньшем объеме металла, и наоборот, при лазерной резке металлов с высокой теплопроводностью может образоваться грат.

Также могут обрабатываться многие неметаллы — например, дерево.

В своем дипломном проекте я буду применять лазерную установку серии AXEL 4020, высокоскоростная обработка с использованием линейных приводов и мощных лазерных резонаторов на листе с габаритами 2000x4000 мм воплощена в комплексе лазерного раскроя LVD серии AXEL 4020.

Возможности высоких линейных скоростей и ускорений вместе с генераторами мощностью 4000 или 6000 Вт позволяют производить раскрой как тонких листов со скоростью до 40 м/мин, так и листов толщиной до 30 мм.

Лазерный комплекс AXEL 4020 S предусматривает возможность установки системы автоматической загрузки/разгрузки с использованием одной, двух или трех загрузочных станций и установки системы автоматического вертикального склада на несколько паллет. Данная система может быть установлена как одновременно с комплексом, так и в будущем после поставки машины.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

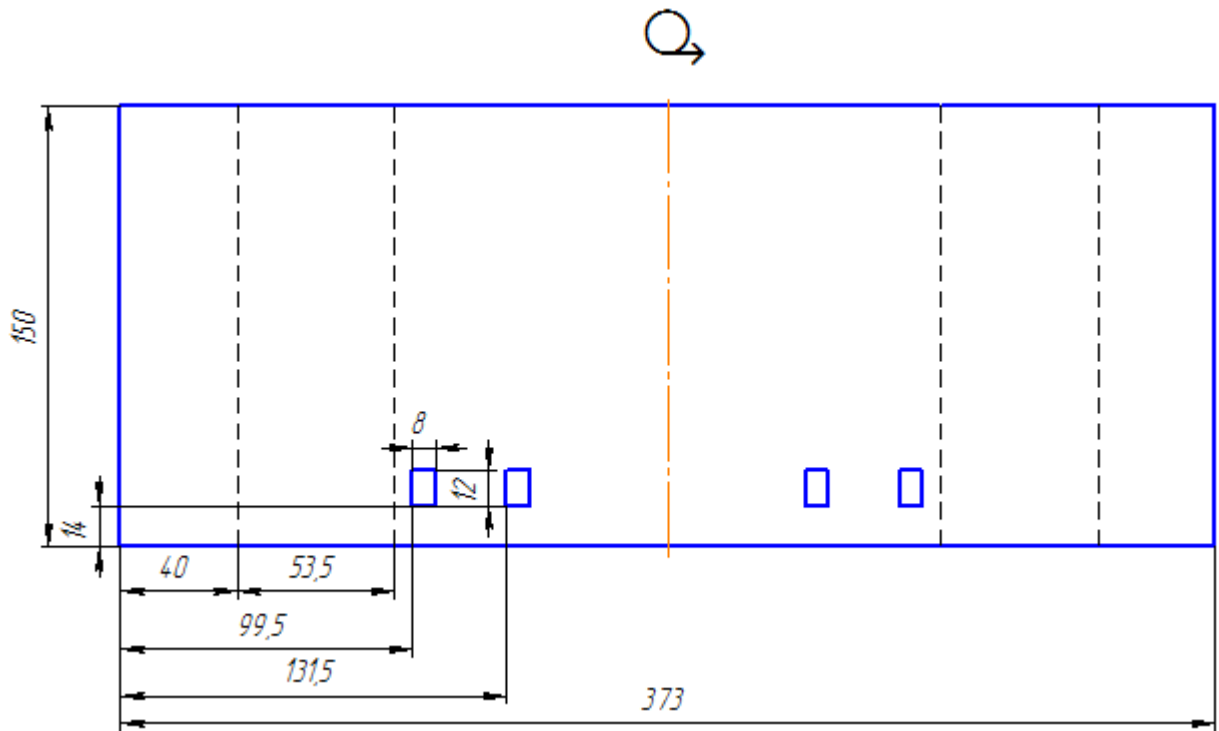


Рисунок 4.4 – Развертка детали кожуха (пунктиром показано места сгиба)

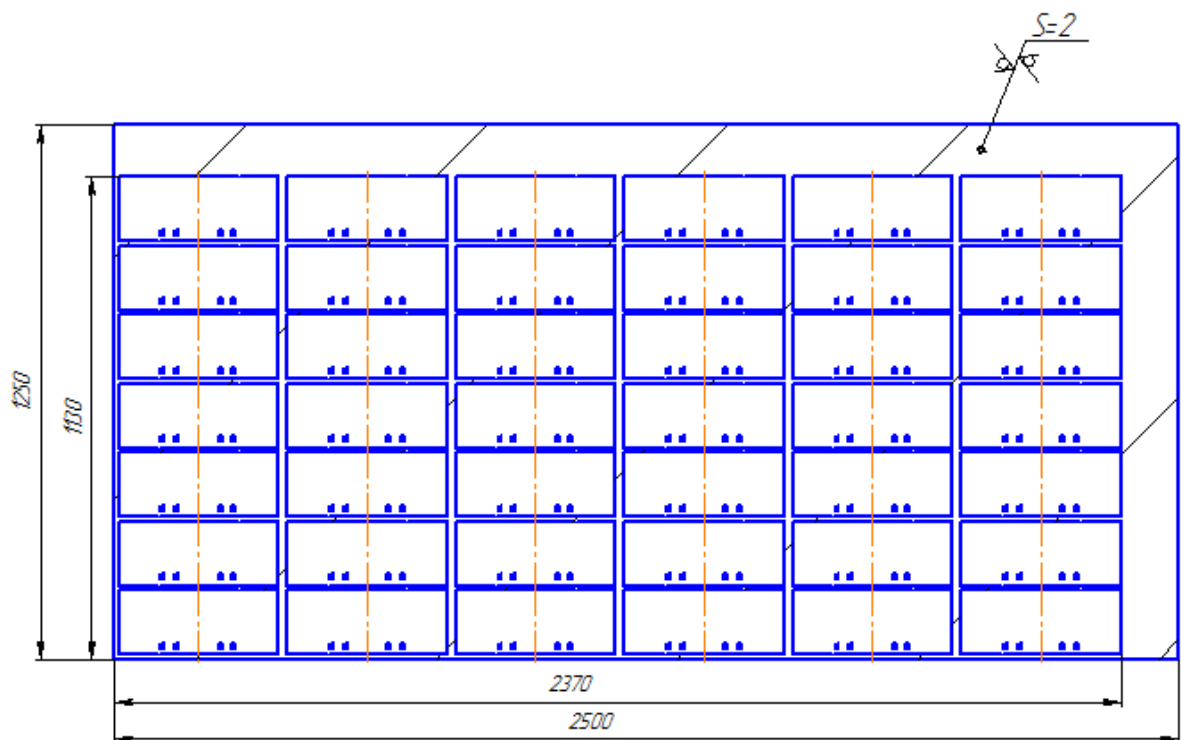


Рисунок 4.5 – Карта раскроя листа на заготовки

Требования при лазерной резки листа на заготовки, расстояние между заготовками расположенными на листе не менее 5мм.

