

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ
ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА»
Институт Систем Управления и Информационных Технологий
Кафедра «Системы информационной безопасности»

«ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ»

Зав.кафедрой _____

(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

_____ « _____ » _____ 2020 __ г.

(подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: Проектирование устройства приема, анализа и преобразования информации в виде электромагнитного излучения устройств защиты объектов

Специальность Системы Информационной Безопасности

Выполнил(а) Голубев Григорий Алексеевич _____ Группа СИБ-16-2

(Ф.И.О.)

Научный руководитель к.т.н., доцент Шайкулова Актоты Алиевна

(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

по специальной части:

старший преподаватель Дмитриева Маргарита Валерьевна

_____ « _____ » _____ 2020 __ г.

(подпись)

по безопасности жизнедеятельности:

д.х.н., профессор Приходько Николай Георгиевич

_____ « _____ » _____ 2020 __ г.

(подпись)

Нормоконтролер: старший преподаватель Дмитриева Маргарита Валерьевна

(ученая степень, звание,

_____ « _____ » _____ 2020 __ г.

(подпись)

Рецензент: тех. директор ТОО «Доктор Веб» Бугаев Виталий

(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

_____ « _____ » _____ 2020 __ г.

(подпись)

Алматы 2020

Задание на выполнение дипломного проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ
ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА»

Институт Систем Управления и Информационных Технологий

Кафедра «Системы Информационной Безопасности»

Специальность «Системы Информационной Безопасности»

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Студенту Голубеву Григорию Алексеевичу
(Ф.И.О.)

Тема проекта «Проектирование устройства приема, анализа и преобразования информации в виде электромагнитного излучения устройств защиты объектов»

Утверждена приказом по университету № 147 от «11» ноября 2020 г.

Срок сдачи законченного проекта «1» июня 2020 г.

Исходные данные к проекту (требуемые параметры результатов исследования (проектирования) и исходные данные объекта): Исходные материалы для выполнения задания дипломного проекта – диагностический кабель ELM327, диск с драйверами, специальное программное обеспечение MotorData, автомобиль Toyota Camry.

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломном проекте, или краткое содержание дипломного проекта: Цель работы – проектирование устройства для считывания, выявления и удаления кодов неисправностей в CAN-шине. Полное исследование работы CAN-шины. Задача – исследование функций и возможностей устройства.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): схема построения и работы CAN-шины через диагностический разъем OBD2.

Основная рекомендуемая литература: Чарли Миллер и Крис Валасек Adventures in Automotive Networks and Control Units, Стефан Ч. Дэнни Андерсон Брайан Кантор Comprehensive Experimental Analyses of Automotive Attack Surfaces, Чарли Миллер и Крис Валасек CAN Message Injection.

Консультации по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
Анализ рисков информационной безопасности	старший преподаватель Дмитриева Маргарита Валерьевна	17.02.2020 – 09.05.2020	
Безопасность жизнедеятельности	д.х.н. профессор Приходько Николай Георгиевич	17.02.2020 – 09.05.2020	

График подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Исследование CAN-шины	17.02.2020 – 20.02.2020	
Изучение протоколов передачи данных	21.02.2020 – 28.02.2020	
Изучение OBD2 разъема	01.03.2020 – 08.03.2020	
Проектирование устройства	09.03.2020 - 18.03.2020	
Преобразование диагностического кабеля ELM327	19.03.2020 – 27.03.2020	
Установка программного обеспечения MotorData	28.03.2020 - 07.04.2020	
Установка драйверов и подключение устройства к автомобилю	08.04.2020 - 18.04.2020	
Выявление кодов неисправностей и их удаление	19.04.2020 - 30.04.2020	
Анализ рисков ИБ. БЖД	01.05.2020 - 09.05.2020	

Дата выдачи задания « 11 » _____ 10 _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ (Бердибаев Рат Шындалиевич)
(подпись) (ФИО)

Научный руководитель
проекта _____ (Шайкулова Актоты Алиевна)
(подпись) (ФИО)

Научный руководитель
проекта _____ (Дмитриева Маргарита Валерьевна)
(подпись) (ФИО)

Задание принял к
исполнению студент _____ (Голубев Григорий Алексеевич)
(подпись) (ФИО)

Аннотация

В рамках данной дипломной работы была рассмотрена тема проектирования устройства считывания, анализа и удаления диагностических ошибок на базе диагностического кабеля ELM327.

В результате проведенных работ сформулированы следующие результаты:

- а) представлен обзор Can-шины автомобиля;
- б) исследованы все необходимые протоколы передачи данных;
- в) спроектировано и разработано устройство на базе диагностического кабеля ELM327;
- г) устройство было успешно собрано и испытано на автомобиле.

Annotation

As part of this thesis, the topic of designing a reader, analysis and removal of diagnostic errors based on the diagnostic cable ELM327 was considered.

As a result of the work, the following results are formulated:

- a) provides an overview of the car's Can-bus;
- б) investigated all the necessary data transfer protocols;
- в) designed and developed a device based on the diagnostic cable ELM327;
- г) the device was successfully assembled and tested on a car.

Аңдатпа

Дипломның тақырыбы ретінде ELM327 диагностикалық кабелінің негізінде оқырманды жобалау, диагностикалық қателерді талдау және жою тақырыбы қарастырылды.

Жұмыстың нәтижесінде келесі нәтижелер тұжырымдалады:

- а) автомобильдің Can-автобусына шолу жасайды;
- б) деректерді жіберудің барлық қажетті хаттамаларын зерттеді;
- в) ELM327 диагностикалық кабелі негізінде құрастырылған және жасалған құрылғы;
- г) құрылғы сәтті жиналып, автомобильде сыналды.

Содержание

Введение.....	7
1 Обзор CAN-шины.....	8
1.1 История CAN-шины.....	8
1.2 Принцип работы.....	9
1.3 Протоколы передачи данных.....	11
1.4 Режимы работы.....	15
1.5 Разъем OBD2.....	15
1.6 Распиновка (схема подключения) OBD2 разъема.....	16
1.7 Безопасность CAN-шины.....	17
1.8 Вывод по главе «Обзор CAN-шины».....	18
2 Практическая часть.....	19
2.1 Проектирование устройства.....	19
2.2 Преобразование диагностического кабеля ELM327.....	21
2.3 Программное обеспечение MotorData.....	28
2.4 Настройка подключения.....	28
2.5 Подключение к автомобилю.....	29
2.6 Коды неисправностей.....	30
2.7 Текущие данные (Data Stream).....	32
2.8 Стоп-кадр (Freeze Frame).....	34
2.9 Информация об автомобиле.....	35
2.10 Приборы отображения параметров.....	36
2.11 Графики.....	36
2.11 Вывод по главе «Практическая часть».....	37
3 Безопасность жизнедеятельности.....	38
3.1 Анализ потенциально опасных и вредных факторов.....	38
3.2 Расчет пожарной безопасности.....	40
3.3 Вывод по разделу «Безопасность жизнедеятельности».....	49
4 Анализ рисков информационной безопасности.....	50
4.1 Расчет проектных рисков.....	51
4.2 Идентификация основных активов проекта.....	51
4.3 Оценка проектного риска.....	51
4.4 Сопоставление рисков.....	56
4.5 Анализ рисков с инструментом CORAS.....	58
4.6 Вывод по разделу «Анализ рисков информационной безопасности»... 65	65
Заключение.....	66
Список литературы.....	67

Введение

В последнее время в Казахстане и во всем мире очень прогрессивно увеличивается количество автомобилей. В них есть как преимущества, такие как упрощение и облегчение жизни человечества, так и недостатки, такие как загрязнение атмосферы и человеческие жертвы.

Автопроизводители пытаются всячески обезопасить свои продукты, путем снижения выброса выхлопных газов, улучшения физической и информационной безопасности.

Помимо кузова автомобиля, двигателя и коробки передач, не менее важную роль занимает электронная составляющая.

Современные автомобили управляются сложными распределенными компьютерными системами, содержащими миллионы строк кода, предоставляемых внутренними сетями по CAN-шине. CAN-шина связывает все датчики, блоки и электронные системы автомобиля, собирает данные от них, обменивается информацией между ними, а также управляет.