Определим норму на 1 изделие, кг.

$$НРМ_{изд} = m_{ЗАГОТ} + m_{ОСТАТКОВ} \quad (4.1)$$

Размеры листа: 2500x1250x2,0мм., определим массу листа:

$$m_{ЛИСТ} = A \cdot B \cdot \rho \cdot h \quad (4.2)$$

где: А - ширина, мм

В - высота, мм

ρ – плотность металла, т/м³

h – толщина, мм

$$m_{ЛИСТ} = \frac{2500 \cdot 1250 \cdot 7,85 \cdot 2,0}{1000000} = 49,0кг$$

Определим массу детали:

$$m_{ЗАГОТ} = \frac{373 \cdot 150 \cdot 7,85 \cdot 2,0}{1000000} = 0,88кг$$

Кол-во заготовок детали из листа 2500x1250 – 42 шт

Определим массу остатков с 1 листа:

$$m_{ОСТс1лист} = m_{ЛИСТ} - (m_{ЗАГОТ} \cdot n_{1лист}) \quad (4.3)$$

n_{1лист} - кол-во заготовок из листа

$$m_{ОСТс1лист} = 49 - (0,88 \cdot 42) = 12,04кг$$

тогда масса остатков на одно изделие будет:

$$m_{ОСТс1изд.} = \frac{m_{ОСТс1лист}}{n_{1лист}} = \frac{12,04}{42} = 0,286кг$$

Определим норму на 1 изделие, кг.

$$НРМ_{изд} = 0,88 + 0,286 = 1,166кг$$

Следующая операция изготовления детали: Кожух, гибочная операция

Гнуть деталь согласно чертежу, радиус 2мм.

В качестве оборудования я выбираю: Листогиб электромеханический с поворотной балкой ЛГМ 6x1,6. Краткое описание работы на станке: Включаем станок, выбираем по какому профилю будем гнуть деталь, указываем толщину

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

детали, вводим в программу гибки, размеры (заготовки, линий сгиба, радиус сгиба), закрепляем деталь, и сгибаем деталь.

После сгиба детали необходимо проверить размеры – Контроль -100%, инструмент: ШЦ-II-250-0,05.

При выполнении операции гибочная, для определения норм времени, пользуются установленными нормативами, в моей детали 4 гйба: R=2мм - 4 гйба.

Время на обработку (согласно паспорту станка):

$$T_o = 4 \cdot 0,07 = 0,28 \text{ мин}$$

Вспомогательное время включает в себя:

- 1) Переходы рабочего с грузом;
- 2) Установка и снятие детали;
- 3) Вспомогательное время по управлению станком;
- 4) Вспомогательное время на контрольные измерения.

Т.к. листогибочный станок оборудован системой ЧПУ, то:

$$t_{\text{уст}} = 0,12 \text{ мин}; t_{\text{перех}} = 0,15 \text{ мин}; t_{\text{изм}} = 0,1 \text{ мин}.$$

Вспомогательное время определяется по формуле:

$$t_{\text{всп}} = 0,12 + 0,15 + 0,1 = 0,37 \text{ мин}.$$

Оперативное время определяется по формуле:

$$t_{\text{оп}} = t_o + t_{\text{всп}}, \tag{4.4}$$

$$t_{\text{оп}} = 0,28 + 0,37 = 0,65 \text{ мин};$$

$$t_{\text{орг}} = 7\% \cdot t_{\text{оп}} = 0,07 \cdot 0,65 = 0,04 \text{ мин};$$

$$t_{\text{отл}} = 2\% \cdot t_{\text{оп}} = 0,02 \cdot 0,65 = 0,01 \text{ мин}.$$

Штучное время определяется по формуле:

$$t_{\text{шт}} = 0,01 + 0,65 + 0,04 = 0,7 \text{ мин}.$$

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Вывод по разделу четыре

В данном разделе дипломного проекта была выбрана технологическая деталь, был выбран метод получения этой детали, было выбрано технологическое оборудование на котором будет производиться получение детали и были определены необходимые технологические показатели операции изготовления.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Требования безопасности при эксплуатации системы

Ввод тахографа в эксплуатацию, техническое обслуживание и калибровка осуществляется только специалистом мастерской, внесенной в реестр ФБУ «Росавтотранс».

Ремонт тахографа осуществляется только специалистом мастерской, авторизованной производителем тахографа. Вмешательство в конструкцию тахографа и систему его подключения к ТС преследуется по закону.

Эксплуатация тахографа должна осуществляться в соответствии с руководством по эксплуатации. Не следует устанавливать другие карты в слоты тахографа, особенно кредитные карты, карты с печатными надписями, металлические карты, что может привести к повреждению слота.

Не допускается использовать поврежденные или неисправные тахографические карты. Во избежание повреждений, карты нельзя сгибать, сворачивать или использовать не по назначению. Карты нельзя подвергать прямому воздействию солнечных лучей (например, на приборной панели автомобиля). Карты не должны находиться в области сильного воздействия электромагнитного излучения. Поверхность карт должна содержаться в чистоте, должна быть сухой и свободной от любых загрязнений. Загрязненные контакты тахографических карт можно очистить тряпкой либо чистящей салфеткой из микрофибры, слегка смоченными водой. Не допускается использование растворителей или бензина для очистки контактов тахографических карт.

Не допускается использовать карты после окончания их срока действия. Соответственно до истечения срока действия карты необходимо позаботиться о получении новой карты. Карты вставляются в слот тахографа таким образом, чтобы чип был сверху указательной стрелкой вперед (рисунок 5.1).

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

Принтер тахографа следует открывать только для вложения рулона бумаги. После этого не следует оставлять принтер открытым. Для печати следует использовать только бумагу, рекомендованную производителем.

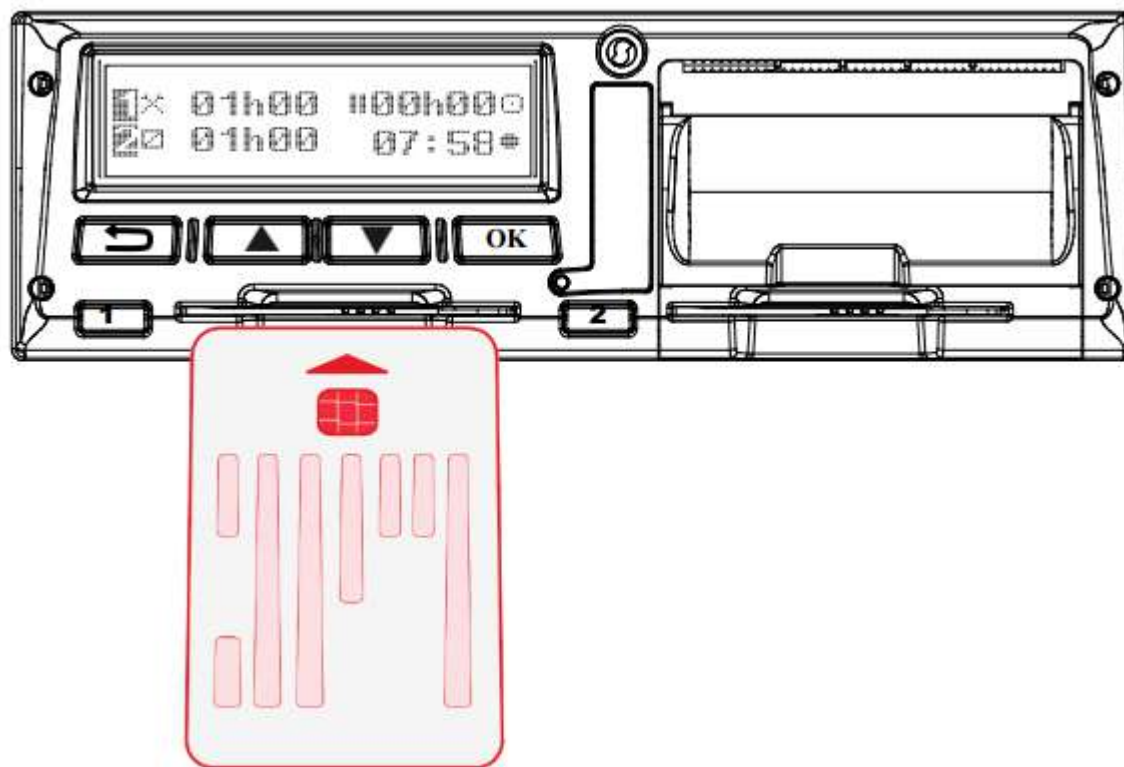


Рисунок 5.1 – Установка карты водителя

Очистку корпуса тахографа, дисплея и кнопок разрешается производить тряпкой или салфеткой из микроволокна, слегка смоченной в воде. Не допускается использование растворителей или бензина, а так же абразивных чистящих средств для очистки тахографа. Во время вождения на дисплее тахографа могут появляться различные сообщения. Не следует отвлекаться, необходимо полностью сконцентрироваться на дороге и транспортных условиях, чтобы избежать несчастного случая.

Не следует пытаться произвести какие-либо действия с тахографом (извлечение карты, изменение настроек) во время движения автомобиля.

При погрузке/разгрузке опасных грузов защитная крышка интерфейсных разъемов на лицевой панели тахографа должна быть закрыта.

Для начала работы с тахографом необходимо включить зажигание автомобиля. Затем, до начала движения в левый слот тахографа должна быть вставлена карта водителя.

Транспортные предприятия обязаны обеспечивать установку и эксплуатацию тахографов на автомобиле в соответствии с действующими законодательными актами. Предприятия обязаны следить за качеством работы тахографов и своевременным проведением работ по установке, калибровке, техническому обслуживанию и ремонту тахографов.

Предприятие обязано производить контроль соблюдения режимов движения, труда и отдыха водителей. Выгрузка данных с карты водителя должна производиться не реже, чем один раз в 28 дней (при средней активности водителя). Выгрузка данных из памяти тахографа должна производиться не реже одного раза в 365 дней (при средней загрузке ТС).

Выгруженные данные должны храниться в базах данных предприятия в течение одного года и должны быть доступны для проверки. Транспортные предприятия обязаны обеспечить водителя необходимыми расходными материалами (бумага для принтера) и руководством по эксплуатации тахографа.

Использование и администрирование карты предприятия должно производиться с соблюдением мер предосторожности. Тахографические карты не подлежат передаче третьим лицам. Срок действия квалифицированных сертификатов карт предприятия не превышает трех лет. Соответственно до истечения срока действия карты необходимо позаботиться о получении новой карты. До утилизации СКЗИ предприятие должно обеспечить хранение снятого с тахографа блока СКЗИ в течение одного года. Перед утилизацией тахографа предприятие должно записать в базу данных транспортного предприятия сохраненной в тахографе информации и обеспечить ее хранение в течение одного года. Данные об утилизации тахографов и блоках СКЗИ предприятие должно направить в ФБУ «Росавтотранс».

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

5.2 Требования безопасности водителя при использовании

Водитель обязан производить эксплуатацию тахографов в соответствии с действующими законодательными актами на использование тахографов, а так же согласно руководству по эксплуатации.

Водитель обязан производить регистрацию режимов своего движения, труда и отдыха. Для этого перед началом движения транспортного средства (в начале рабочей смены) водитель должен вставить карту водителя в левый слот тахографа и ввести PIN-код карты.

При экипажах из двух водителей, второй (сменный) водитель должен вставить свою карту водителя в правый слот тахографа и ввести ее PIN-код.

При необходимости водитель должен своевременно производить ручной ввод данных в тахограф о своей деятельности. При неисправности тахографа водитель обязан отмечать на отдельном листе или на обратной стороне рулона термобумаги режимы своего движения, труда и отдыха.

Если при этом возвращение автомобиля к предприятию не возможно в течение семи дней, то тахограф должен быть отремонтирован во время пути в ближайшей авторизованной мастерской.

Использование тахографических карт должно производиться с соблюдением мер предосторожности. При завершении работы водитель (сменный водитель) должен изъять свою карту водителя из слота тахографа.

Тахографические карты не подлежат передаче третьим лицам. В случае повреждения или поломки карты, а также в случае ее потери или кражи водитель должен в течение семи календарных дней сообщить об этом выдавшему ее ведомству. Если при этом водитель находится вдали от предприятия, и ему необходимо возвращение к местонахождению предприятия, то рейс без карты водителя может быть продолжен в течение 15 календарных дней.

Квалифицированные сертификаты карт водителей имеют ограниченный срок действия.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

По требованию представителей контрольных органов водитель обязан предоставить доступ к тахографу и к своей карте водителя. А также при необходимости, водитель должен осуществлять вывод на печать информации, записанной в тахографе и на карте.

Водителям запрещается:

- осуществлять перевозки с неисправным или неработающим (например, вследствие манипуляции) тахографом;
- использовать тахограф, у которого закончился срок эксплуатации блока СКЗИ;
- использовать тахограф, не соответствующий установленным для тахографов требованиям;
- производить манипуляции с регистрируемой тахографом информацией (блокировать, корректировать, модифицировать или фальсифицировать информацию, поступающую в тахограф или хранящуюся в нем);
- уничтожать данные, хранящихся в тахографе и на карте водителя, а также распечаток тахографа.

5.3 График работы и отдыха водителя транспортного средства, оснащенного тахографом

В тахографе заложен механизм контроля соблюдения режимов труда и отдыха водителей. Тахограф автоматически рассчитывает время непрерывного управления автомобилем и время перерывов в работе водителей.

Расчет производится исходя из того, что максимальное время, в течение которого водитель может непрерывно управлять ТС, составляет 4 часа 30 минут.

После этого водитель должен сделать перерыв продолжительностью не менее 45 минут. Однако, этот перерыв можно разбить на 15 минут и 30 минут отдыха, используемые в течение 4 часов 30 минут непрерывного управления автомобилем.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

В области нормирования наше законодательство ориентируется на нормативы ЕСТР (Европейское соглашение о работе экипажей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки).

Таблица 5.1 - Основные принципы правильного графика работы

	Количество водителей в экипаже		
	1 водитель		2 водителя и более
	Норма	Допускается	Норма
Время непрерывного управления	4,5 часа		4,5 часа
Время перерыва	45 минут	интервалы не менее 15 минут	45 минут
Время управления в сутки	9 часов	10 часов (только 2 дня в неделю)	9 часов
Время управления в неделю	56 часов	90 часов (в течение любых 2-х недель)	56 часов
Время ежедневного отдыха	11 часов	9 часов (3 дня в неделю) 12 часов (в 2 интервала, один из которых не короче 9 часов)	в течение 30 часов работы каждый водитель должен иметь отдых не менее 9 часов непрерывно
Время еженедельного отдыха	45 часов	не менее 24 часов	45 часов

В данной таблице зафиксирован график именно управлением автомобилем. Помимо этого действия водитель часто выполняет и другие работы (например, разгрузка), и это время также должно фиксироваться и укладываться в нормативы.