Если злоумышленник получит доступ к CAN-шине, то может обойти все компьютерные системы управления, включая такие критические элементы как, тормозная система, двигатель и система безопасности.

Целью работы является изучение принципов работы CAN-шины, протоколов передачи подключения и способы подключения через диагностический разъем OBD2.

Для достижения цели необходимо:

- а) изучить архитектуру CAN-шины;
- б) спроектировать устройство для приема, анализа и преобразования сигналов;
- в) технически реализовать устройство;
- г) с помощью специального программного обеспечения получить доступ к CAN-шине;
- д) исследовать режимы и функции CAN-шины.

1 Обзор CAN-шины

1.1 История CAN-шины

CAN (Controller Area Network) – это интерфейс передачи информации. CAN-шина предназначена для соединения между собой всех датчиков, блоков и электронных систем автомобиля, сбора данных от них, обмена информации между ними, а также управления. Все данные о состоянии всех электронных систем и командные сигналы, в CAN-шине, передаются с помощью двух витых провода, со скоростью передачи данных до 1 Мбит/с. К каждому элементу подается и напряжение от бортовой сети, но в отличие от обычной электропроводки – все компоненты соединены параллельно, поэтому не нужно подводить от каждой кнопки до каждого исполнительного механизма свой провод. Все это значительно упрощает прокладку проводки, снижает количество проводов и повышает в целом надёжность всей электронной системы автомобиля.

Идея Controller Area Network (CAN) была разработана инженером Робертом Бошем в Германии в начале 1980-х годов. Они исследовали рынок подходящей технологии полевой шины для использования в автомобилях, которая позволила бы им добавить дополнительную функциональность. Основное внимание было уделено системе связи между несколькими ECU (электронными блоками управления) в автомобилях Mercedes-Benz.

Любая система полевой шины, основанная на последовательной связи, уменьшит количество проводов, что первоначально рассматривалось только как дополнительная положительная функция. Распределенное управление, то есть использование многопроцессорной системы, следовательно, приведет к повышению производительности и значительному снижению стоимости микроконтроллерных микросхем на рынке, благодаря чему использование нескольких процессоров в одной системе стало доступным. Другими преимуществами являются повышенная надежность и упрощенность обслуживания.

Однако ни один из существующих протоколов связи не удовлетворял конкретным требованиям к скорости связи и надежности данных. В результате он должен был разработать свой собственный стандарт.

Участие производителя автомобилей Mercedes-Benz и производителя полупроводников Intel, а также нескольких университетов в Германии помогло сделать историю успеха CAN.

Стандарт CAN был впервые введен в 1986 году во время конгресса SAE в Детройте, штат Мичиган. Первые чипы контроллера CAN, Intel 82526 и Philips 82C200, были представлены в 1987 году.

С тех пор многие другие производители полупроводниковых приборов решили изготовить автономные контроллеры CAN или внедрить их в свои однокристалльные конструкции. [1]

Еще одной важной вехой для успеха CAN стало учреждение CAN-in-Automation (CiA) в 1992 году. CiA - это международная организация

пользователей и производителей, деятельность которой основана на интересах, участии и инициативе членов.

В настоящее время автомобильная промышленность по-прежнему доминирует в продажах контроллеров CAN и однокристалльных контроллеров со встроенным контроллером CAN с отрывом от 80% до 20% для других приложений. Доля 20% представляет многочисленные применения на различных неавтомобильных рынках.

CAN шина является одним из пяти протоколов, используемых в диагностике на борту (OBD) диагностики автомобиля. Стандарт OBD2 стал обязательным для всех легковых автомобилей и легких грузовиков, продаваемых в Соединенных Штатах с 1996 года EOBD стандарт, является обязательным для всех бензиновых автомобилей, продаваемых в Европейском Союзе с 2001 года и всех дизельных автомобилей с 2004 года.

1.2 Принцип работы

Один из самых общепринятых способов связи электронных блоков управления (ЭБУ) - через шину CAN. CAN использует транслируемый протокол, чтобы позволить микроконтроллерам общаться друг с другом. Каждое сообщение может содержать не более 8 байтов данных. Сообщения также имеют идентификатор, который можно использовать для приоритета сообщений. В них нет изначальной поддержки адресации, шифрования, аутентификации или более длинных данных, хотя возможно построить протоколы более высокого уровня поверх спецификации CAN, которые содержат эти свойства. [2]

Как правило, одни ЭБУ будут транслировать сообщения, а другие ЭБУ, которые заинтересованы (например, с помощью CAN ID), будут прослушивать эти сообщения и игнорировать остальные. Хотя CAN является открытой спецификацией, фактические данные и идентификаторы, используемые для связи на конкретном транспортном средстве, являются уникальными и варьируются в зависимости от автопроизводителя.

Фактически, шина представляет собой компактное устройство со множеством входов для подключения кабелей или разъём, к которому подсоединяются кабели. Принцип её действия заключается в передаче сообщений между разными компонентами электронной системы.

Для передачи разной информации в сообщения включаются идентификаторы. Они уникальны и сообщают, например, что в конкретный момент времени автомобиль едет со скоростью 60 км/ч. Серия сообщения отправляется на все устройства, но благодаря индивидуальным идентификаторам они обрабатывают только те, которые предназначаются именно для них. Идентификаторы CAN-шины могут иметь длину от 11 до 29 бит.

За формирование сигналов отвечает CAN-контроллер. В большинстве автомобилей устанавливается CAN-трансивер (приемопередатчик), который отвечает за:

- а) усиление уровней;
- б) увеличение скорости приемопередачи;
- в) обеспечение защиты от помех;
- г) защиты CAN-контроллеров на случай замыкания электропроводки.

В автомобилях применяют два типа трансмиттеров: Fault Toleran и High Speed. Первый тип имеет относительно невысокую скорость (120 кб/сек), но за счет потерь скорости увеличена надежность связи – он толерантен к сбоям. Второй тип имеет скорость до 1 мегабита/секунду, но меньшую помехозащищенность.

В зависимости от назначения CAN-шины разделяются на несколько категорий:

1) Силовые. Они предназначены для синхронизации и обмена данными между электронным блоком двигателя и антиблокировочной системой, коробкой передач, зажиганием, другими рабочими узлами автомобиля.

2) Комфорт. Эти шины обеспечивают совместную работу цифровых интерфейсов, которые не связаны с ходовыми блоками машины, а отвечают за комфорт. Это система подогрева сидений, климат-контроль, регулировка зеркал и т.п.

3) Информационно-командные. Эти модели разработаны для оперативного обмена информацией между узлами, отвечающими за обслуживание авто. Например, навигационной системой, смартфоном и ЭБУ.

Отправленные по CAN-шине сообщения, попадают в одну из трех категорий. Примером этого является антиблокировочная система (ABS), показывающая скорость каждого колеса или модуль управления гидроусилителем (PSCM) трансляция текущей позиции рулевого колеса. Внедрение сообщений такого типа могут спутать другие ЭБУ, но, как правило, не влияет на физические аспекты автомобиля. Например, изменение значение угла поворота рулевого колеса не приведет к фактическому изменению положения колеса.

Другой тип сообщения - это одно запрашивающее действие у другого ЭБУ. Примером этого может быть модуль адаптивного круиз-контроля (ACC), запрашивающий сигнал тормозов. При отсутствии каких-либо подозрений, внедрение этих типов сообщений заставит автомобиль принимать физические меры, такие как применение тормозов.

Последний тип сообщений - диагностические. Эти сообщения обычно используются для связи с ЭБУ, с целью выполнения действий или получения диагностической информации. Эти сообщения работают в соответствии со стандартами ISO 14229 или 14230. В них может проводиться, например, тестирование выбросов.

Злоумышленники часто могут отправлять CAN-сообщения с произвольными идентификаторами и данными. Своего рода это CAN-инъекция. Из-за широковещательного характера протокола, невозможно ЭБУ узнать, было ли отправленное сообщение отправлено злоумышленником или ожидаемым блоком управления. Это часто позволяет злоумышленникам легко

делать такие вещи, как задействовать замки или активировать индикатор поворота.