Рассмотрим более подробно режим работы водителя:

1) Ежедневная продолжительность управления автомобилем не должна превышать 9 часов. Она может быть увеличена до 10 часов не более двух раз в течение недели.

2) Продолжительность управления автотранспортным средством не должна превышать 56 часов за одну неделю.

3) Общая продолжительность управления автотранспортным средством в течение любых двух недель подряд не должна превышать 90 часов.

4) После периода управления в течение 4,5 часов водитель делает перерыв не менее чем на 45 минут, если не наступает период отдыха. Этот перерыв может быть заменен перерывом продолжительностью не менее 15 минут, за которым следует перерыв продолжительностью не менее 30 минут. В течение этих перерывов водитель не может выполнять другую работу.

5) Ежедневная продолжительность общей работы (управление и другая работа) не должна превышать 13 часов. Продолжительность общей работы может быть продлена до 15 часов в сутки. Водитель может иметь не более 3 рабочих дней продленных до 15 часов общей работы между любыми 2 еженедельными периодами отдыха.

6) Максимальная продолжительность непрерывной другой работы и управления не должна превышать 6 часов, после чего водитель делает перерыв не менее чем на 45 минут, если не наступает период отдыха.

7) Водитель использует ежедневные и еженедельные периоды отдыха.

8) В течение каждых 24 часов водитель должен иметь непрерывный ежедневный отдых продолжительностью не менее 11 часов. Если часть ежедневного периода отдыха, которая попадает на этот 24-часовой период, составляет как минимум 9 часов, но менее 11 часов, то данный ежедневный период отдыха рассматривается в качестве сокращенного ежедневного периода отдыха. Ежедневный период отдыха может использоваться на автотранспортном средстве, если на нем имеется спальное место и автотранспортное средство находится на стоянке. В отступление от пункта в течение 30 часов после окончания ежедневного или еженедельного периода отдыха водитель, входящий в состав экипажа из нескольких человек, имеет новый ежедневный период отдыха продолжительностью, не менее 9 часов.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

9) Ежедневный период отдыха может быть увеличен до нормального еженедельного периода отдыха или сокращенного еженедельного периода отдыха. Водитель может иметь не более трех сокращенных ежедневных периодов отдыха между любыми двумя еженедельными периодами отдыха.

10) В течение каждой рабочей недели водитель должен иметь еженедельный отдых, который должен составлять 45 последовательных часов. Этот период отдыха может быть сокращен до 36 часов, если он используется в месте приписки автотранспортного средства или в месте приписки водителя, или до 24 часов, если он используется в любом другом месте. Любое сокращение продолжительности отдыха должно быть компенсировано предоставлением соответствующего времени отдыха целиком до конца третьей недели. Еженедельный период отдыха начинается не позднее, чем по окончании шести 24-часовых периодов, начинающихся после завершения предыдущего еженедельного периода отдыха. Отдых, который используется в качестве компенсации за сокращение еженедельного периода отдыха, присоединяется к другому периоду отдыха продолжительностью не менее девяти часов.

11) По усмотрению водителя ежедневные периоды отдыха и сокращенные еженедельные периоды отдыха за пределами места приписки могут использоваться на транспортном средстве, если на нем имеются специально установленные приспособления для сна каждого водителя, предусмотренные конструкцией транспортного средства, и если это транспортное средство находится на стоянке.

12) Водители экипажа, состоящего из нескольких человек, имеют нормальный еженедельный период отдыха, не менее 45 часов каждую неделю. Этот период может быть сокращен не менее чем до 24 часов (сокращенный еженедельный период отдыха). Однако каждое сокращение компенсируется эквивалентным периодом отдыха, если он используется целиком до конца третьей недели, следующей за рассматриваемой неделей. Еженедельный период

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

отдыха, попадающий на две недели, может быть отнесен к любой из этих недель, но не к обеим сразу.

13) В случаях, когда водитель на участке маршрута сопровождает автотранспортное средство, перевозимое на пароме или по железной дороге, он должен располагать спальным местом, и его нормальный ежедневный отдых может прерываться не более двух раз. Этот перерыв не должен превышать одного часа до погрузки или после выгрузки. При этом операции по таможенному оформлению включаются в операции по погрузке или выгрузке.

14) Для того чтобы не ставить под угрозу безопасность дорожного движения и достичь удобного места стоянки, водитель может отходить от положений настоящих Правил в той мере, в которой это необходимо для обеспечения безопасности находящихся на автотранспортном средстве лиц, автотранспортного средства или находящегося на нем груза. Водитель указывает характер и причину отхода от этих положений в регистрационном листе, диаграммном диске или на распечатке контрольного устройства не позднее чем в момент прибытия в подходящее место стоянки.

15) Перевозчик организывает автомобильные перевозки и инструктирует членов экипажа таким образом, чтобы они могли соблюдать положения настоящих Правил. Перевозчик постоянно контролирует время управления, часы другой работы и время отдыха, используя личные контрольные книжки. В случае обнаружения нарушений настоящих Правил он устраняет их и принимает меры к недопущению их в будущем. Перевозчик обеспечивает, чтобы при составлении согласованных договорных графиков перевозки соблюдались положения настоящих Правил.

16) Водители автотранспортных средств обеспечивают правильную эксплуатацию тахографа, своевременное включение и переключение тахографа на соответствующие режимы работы.

17) В том случае, когда водитель находился в отпуске по болезни или в ежегодном отпуске или если он управлял транспортным средством, не

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

подпадающим под действие положений настоящих Правил он предоставляет бланк подтверждения деятельности по форме согласно приложению.

5.4 Общие требования безопасности при монтаже компонентов

При монтаже следует придерживаться следующих требований:

1) Всегда соблюдать указания предприятия-изготовителя транспортного средства, в особенности при проведении работ с бортовой сетью.

2) Следить за тем, чтобы зажигание транспортного средства было выключено.

3) Следить за соблюдением законодательных предписаний в отношении места монтажа, наличием достаточного пространства для обслуживания тахографа и возможностей для оптимальной читаемости дисплея.

4) При установке компонентов не допускать повреждения имеющейся проводки в транспортном средстве или нежелательных ослаблений штекерных соединений.

5) Перед снятием покрытий или подобных деталей транспортного средства, следует получить информацию о квалифицированном проведении демонтажа или о возможных особенностях во избежание повреждения деталей.

6) С помощью монтажных схем следует получить информацию о расположении топливопроводов, гидропроводов, трубопроводов сжатого воздуха и электрической проводки.

7) При разъединении штекерных соединений не следует тянуть кабель, а только штекер или использовать предусмотренные для этих целей системы разблокировки.

8) Следует использовать для установки только оригинальные монтажные детали и комплектующие, рекомендованные производителем транспортного средства и тахографа. Устанавливать только неповрежденные компоненты.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

9) При установке обязательно следить за тем, чтобы компоненты не оказывали нежелательного воздействия и не препятствовали функциям транспортного средства.

10) Следует проинструктировать водителя (владельца автомобиля) правилам использования тахографа и передать ему руководство по эксплуатации.