1.3 Протоколы передачи данных

ISO 11898-2, также называемый высокоскоростной CAN (512 кбит) (рисунок 1.1), использует линейный автобус обрывается на каждом конце с 120Ω резисторов.

Высокая скорость передачи сигналов CAN в направлении 5V и CAN низкого провода в стороне 0V при передаче доминирующего (0), и не водить либо провод при передаче рецессивной (1). Обозначая «0» в качестве доминирующего числа дают узлы с нижним ID-номером приоритетом на шине. Доминирующее дифференциальное напряжение является номинальным 2В. резистор пассивно возвращает два провода к номинальному дифференциальному напряжению 0В. Доминирующего синфазное напряжения должно быть в пределах 1,5V до 3,5V общих и рецессивное синфазное напряжение должно быть в пределах +/- 12 общих. [3]

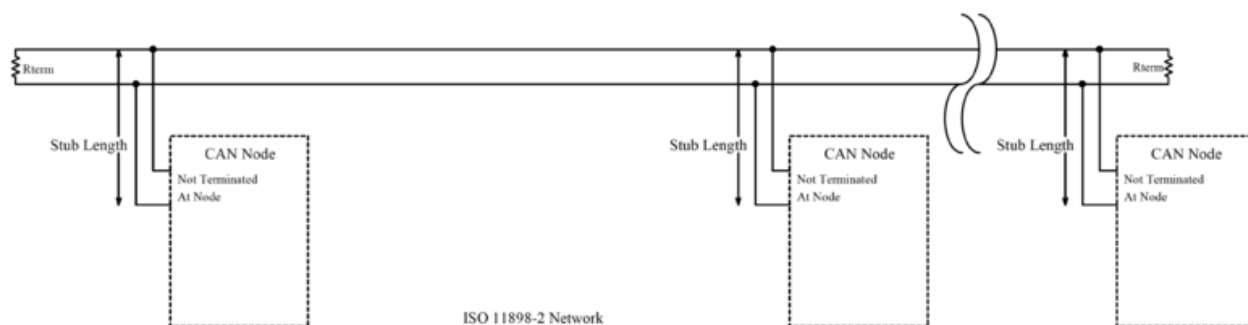


Рисунок 1.1 – Высокоскоростной CAN сети

ISO 11898-3, называемый также низкой скорости (рисунок 1.2) или отказоустойчивый CAN (128 кбит), использует линейную шину, звезда шина или несколько звездных шин, соединенных линейной шиной и заканчивается в каждом узле на долю общего сопротивления терминции. Общее сопротивление терминции должно быть около 100Ω , но не менее 100Ω .

CAN управляет проводом высокого CAN в направлении 5V и CAN низкого провода в стороне 0V при передаче доминирующего (0), и не трогает провод при передаче рецессивного (1). Доминирующее дифференциальное напряжение должно быть больше, чем 2,3В и рецессивное дифференциальное напряжение должно быть меньше, чем 0,6В.

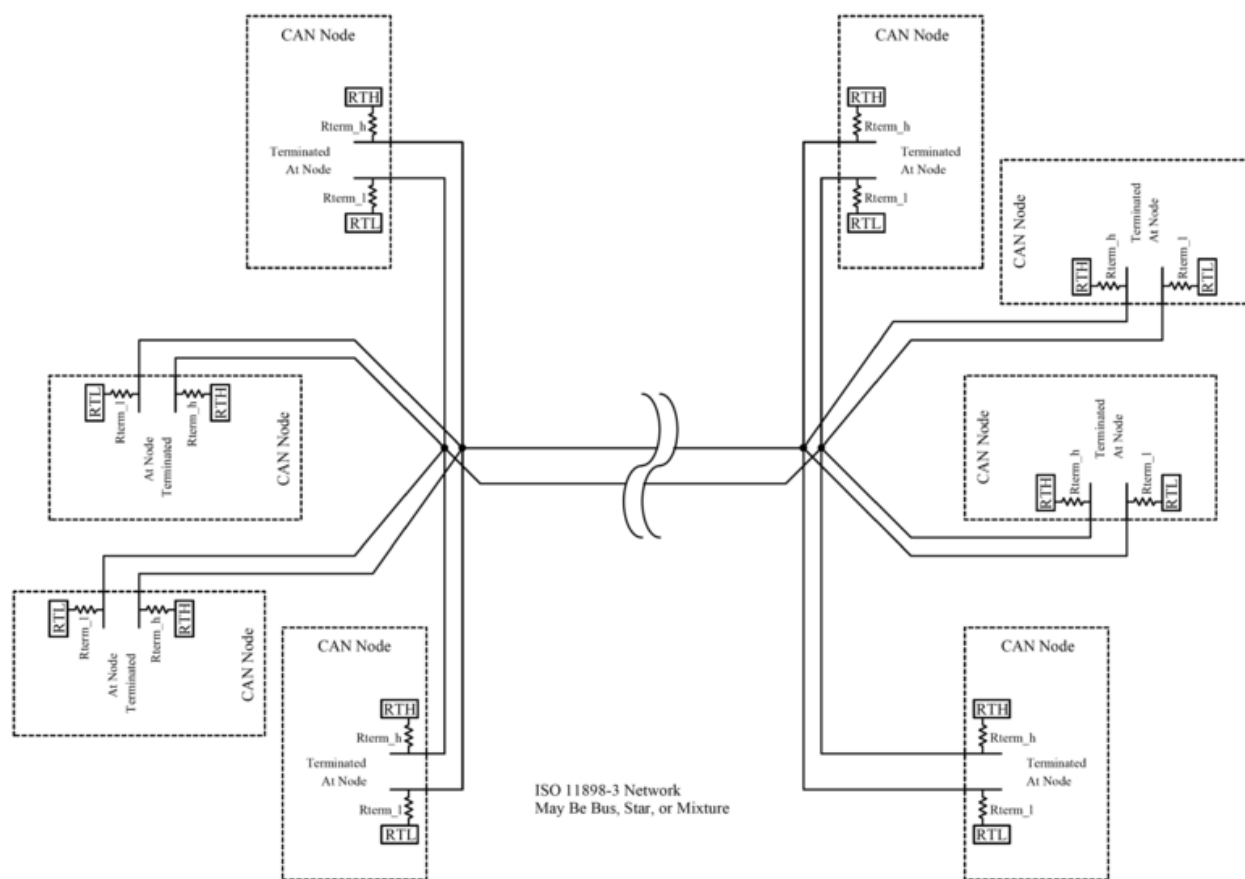


Рисунок 1.2 – Низкоскоростной CAN сети

ISO 11898 определяет физический и канальный уровень (уровни 1 и 2 ISO/OSI модели) последовательной связи технологии, называемой Controller Area Network, которая поддерживает распределенное управление в реальное время и мультиплексирование для использования в автомобилях.

Есть несколько протоколов на физическом уровне и другие стандарты.

ISO 11898-1: 2015 определяет канальный уровень (DLL) и физическую передачу сигналов в сети контроллеров (CAN). Этот документ описывает общую архитектуру CAN в терминах иерархических слоев в соответствии с эталонной моделью ISO для взаимодействия открытых систем (OSI), установленных в ISO/IEC 7498-1 и обеспечивает характеристики для настройки цифровой информации между модулями, содействующего выполнению CAN DLL с подробной спецификацией логического управления каналом (LLC) подслоем и управление доступом к среде (MAC) подслоем.

ISO 11898-2: 2016 определяет высокоскоростной (скорость передачи данных до 1 Мбит/с) блок доступа к среде (MAU), а некоторые, зависящие от среды интерфейса (MDI) функции (в соответствии с ISO 8802-3), которая включает физический уровень сети контроллера. ISO 11898-2 использует двухпроводную не сбалансированную схему сигнализации. Это наиболее используемый физический уровень в автомобильных информационных системах и сетей промышленного управления.