При монтаже тахографа (взрыво-пожаро-защищенное исполнение) в транспортное средство для перевозки опасных грузов необходимо соблюдать следующие указания:

1) Тахограф запланирован для монтажа в отделение под автомагнитолу.

2) Для обеспечения степени защиты тахографа при перевозке опасных грузов допустимо исключительно монтаж его в отделение под автомагнитолу, а в случае его отсутствия – в «Короб для установки тахографа».

3) Цепи тока, постоянно находящиеся под напряжением, должны соответствовать положениям применяемых норм по взрывозащите.

4) Вся электрическая проводка должна быть хорошо закреплена и проложена так, чтобы она была защищена от механических и термических воздействий.

5) Электрическая проводка за пределами кабины водителя должна быть защищена от ударов, износов и истирания во время эксплуатации транспортного средства, например, посредством:

- обшивочного покрытия или гофрированного шланга из полиамида;
- обшивочного покрытия или гофрированного шланга из полиуретана;
- проволочной сетки из металла с внутренней и внешней оболочкой.

6) Штекерные соединения должны быть застопорены во избежание самопроизвольного отсоединения.

7) Длина проводки датчика должна составлять максимум 20 м.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

5.5 Общие требования безопасности, предъявляемые к автомобилю

Все световые приборы, за исключением боковых световозвращателей, должны быть установлены на транспортном средстве таким образом, чтобы оси отсчета были параллельны опорной плоскости транспортного средства и средней продольной плоскости с погрешностью не более +3см. Схема включения указателей поворота должна обеспечивать их одновременное включение в аварийном режиме независимо от включения зажигания. Все переключатели должны обеспечивать четкое включение и выключение электроприборов. Все провода должны быть изолированы. Провода переходящий от генератора к блоку управления и электродвигателю должны быть помещены в специальную трубку.

Автомобиль должен иметь рабочую, запасную, стояночную и вспомогательную тормозные системы. Тормозные системы должны воздействовать на поверхности трения, постоянно связанные с колесами автомобиля при помощи деталей, которые не должны выходить из строя от усилий, возникающих в процессе торможения. Износ фрикционных поверхностей тормозных механизмов должен компенсироваться системой автоматического регулирования. Тормозные системы оборудуются системой сигнализации и контроля состояния системы. Для сохранения устойчивости автомобиля при торможении с повышенной эффективностью при различных коэффициентах сцепления колес с дорогой устанавливают антиблокировочные системы тормозов.

Наружные поверхности автомобиля не должны иметь выступающих частей, которые способны задеть других участников дорожного движения.

Для защиты автомобиля от попадания под него автотранспортных средств при наезде сзади устанавливают заднее защитное устройство.

Лакокрасочные покрытия автомобиля должны быть однотипными на всех лицевых поверхностях без видимых дефектов.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

5.6 Требования безопасности во время эксплуатации автомобиля

Нормальная работа автомобиля и длительный срок его эксплуатации могут быть обеспечены только при соблюдении всех рекомендаций и требований безопасности при эксплуатации автомобиля.

Запрещается использовать тягу ручной подачи топлива при движении автомобиля для изменения скоростного режима двигателя.

Категорически запрещается выключать двигатель при движении накатом.

На спусках запрещается движение с выключенным сцеплением.

При преодолении крутых подъемов, близких к предельным, нельзя выключать сцепление.

При перевозке пассажира следует зафиксировать замок правой двери кабины.

Запрещается эксплуатация автомобиля без пружинных колец замков крышки контейнера аккумуляторных батарей.

Категорически запрещается спать в кабине при работающем двигателе.

Для полного слива охлаждающей жидкости из системы охлаждения двигателя, автомобиль необходимо установить горизонтально или с наклоном вперед.

Сливать охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя следует через резьбовые отверстия подводящего патрубка насоса котла подогревателя, насосного агрегата и сливные краны, при открытом кране отопителя кабины и при открытой пробке расширительного бачка. После слива жидкости необходимо завернуть пробки, закрыть сливные краны и кран отопителя.

После пуска холодного двигателя не рекомендуется допускать его работу с большой частотой работы коленчатого вала.

Во избежание поломок турбокомпрессора перед остановкой двигатель должен поработать в течение 2-3 минут на средних оборотах холостого хода.

Чтобы воздух не попал в систему питания, не следует вырабатывать весь объем топлива из топливного бака.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

При неисправном рулевом усилителе пользоваться рулевым управлением можно только кратковременно и только при буксировке неисправного автомобиля.

При эксплуатации автомобиля в тяжелых дорожных условиях необходимо следить за состоянием тормозов. Перед началом движения давление воздуха в тормозной системе должно быть не ниже 450 кПа.

При движении с включенным вспомогательным тормозом запрещается: превышать более 2100 об/мин частоту вращения коленчатого вала двигателя;

Во избежание выхода из строя генераторной установки, к положительному выводу аккумуляторной батареи необходимо подсоединять провод от стартера, а к отрицательному - провод от выключателя аккумуляторной батареи.

Выводы по разделу пять

В данном разделе дипломного проекта, были рассмотрены вопросы безопасности при эксплуатации автомобиля оборудованного тахографом, а также рассмотрены зоны ответственности водителя и организации при монтаже и эксплуатации тахографа. Также были рассмотрены вопросы безопасности при эксплуатации проектируемого автомобиля.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

6 ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

При разработке и проектировании новых моделей автомобилей в современных условиях большое внимание уделяется вопросу использования их в составе подразделения гражданской обороны.

Проектируемый автомобиль по техническим характеристикам дает возможность использовать его в данных условиях и целях.

В случае военных действий возможен выход из строя электростанций, линий электропередач, железнодорожных магистралей, что скажется на пропускной способности автомагистралей. Поэтому автомобиль может оказаться единственным видом транспорта, который будет способен доставить специальное оборудование к местам назначения. Особенно это касается автомобилей высокой грузоподъемности и проходимости.

Автомобиль может передвигаться в условиях бездорожья в обход автомагистралей, по снежной целине с глубиной снежного покрова до 300 мм, преодолевать водные преграды глубиной до 1,2 м .

Цельнометаллическая кабина расположена довольно высоко от поверхности земли, предохраняет водителя и пассажиров от воздействия радиационного облучения и проникновения радиационной пыли в кабину автомобиля.

Виды чрезвычайных ситуаций:

- невоенного характера по сфере возникновения:

- а) техногенные (производственные аварии),
- б) природные (стихийные бедствия),
- в) экологические (экологические бедствия).

- по ведомственной принадлежности:

- а) промышленности,
- б) строительстве,
- в) жилищной и коммунальной сфере,

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

г) сельском и лесном хозяйстве,

д) на транспорте.

- по масштабам последствий:

а) частные (один станок, установка),

б) объектовые (в пределах предприятия),

в) местные (в пределах района, города),

г) региональные,

д) глобальные.

- чрезвычайные ситуации военного характера по виду применяемого оружия:

а) массового поражения (ядерное, химическое, бактериологическое оружие),

б) обычного поражения.

В случае возникновения чрезвычайных ситуаций, как военного, так и невоенного характера проектируемый автомобиль, в силу своих конструктивных особенностей: мобильный, имеющий высокую грузоподъемность, может использоваться как для возведения различного рода строений: военных и гражданских объектов, так и для их оперативного восстановления.