ISO 11898-3: 2006 определяет низкую скорость, отказоустойчивой, средне-зависимый интерфейс для настройки цифровой информации между электронными блоками управления автомобилей, оборудованных CAN со скоростью передачи выше 40 кбит/с до 125 кбит/с.

ISO 11898-4: 2004 определяет время запускаемых связей в CAN (TTCAN). Он применим к настройке времени и срабатывает на обмен цифровой информацией между электронными блоками управления (ECU) автомобилей. Определяет объект синхронизации кадра, который координирует работу обоих логических ссылок и доступа к среде управления в соответствии со стандартом ISO 11898-1, чтобы обеспечить время запускаемых графиков связи.

ISO 11898-5: 2007 определяет физический уровень CAN для скорости передачи данных до 1 Мбит/с для использования в автомобилях. В нем описаны функции среднего блока доступа, а также некоторые средние зависимые функции интерфейса в соответствии с ISO 8802-2. Представляет собой расширение ISO 11898-2, имея дело с новыми функциональными возможностями для систем, требующих функции низкого энергопотребления в то время, когда нет активной коммуникационной шины.

ISO 11898-6: 2013 определяет физический уровень CAN для скорости передачи данных до 1 Мбит/с. В нем описаны функции среднего блока доступа, а также некоторые средние зависимые функции интерфейса в соответствии с ISO 8802-2. Представляет собой расширение ISO 11898-2 и ISO 11898-5, с указанием выборочного механизма пробуждения с помощью настраиваемых CAN кадров.

ISO 16845-1: 2016 обеспечивает методологию и абстрактный набор тестов, необходимых для проверки соответствия любого внедрения в CAN, указанных в ISO 11898-1.

ISO 16845-2: 2018 устанавливает случаи испытаний и требование к испытаниям для реализации плана тестирования, подтверждающий, если CAN трансивер с реализованной селективным пробуждением функцией соответствует указанным функциональностям.

SAE J1850 PWM. Существует два типа протокола J1850. PWM является высокоскоростным и обеспечивает передачу информации со скоростью 41,6 Кбайт/с. Он применяется в автомобилях марок Ford, Jaguar и Mazda. В протоколе PWM сигналы передаются по двум проводам, подсоединенным к 2 и 10 контакту диагностического разъема.

Протокол VPW осуществляет передачу данных со скоростью 10,4 Кбайт/с, что существенно медленнее, чем у протокола PWM. Формат данного протокола идентичен SAE J1850 PWM. Данный протокол используется на автомобилях General Motors (GM) и Chrysler. VPW предусматривает обмен данными по одному проводу, подсоединенному ко 2 контакту диагностического разъема. Длина шины может достигать 35 метров.

Формат сигнала протокола J1850 (рисунок 1.3) включает:

а) SOF - Start of Frame (начало кадра, высокий импульс на 200μs);

- б) Header - заголовок длиной 1 байт;
- в) CRC - Cyclic Redundancy Check (циклический избыточный код, 1 байт);
- г) EOD - End Of Data (окончание данных, низкий импульс на 200µS).

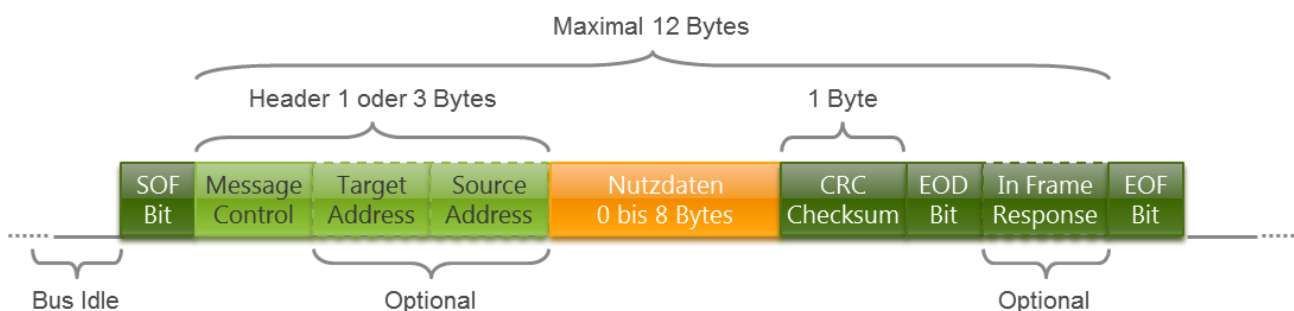


Рисунок 1.3 – Формат сигнала протокола J1850

ISO 9141-2. Данный протокол разработан компанией ISO. Он не такой сложный, как протоколы J1850 и не требует в использовании специальных коммуникационных микропроцессоров, но, с другой стороны, обеспечивает довольно медленную передачу данных со скоростью 10 Кбайт/с. Протоколы ISO 9141 и ISO 14230 схожи по физической реализации обмена информацией, но различаются ее использованием. Поэтому сканер ISO 9141, обычно может работать и с ISO 14230, но не наоборот. [4]

В протоколе ISO 9141-2 сигналы передаются по 7 контакту (K-линия) и опционально по 15 контакту (L-линия). K-линия является двунаправленной (т.е. передает данные в обе стороны), L-линия однонаправленная и используется лишь для соединения ЭБУ и сканера, после чего линия L переходит в состояние логической единицы.

Физический уровень передачи информации в протоколах ISO 9141 и ISO 14230 заключается в одновременной передаче, ЭБУ специального 8-битного кода по K-линиям и L-линиям со скоростью 5Б/сек. Если код правильный, то ЭБУ посылает сканеру 8-битный код со скоростью последующего соединения. Затем передается еще два кода с информацией о последующем соединении и расположении K-линий и L-линий. Сканер возвращает отражение этих кодов в ЭБУ. На этом процесс распознавания окончен.

В общем виде процесс инициализации сигнала в протоколах ISO 9141 и ISO 14230 (рисунок 1.4) выглядит следующим образом:

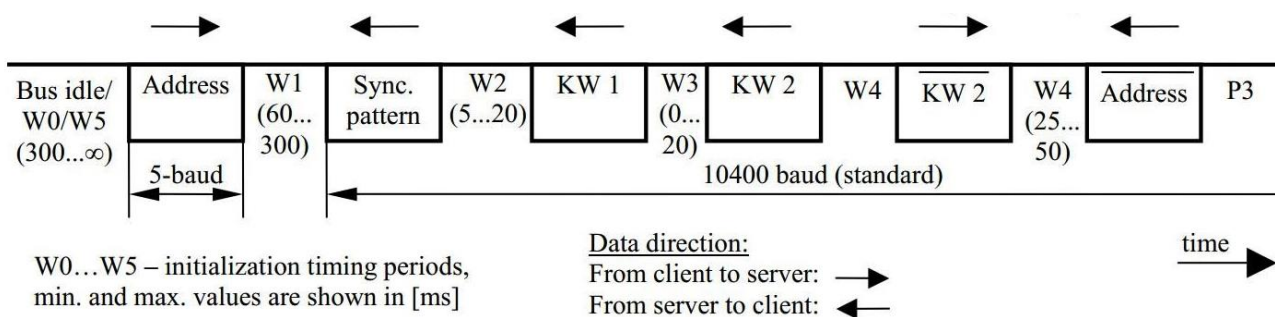


Рисунок 1.4 – Процесс инициализации сигнала

ISO 15765. CAN-протокол был разработан компанией Bosch для автомобильного и промышленного применения. В рамках стандарта OBD2 протокол использует линии CAN High и CAN Low, то есть 2 контакта для обмена сигналом: 6 и 14. Является самым скоростным и совершенным. Сейчас данный протокол используется на большинстве современных автомобилях. Стандарт CAN не регламентирует определенной скорости работы для каждой шины в автомобиле. С помощью отдельных и встроенных микроконтроллеров есть возможность менять ее от 20 Кбит/с до 1 Мбит/с. [5]

1.4 Режимы работы

Основные режимы работы CAN-шины:

- 1) Активный (зажигание включено).
- 2) Спящий (при выключенном зажигании).
- 3) Пробуждение и засыпание (при включении и выключении зажигания).