Проектируемый автомобиль также снабжен двигателем достаточной мощности. Это позволяет, в сочетании со специальным навесным оборудованием, использовать его при проведении различных спасательных работ: расчистке завалов, вскрытии заваленных сооружений, буксировании поврежденной техники.

При использовании автомобиля в системе гражданской обороны он должен доукомплектовываться специальными мощными установками для проведения дезактивации, аптечкой для оказания первой медицинской помощи, а также герметичным бачком для хранения запаса питьевой воды. На автомобильных фарах должны устанавливаться щитки затемнения.

Каждый автомобиль должен укомплектовываться специальным инструментом. Рекомендуется, при возможности, использовать автомобили со

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

стандартными или взаимозаменяемыми деталями, узлами и агрегатами в относительной близости.

Таким образом, проектируемый автомобиль, при необходимости, может быть использован для ликвидации последствий любого из вышеперечисленных видов чрезвычайных ситуаций.

Выводы по разделу шесть

В данном разделе дипломного проекта были рассмотрены вопросы гражданской безопасности, виды чрезвычайных ситуаций, а также рассмотрена возможность использования проектируемого автомобиля в условиях перечисленных чрезвычайных ситуациях.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

Таблица 7.2– Рабочие, непосредственно занятые производством продукции

Наименование	Разряд	Кол-во, чел.	Часовая тарифная ставка, руб./час
Основные	5	1	185
Вспомогательные	4	1	160

Затраты на оплату руда рассчитаны исходя из положения о составе затрат предприятия (таблица 3,4).

Таблица 7.3 - Расчет заработной платы производственных рабочих

Показатель	Ед. изм.	Основные	Вспомогательные
Тариф на заработную плату	Руб. за час	185	160
Отработанное время	н/ч.(трудоемкость)	160	160
Заработная плата	Руб.	29 600	25 600
Премия 10%	Руб.	2 960	2 560
Район. надбавка 15%	Руб.	4 884	4 224
Основная заработная плата	Руб.	37 444	32 384
Отчисления ФСС 30%\	Руб.	11 233	9 715
Заработная плата без ФСС	Руб.	26 211	22 669

Таблица 7.4 – Численность производственных рабочих, заработная плата и отчисления ФСС по проекту

Наименование показателей	Ед. измерен.	1год	2 год	3 год
Численность работающих по проекту, всего	чел.	2	2	2
Производственные рабочие, непосредственно занятые производством продукции	чел.	2	2	2
Затраты на оплату труда производственных рабочих:	руб.	837 936	837 936	837 936
заработная плата	руб.	586 555	586 555	586 555
отчисления ФСС (30%)	руб.	251 381	251 381	251 381

На основании рассчитанных норм расхода материалов в таблице 6 представлена калькуляция на автомобиль.

Материальные затраты - это затраты на основные материалы.

Общепроизводственные расходы - это затраты на содержание, организацию и управление производствами (основным, вспомогательным, обслуживающим) (170% от заработной платы производственных рабочих). К ним относятся:

- стоимость материалов, запчастей, использованных для обслуживания и ремонта производственного оборудования;
- затраты на оплату труда сотрудников, занятых обслуживанием производства (мастеров, начальников цехов, технологов, рабочих, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования), с отчислениями на социальные нужды;
- амортизационные отчисления и затраты на ремонт основных средств и иного имущества, используемого в производстве;
- расходы на демонтаж оборудования, затраты на материалы, детали, покупные полуфабрикаты, используемые при наладке оборудования;
- расходы, связанные с эксплуатацией основных средств, непосредственно задействованных в производстве;
- амортизационные отчисления по нематериальным активам, используемым в производстве;
- стоимость недостач и потерь от простоев, порчи ценностей в производстве и на складах и т. п.

Общехозяйственные расходы - расходы, непосредственно не связанные с производственным процессом (155% от заработной платы производственных рабочих). К ним относятся:

- административно-управленческие расходы;
- содержание общехозяйственного персонала;
- амортизационные отчисления и расходы на ремонт основных средств управленческого и общехозяйственного назначения;
- арендная плата за помещения общехозяйственного назначения;
- расходы по оплате информационных, аудиторских, консультационных и т.п. услуг;

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

- другие аналогичные по назначению управленческие расходы.

Затраты на оплату труда - это заработная плата рабочих.

Таблица 7.5 - Стоимость установки

Наименование	Сумма, руб.
Монтаж Трекера	2000
Монтаж датчика уровня топлива	1500
Тарировка топливного бака	1500
Итого	5000

Отчисления ФСС – это обязательные страховые взносы в Фонды социального страхования, составляют 30% от заработной платы.

Коммерческие расходы – это затраты, связанные с продажей продукции, товаров, работ, услуг (1% от производственной себестоимости).

К коммерческим расходам относятся издержки:

- на затаривание и упаковку;
- по доставке, погрузке и т.п.;
- на комиссионные сборы (отчисления), уплачиваемые посредническим организациям;
- по аренде и содержанию помещений для хранения и продажи продукции (товаров);
- на хранение товаров;
- по оплате труда продавцов;
- на рекламу;
- на представительские расходы;
- на иные аналогичные по назначению расходы.

Норма прибыли может определяться исходя из различных критериев, например по относительному показателю – рентабельности продукции, либо исходя из соотношения спроса и предложения. Для упрощения расчетов норма прибыли установлена в размере 25% от полной себестоимости.

Таблица 7.6 – Калькуляция на автомобиль

Статья	Сумма (руб.)
Сырье и материалы	2 388 660
Расходы на оплату труда	5 000
Отчисления ФСС	1 500
Общепроизводственные расходы	8 500
Общехозяйственные расходы	7 750
Производственная себестоимость	2 402 910
Коммерческие расходы	24 029
Полная себестоимость	2 419 189
Прибыль	604 797
Цена	3 023 986
Налог на добавленную стоимость НДС	544 318
Цена реализации	3 568 304

Общие затраты на производство и сбыт продукции за 3 года составят 60 885 978 рублей.

Таблица 7.7 - Общие затраты на производство и сбыт продукции

Наименование показателей	1 год	2 год	3 год
Материальные затраты	59 716 500	59 716 500	59 716 500
Общехозяйственные затраты	212 500	212 500	212 500
Общепроизводственные затраты	193 750	193 750	193 750
Затраты на оплату труда	125 000	125 000	125 000
Отчисления ФСС	37 500	37 500	37 500
Коммерческие затраты	600 728	600 728	600 728
Всего затрат	60 885 978	60 885 978	60 885 978

Планируемый объем составляет 25 машин в год. В основе плана объема производства и реализации – портфель заказов исследуемого предприятия.

Суммарные затраты на весь объем выпуска представляют собой все статьи затрат, представленные в калькуляции на единицу продукции, умноженные на плановый объем производства в натуральном выражении.

Капитальные вложения - инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

Производственный процесс осуществляется на действующих производственных мощностях. Также необходимо дополнительно приобрести необходимое оборудования.

Таблица 7.8 – Оборудование

Наименование	Кол-во	Цена с НДС, руб.
Основные средства (оборудование)	1	50000
Итого:		50000

Стоимость расходов по доставке и монтажу оборудования составляют 10% от стоимости оборудования (5000 тыс. руб.).

Итого капитальные вложения составят 55000 руб.