Во время спящего режима ток потребления шины минимальный. Однако при этом по шине (с меньшей частотой) передаются сигналы о состоянии открытия дверей и окон, других систем, связанных с охранными функциями автомобиля.

В большинстве современных диагностических устройств предусмотрен режим диагностирования ошибок по CAN-шине. Технически это организовано непосредственным подключением проводников к диагностическому разъему OBD2.

1.5 Разъем OBD2

Для подключения к CAN-шине автомобиля был разработан специальный диагностический разъем OBD2 (On board diagnostics, от англ. бортовая диагностика) (рисунок 1.5).

Через такой разъем можно просматривать информацию о состоянии и работе отдельных систем любого ТС в режиме реального времени, считывать необходимые данные и коды записанных в память блоков управления ошибок для их расшифровки. Благодаря такой функциональности проверка машины через OBD2 сегодня позволяет обнаружить имеющуюся неисправность в случае ее возникновения.

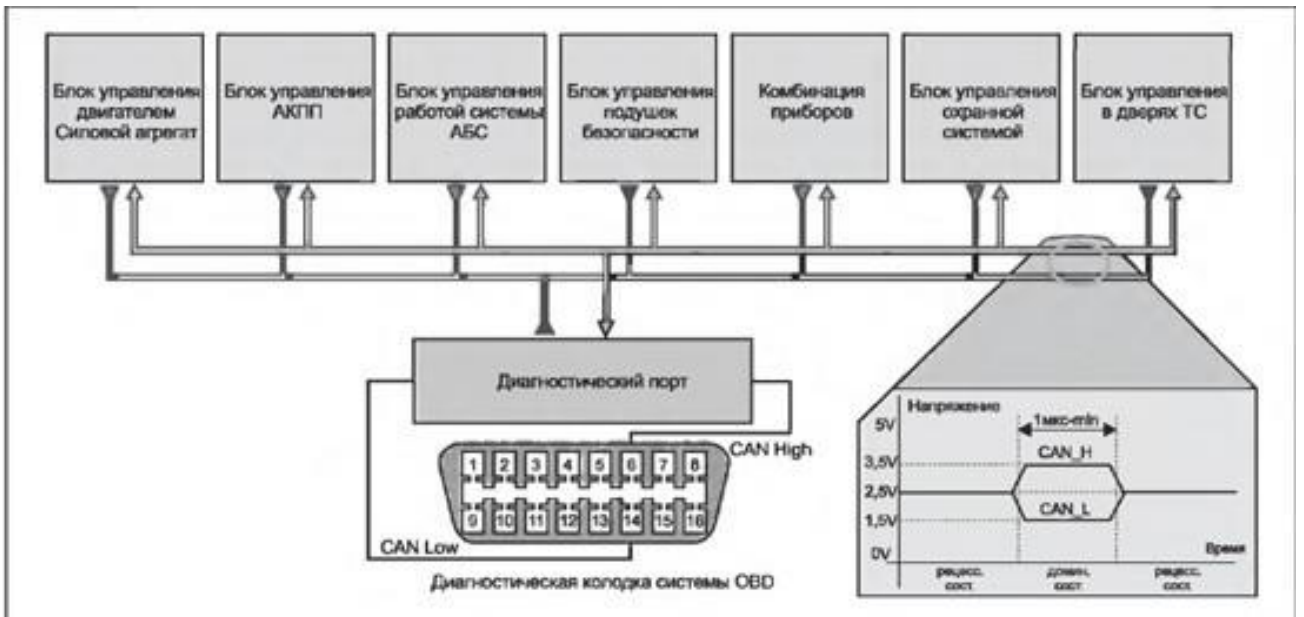


Рисунок 1.5 – Связь OBD2 с CAN-шиной и ЭБУ

1.6 Распиновка (схема подключения) OBD2 разъема

Схема подключения выводов стандартного OBD2 16-ти пинового разъема, используемого в большинстве современных легковых автомобилей, представлена на рисунке (рисунок 1.6):

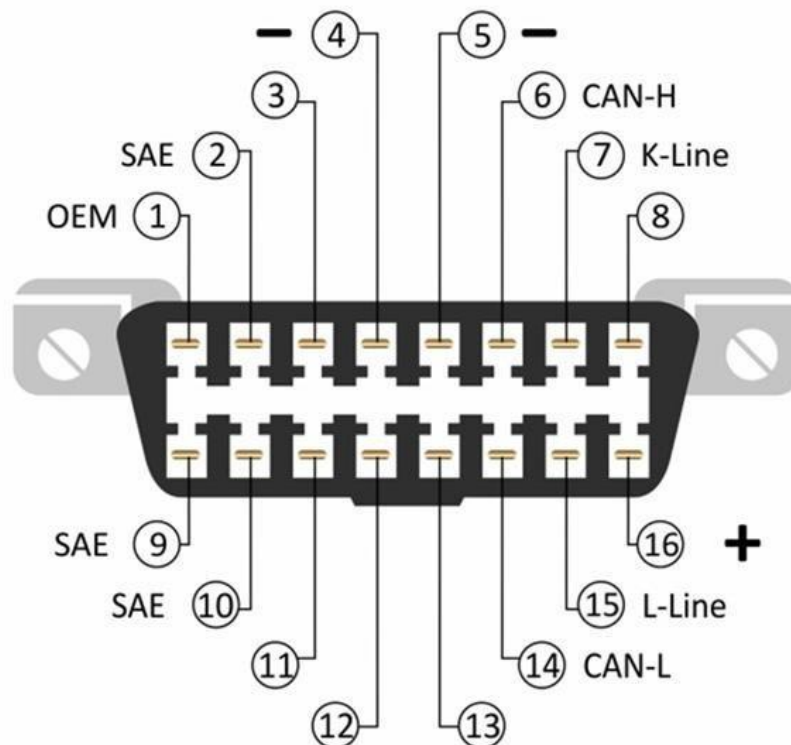


Рисунок 1.6 – Распиновка OBD2 разъема

Общее описание штекеров:

- а) резервный, на данный пин может выводиться любой сигнал, который установит завод-изготовитель автомобиля;
- б) канал «К» для передачи различных параметров (может обозначаться - шина J1850);
- в) аналогично первому;
- г) заземление разъема на кузов автомобиля;
- д) заземление сигнала диагностического адаптера;
- е) прямое подключение контакта CAN-шины J2284;
- и) канал «К» по стандарту ISO 9141-2;
- к) аналогично контактам 1 и 3;
- л) аналогично контактам 1 и 3;
- м) пин подключения шины стандарта J1850;
- н) назначение пина задается заводом-изготовителем автомобиля;
- п) аналогично;
- р) аналогично;
- с) дополнительный пин CAN-шины J2284;
- т) канал «L» по стандарту ISO 9141-2;
- у) положительный вывод напряжения бортовой сети (12 Вольт).

При диагностировании задействованы CAN и K-L шины. В процессе проведения диагностических работ они путем обмена информации по соответствующим протоколам опрашивают блоки управления автомобиля, получая информацию об ошибках в виде унифицированных кодов. [5]

В некоторых случаях диагностическое устройство не может связаться с блоками управления. Это чаще всего связано с неисправностью CAN-шины: коротким замыканием или обрывом. Часто CAN-шину замыкают неисправности в блоках управления, например, ABS. Эту проблему можно решить отключением отдельных блоков.

Если потеряна связь по OBD-диагностике, сначала проверяют, родная ли магнитола установлена на авто. Иногда нештатная автомагнитола коротит K-шину.

Для большей верности при этом необходимо отключить магнитолу.

K выводам, назначение которых определяет производитель, обычно напрямую подключаются диагностические сигналы конкретных блоков управления (ABS, подушек безопасности SRS, кузовом и др.).

1.7 Безопасность CAN-шины

CAN представляет собой протокол низкого уровня и не поддерживает функцию безопасности. Там также нет шифрования в стандартных реализациях CAN, которая оставляет эти сети открыты для человека-в-середине пакета перехвата. В большинстве реализаций приложения, как ожидается, развертывают свои собственные механизмы безопасности. Например, для проверки подлинности входящих команд или наличия определенных устройств в сети. Невыполнение надлежащих мер безопасности может привести к различного рода атак, если противник сумел вставить

сообщения на шине. Хотя пароли существуют для некоторых критичных к безопасности функций, таких как изменение прошивки, программирование ключей, или управления тормозными приводами антиблокировочной, эти системы не реализованы повсеместно и имеют ограниченное количество пар ключей.

1.8 Вывод по главе «Обзор CAN-шины»

В данном разделе были рассмотрены основные принципы работы и построения CAN-шины. Также были описаны режимы работы CAN-шины при подключении устройства через диагностический разъем OBD2. Рассмотрена распиновка разъема OBD2, так как у каждого пина свое функциональное предназначение и каждый работает по определенному протоколу. Была описана работа протоколов высокого и низкого уровней, их битовая составляющая, а также скорость передачи данных. Было описано как правильно диагностировать коды неисправностей. В случае, если не удастся получить сигнал от автомобиля, поиск возможных технических неисправностей. Также рассмотрены угрозы и уязвимости, которые могут быть использованы злоумышленниками.

2 Практическая часть

2.1 Проектирование устройства

В данной работе представлена доработка устройства для возможности работы со всеми видами протоколов передачи данных и возможности чтения, анализа и удаления диагностических ошибок.

Был приобретен диагностический кабель китайского производства ELM327 с разъемом OBD2 (рисунок 2.1). Главное отличие от аналогов в его стоимости. Стоимость ELM327 китайского производства в 3-4 раза меньше чем оригинальная версия. [6]



Рисунок 2.1 – Диагностический кабель ELM327

Недостаток устройства состоит в том, что изначально он поддерживает малое количество протоколов передачи данных и не имеет функции удаления ошибок, то есть не может преобразовывать сигналы (рисунок 2.2).



Поддерживаемые протоколы и функции:

	китай ELS27	ELM327	оригинал ELS27
ISO 15765-4 (CAN)	😊	😊	😊
ISO 14230-4 (KWP2000)	😊	😞	😊
ISO 9141-2 (K-line)	😊	😞	😊
SAE J1850 VPW (GM vehicles)	😊	😞	😊
SAE J1850 PWM (Ford vehicles)	😊	😞	😊
GMLAN Single Wire CAN (GMW3089)	😞	😞	😊
Ford Medium Speed CAN (MS CAN)	😞	😞	😊
Simple KKL	😞	😞	😊
K-line ALDL	😞	😞	😊
Мультистрочная передача данных	😞	😞	😊
Обновляемая прошивка	😞	😞	😊
Модули расширения Bluetooth / WiFi*	😞	😞	😊
Large message buffer	•	••	•••••
Максимальная скорость UART	500k**	2M	8M

* - WiFi модули для оригинальных ELS27 в разработке

** - Не все адаптеры ELM327 могут работать на максимальной скорости 500kbaud

Рисунок 2.2 – Сравнение диагностических кабелей

Для удешевления производства завод изготовитель ограничил функциональную часть устройства.

В современных автомобилях часть модулей находится на высокой (HS-CAN) шине, часть на средней (MS-CAN) (таблица 2.1). По умолчанию устройство из Китая позволяет работать только на средней шине. Для получения всех необходимых функций нужно чтобы контакты в разъеме с 6 и 14 переключались на 3 и 11 (рисунок 2.3).

Таблица 2.1 – Назначение контактов разъема OBD2

Вывод	Назначение
1	Определяется производителем
2	Шина передачи данных "+" - SAE J1850

Продолжение таблицы 2.1

3	Определяется производителем
4	Масса (шасси)
5	Масса (сигнал)
6	Шина передачи данных CAN, HI - ISO 15765-4
7	K-line - ISO 9141-2 / ISO 14230-4
8	Определяется производителем
9	Определяется производителем
10	Шина передачи данных "-" - SAE J1850
11	Определяется производителем
12	Определяется производителем
13	Определяется производителем
14	Шина передачи данных CAN, LOW - ISO 15765-4
15	L-line - ISO 9141-2 / ISO 14230-4
16	"+" аккумуляторной батареи

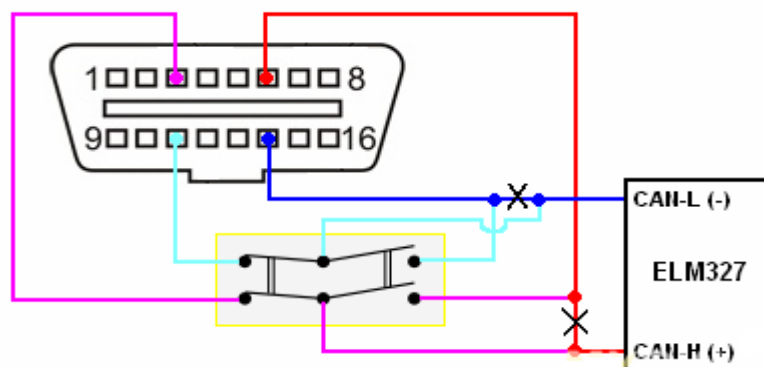


Рисунок 2.3 – Схема доработки устройства

2.2 Преобразование диагностического кабеля ELM327

Для этих целей был приобретен двойной тумблер (рисунок 2.4, рисунок 2.5).

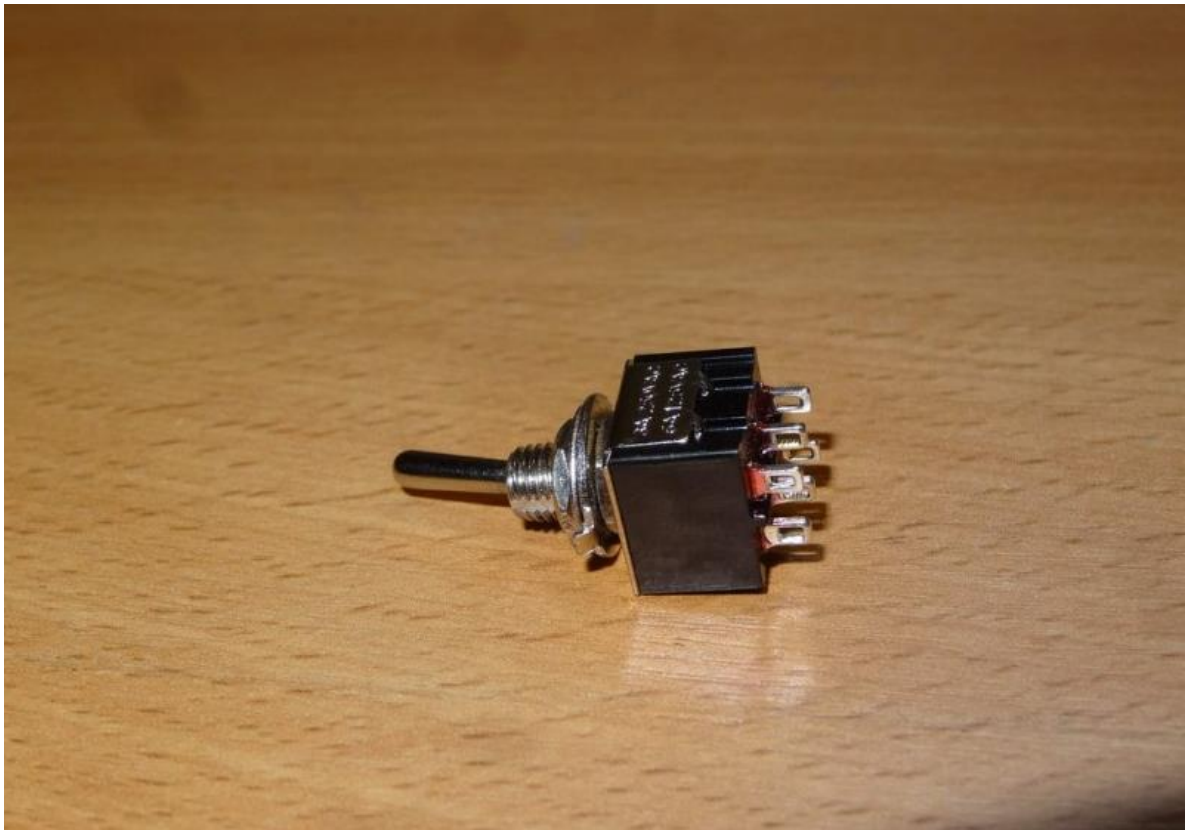


Рисунок 2.4 – Сдвоенный тумблер



Рисунок 2.5 – Сдвоенный тумблер

Сначала была отклеена наклейка (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 – Отклейка наклейки

Под ней находятся четыре винта (рисунок 2.7), которые были выкручены (рисунок 2.8, рисунок 2.9).