Таблица 7.9 – Капитальные вложения

Наименование показателей	Всего по проектно-сметной документации, тыс. руб.	Выполнено на момент начала работ, тыс. руб.	Подлежит выполнению до конца проекта, тыс. руб.
Капитальные вложения по утвержденному проекту, всего	55000	0	55000
в том числе:			
СМР, доставка	5000	0	5000
оборудование	50000	0	50000
прочие затраты	0	0	0

По приобретаемому оборудованию начисляется амортизация линейным способом.

Амортизация - это перенесение по частям стоимости основных средств и нематериальных активов по мере их физического или морального износа на стоимость производимой продукции (работ, услуг).

Активы, в отношении которых начисляется амортизация должны обладать стоимостью в пределах лимита, установленного в учетной политике организации, но не более 40 000 рублей за единицу.

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется:

Таблица 7.13 – Финансовые результаты

Наименование показателей	1 год	2 год	3 год
Общая выручка от реализации продукции	89 207 598	89 207 598	89 207 598
НДС от реализации выпускаемой продукции	16 057 368	16 057 368	16 057 368
Общая выручка от реализации продукции по проекту без НДС	73 150 230	73 150 230	73 150 230
Затраты на производство и сбыт продукции	60 885 978	60 885 978	60 885 978
Амортизация	3 333	3 333	3 333
Прибыль по проекту	12 260 920	12 260 920	12 260 920
Прибыль до налогообложения	12 260 920	12 260 920	12 260 920
Налог на прибыль	2 452 184	2 452 184	2 452 184
Прибыль чистая	9 808 736	9 808 736	9 808 736
Платежи в бюджет	18 509 552	18 509 552	18 509 552

Оценка эффективности инвестиционного проекта основана на расчете денежных потоков по трем видам деятельности и показателей эффективности.

Денежные потоки предприятия по годам от операционной, финансовой и инвестиционной деятельности наглядно представлены в таблице 15.

Денежный поток состоит из притока (поступления денежных средств) и оттока (затраты, платежи). Сальдо денежного потока – это разность притока и оттока.

К притоку от операционной деятельности относится выручка от реализации услуг и начисленная амортизация по проекту. К оттоку по операционной деятельности относятся затраты на производство и сбыт продукции, налоги и платежи в бюджет.

К притоку от инвестиционной деятельности относятся собственные денежные средства на реализацию проекта, к оттоку относятся инвестиционные вложения.

К притоку от финансовой деятельности относятся кредиты и займы. К оттоку по финансовой деятельности относятся выплаты основного долга и процентов по кредиту (в данном проекте отсутствуют).

Общее сальдо по всем видам деятельности должно быть положительно на всех расчетных шагах – это является обязательным условием финансовой реализуемости проекта.

Общее сальдо является чистым доходом по проекту. Так как чистый доход прогнозируется на несколько периодов (в данном проекте на 3 года) необходимо привести стоимость всех выплат и поступлений к начальному моменту времени, т.е. продисконтировать. Дисконтирование является базой для расчётов стоимости денег с учётом фактора времени. Дисконтирование осуществляется путем умножения чистого дохода на коэффициент дисконтирования. Коэффициент дисконтирования находится по формуле:

$$a_t = 1/(1+E)^t, \quad (7.1)$$

где t – номер шага расчета,

E – ставка дисконтирования.

В российской практике ставка дисконтирования рассчитывается как сумма ставки рефинансирования (ключевая ставка), устанавливаемой Центробанком РФ и поправки на риск. Размер поправки на риск устанавливается в соответствии с методическими рекомендациями по оценке инвестиционных проектов ВК477.

Ориентировочные величины поправок на риск неполучения предусмотренных проектом доходов представлены в таблице 7.14.

Таблица 7.14 - Ориентировочная величина поправок на риск неполучения предусмотренных проектом доходов

Величина риска	Пример цели проекта	Величина поправки на риск, %
Низкий	Вложения в развитие производства на базе освоенной техники	3 - 5
Средний	Увеличение объема продаж существующей продукции	8 - 10
Высокий	Производство и продвижение на рынок нового продукта	13 - 15
Очень высокий	Вложения в исследования и инновации	18 - 20

Ставка рефинансирования учитывает макроэкономические риски, а поправка на риск выбирается разработчиками инвестиционного проекта в зависимости от типа проектов.

В данном проекте ставка дисконтирования равна 16%.

К основным показателям, используемым для оценки эффективности проекта используются:

- чистый дисконтированный доход;
- индексы доходности инвестиций;
- срок окупаемости.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) рассчитан по формуле 7.2.

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T (R_t - Z_t) \times a_t - \sum_{t=1}^T K_t \times a_t, \quad (7.2)$$

где R_t – поступления от реализации проекта, руб.;

Z_t – текущие затраты на реализацию проекта, руб.;

a_t – коэффициент дисконтирования;

K_t – капитальные вложения в проект (инвестиции), руб.;

t – номер временного интервала реализации проекта;

T – срок реализации проекта (во временных интервалах).

Критерий эффективности инвестиционного проекта выражается следующим образом: $\text{ЧДД} > 0$. Положительное значение чистого дисконтированного дохода говорит о том, что проект эффективен и может приносить прибыль в установленном объеме. Отрицательная величина чистого дисконтированного дохода свидетельствует о неэффективности проекта (т.е. при заданной норме прибыли проект приносит убытки предприятию и/или его инвесторам).

Индекс доходности инвестиций (ИД) рассчитывается по формуле 7.3.

$$ИД = \frac{\sum_{t=1}^T (R_t - Z_t) \times a_t}{\sum_{t=1}^T K_t \times a_t}, \quad (7.3)$$

Эффективным считается проект, индекс доходности которого выше единицы, т.е. сумма дисконтированных текущих доходов (поступлений) по проекту превышает величину дисконтированных капитальных вложений.

Срок окупаемости (Ток) рассчитывается по формуле 7.4.

$$T = \frac{K}{P_{\text{ч}} + A} \leq T_{\text{эо}} \quad \text{или} \quad T = \frac{K}{D_{\text{ч}}} \leq T_{\text{эо}}, \quad (7.4)$$

где Т – срок окупаемости инвестиционного проекта, годы;

$P_{\text{ч}}$ – чистые поступления (чистая прибыль) в первый год реализации инвестиционного проекта при равномерном поступлении доходов за весь срок окупаемости, руб.;

K – полная сумма расходов на реализацию инвестиционного проекта, включая затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, руб.;

P_i – чистые поступления (чистая прибыль) в i -м году, руб.;

$T_{\text{эо}}$ – экономически оправданный срок окупаемости инвестиций, определяется руководством фирмы субъективно, годы;

A – амортизационные отчисления на полное восстановление в расчете на год реализации инвестиционного проекта при равномерном поступлении доходов за весь срок окупаемости, руб.;

A_i – амортизационные отчисления на полное восстановление в i -м году, руб.;

$D_{\text{ч}} = P_{\text{ч}} + A$ – чистый доход в первый год реализации инвестиционного проекта при равномерном поступлении доходов за весь срок окупаемости, руб.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