Рисунок 2.7 – Винты на корпусе устройства



Рисунок 2.8 – Снятие верхней крышки

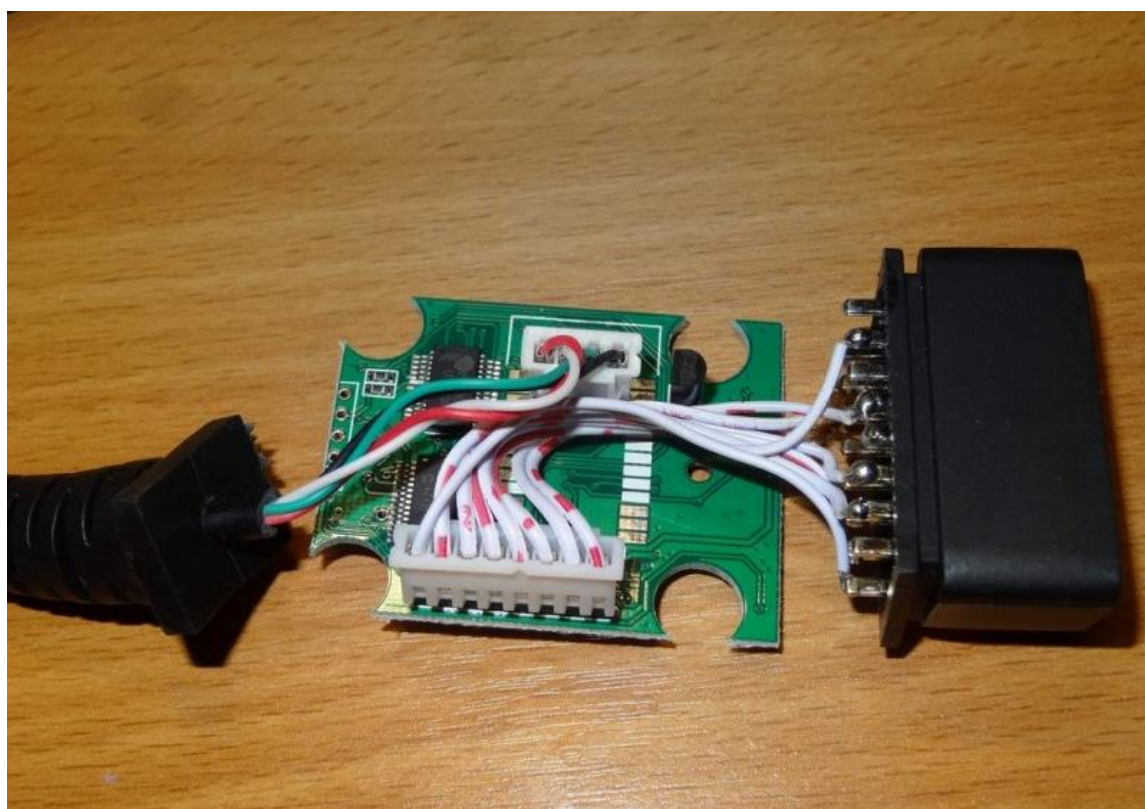


Рисунок 2.9 – Устройство в разобранном виде

На обратной стороне разъема OBD2 все контакты подписаны (рисунок 2.10). Именно на нем было сделано перекидывание контактов с 6 и 14 на 3 и 11 и обратно через тумблер.

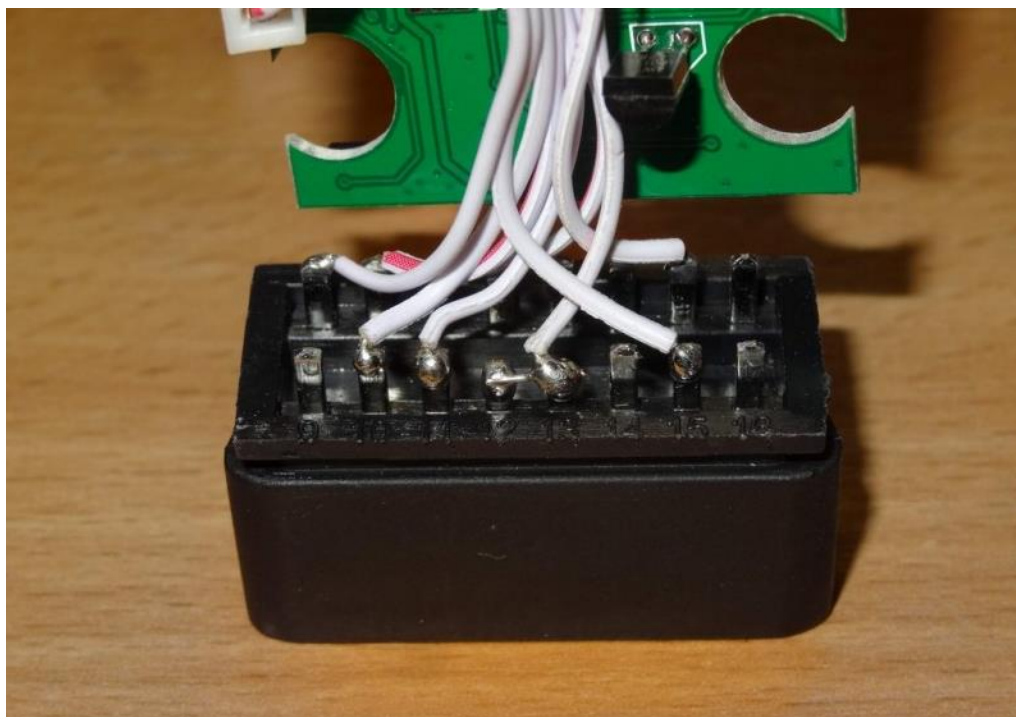


Рисунок 2.10 – Обзор разъема OBD2 на устройстве

Были подготовлены и зачищены провода (рисунок 2.11).