Таблица 7.15 – План денежных поступлений и выплат

Наименование показателей	1 год	2 год	3 год
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И СБЫТУ ПРОДУКЦИИ (УСЛУГ)			
Денежные поступления	89 207 598	89 207 598	89 207 598
Денежные выплаты, всего	79 395 529	79 395 529	79 395 529
Затраты по производству и сбыту продукции	60 885 978	60 885 978	60 885 978
Амортизация	3 333	3 333	3 333
Налоги и платежи в бюджет	18 509 552	18 509 552	18 509 552
Сальдо потока от деятельности по производству и сбыту продукции	9 815 402	9 815 402	9 815 402
ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			
Собственные денежные средства	11 998 300	0	0
Отток средств	11 998 300	0	0
Сальдо потока от инвестиционной деятельности	0	0	0
ФИНАНСОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ			
Общее сальдо потока по всем видам деятельности	9 815 402	9 815 402	9 815 402
Чистый доход	9 815 402	9 815 402	9 815 402
Инвестиции	-11 998 300		
Ставка дисконтирования	0,16		
Коэффициенты дисконтирования	0,86	0,74	0,64
Приведенный эффект	8 461 554	7 294 443	6 288 313
Сумма приведенных эффектов	22 044 309		
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	10 046 009		
Индекс доходности (ИД)	1,8		

Определение срока окупаемости:

В первый год окупается 8 461 554 руб.

Во второй год необходимо окупить

11 998 300 руб. – 8 461 554 руб. = 3 536 746 руб.

Эта сумма окупится за = 3 536 746 руб. / 7 294 443 руб. = 0,5 года

Срок окупаемости 1 год 5 месяцев.

Для оценки устойчивости проекта проведем анализ безубыточности. Исходные данные для расчета безубыточного объема продаж представлены в таблице 16.

Таблица 7.16 – Исходные данные для расчета точки безубыточности

Показатели	На единицу продукции, руб.	На весь объем выпуска, руб.
цена (без НДС)	3 023 986	3 023 986
переменные расходы	2 419 189	60 479 728
постоянные расходы	16 250	406 250

Точка безубыточности = постоянные затраты на весь выпуск / цена - переменные затраты на единицу продукции = $406\,250 / (3\,023\,986 - 2\,419\,189) \approx 1$ шт.

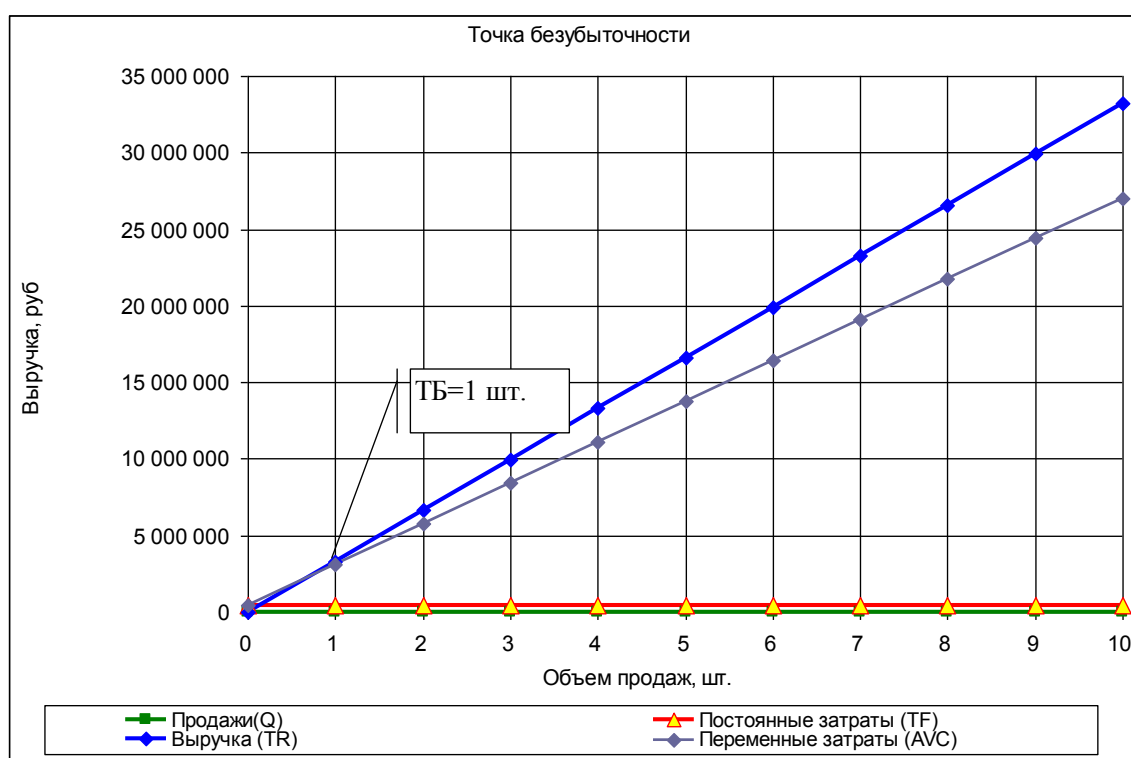


Рисунок 7.1 – График точки безубыточности

Таким образом, сальдо по всем видам деятельности положительное на каждом шаге расчета, чистый дисконтированный доход положительный, индекс доходности превышает 1, срок окупаемости в пределах горизонта расчета, можно

сделать вывод об эффективности и окупаемости инвестиционного проекта и рекомендовать его к реализации.

Вывод по разделу семь

В данной части дипломного проекта была проведена оценка экономической целесообразности установки системы. По результатам проведенных расчетов установлена экономическая эффективность и окупаемость данного технического решения.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения дипломного проекта был спроектирован автомобиль Урал серии Next с установленной системой ГЛОНАСС интегрированной в блок тахографа автомобиля с подключение контроля расхода топлива. Данная интеграция позволит осуществлять контроль за перемещением автомобиля, а также в случае ДТП или иного чрезвычайного происшествия немедленно осуществить вызов спасательных служб. В экономической части определен годовой экономический эффект в сфере производства и эксплуатации, а также интегральный экономический эффект за срок службы проектируемого автомобиля.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукин, П.П. Конструирование и расчет автомобиля / П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянц, В.Ф. Родионов. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.
2. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика. / А.Л. Хейфец. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 427 с.
3. Ларионов, В.П., Методы повышения работоспособности техники специального назначения / под ред. Ю.С. Уржумцев. – М.: Наука, 1987. – 215 с.
4. Хейфец, А.Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: опыт преподавания и широта взгляда / А.Л. Хейфец. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 427 с.
5. Белокуров, В.Н. Автомобили / под ред. П.П. Зонин. - М.: Лесная промышленность, 1987. - 272 с.
6. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – М.: Высшая школа, 2000. – 352 с.
7. Справочник общемашиностроительные нормативы режимов резания: в 2 т. / А.Д. Локтев, И.Ф. Гуцин, В.А. Батуев и др. – М.: Машиностроение, 1991. – Т.1. – 640 с.
8. Справочник технолога. Обработка металлов резанием. / под ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 1988. – 736 с.
9. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / под ред. В.И. Анурьева. – М.: Машиностроение, 2003. – Т.2. – 920 с.
10. Раздел «Безопасность жизнедеятельности» в дипломных проектах: Методические указания / сост. Е.С. Шапранова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. -76 с.
11. СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.
12. Автомобиль Урал – 4320. Руководство по эксплуатации. – М.: Внешторгиздат, 1989 г.

					23.05.01.2018.670 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92