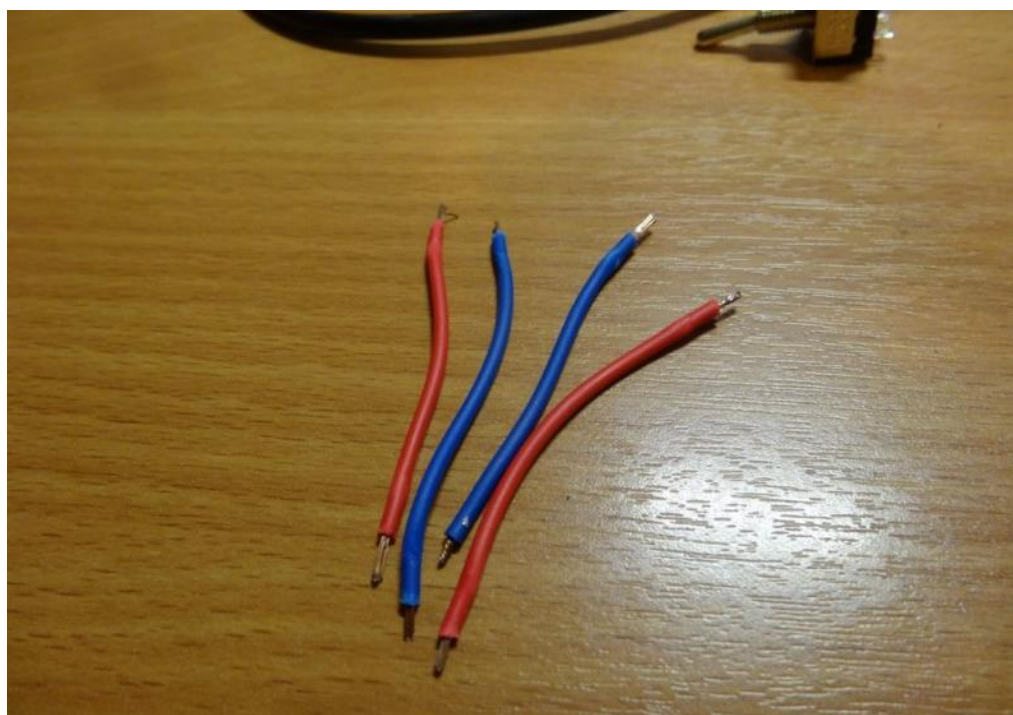


Рисунок 2.11 – Зачищенные провода

Провода припаяны к необходимым контактам на колодке OBD2 (рисунок 2.12).



Рисунок 2.12 – Припаянные провода к колодке OBD2

Для помещения тумблера в устройство с помощью ручной дрели (рисунок 2.13) было высверлено подходящее место (рисунок 2.14).



Рисунок 2.13 – Ручная дрель



Рисунок 2.14 – Высверленное место под тумблер

Все компоненты помещены обратно в устройство (рисунок 2.15).

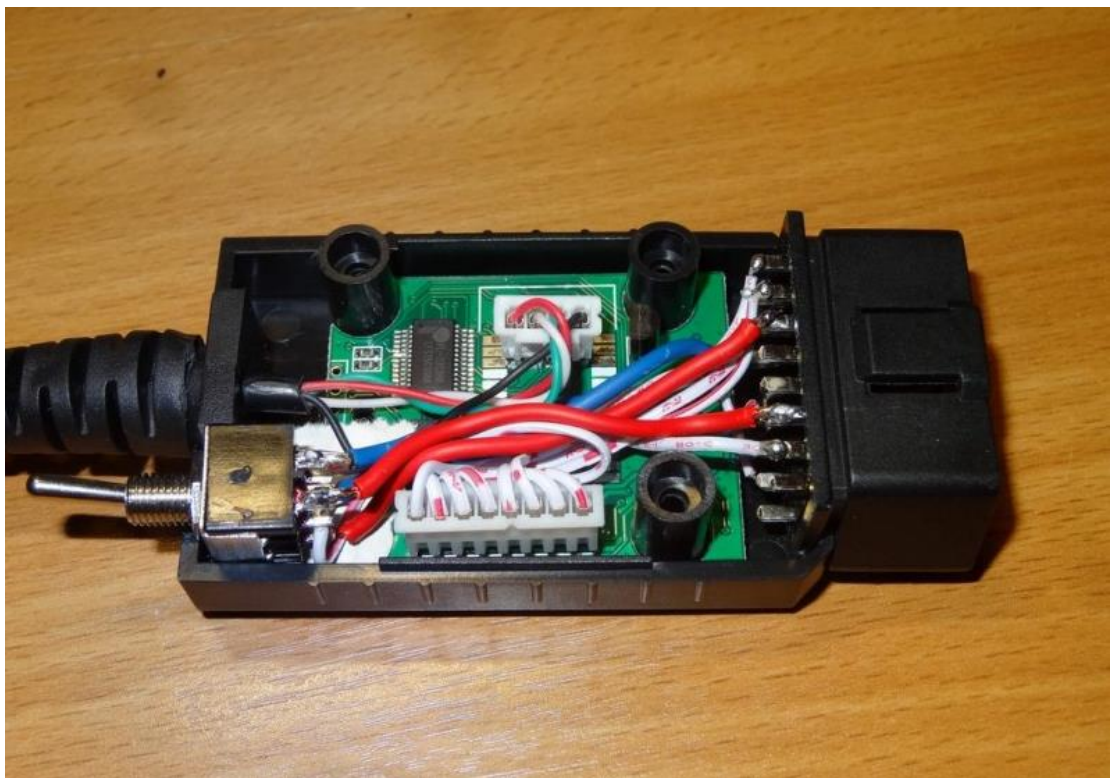


Рисунок 2.15 – Компоненты помещены в устройство

Диагностический кабель полностью готов к работе (рисунок 2.16). Была получена вся функциональная часть как на более дорогих аналогах.



Рисунок 2.16 – Готовое устройство

2.3 Программное обеспечение MotorData

Все дальнейшие диагностические работы были проведены на автомобиле Toyota Camry.

Для сопряжения ноутбука с автомобилем через диагностический кабель ELM327 необходимо специальное программное обеспечение, такое как MotorData.

2.4 Настройка подключения

Первое подключение ELM327 адаптера к компьютеру.

Подключение к компьютеру и установка драйверов USB-адаптеров:

1) Вставить компакт-диск, прилагаемый к диагностическому кабелю, в привод компьютера.

2) Подключить адаптер к USB-порту компьютера.

3) В окне поиска драйвера указать привод с установленным компакт-диск. Программа установки автоматически проведет поиск драйвера на диске. Необходимо распаковать файлы драйверов кнопкой «Extract» (рисунок 2.17) и завершить процесс установки (рисунок 2.18).

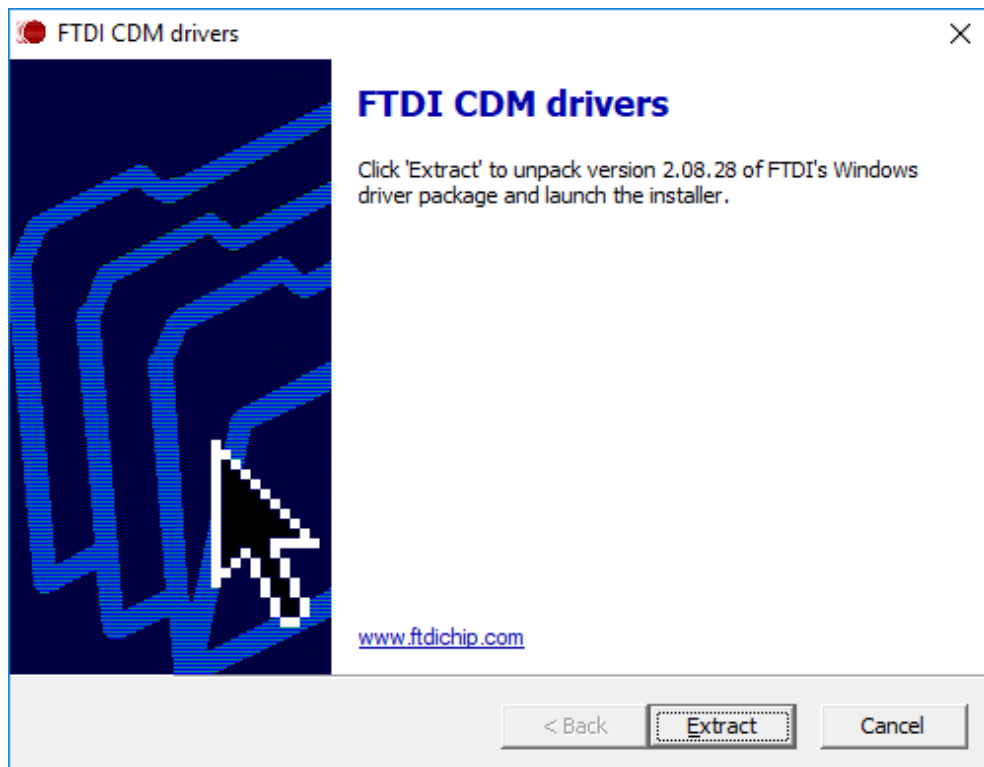


Рисунок 2.18 – Установка драйверов

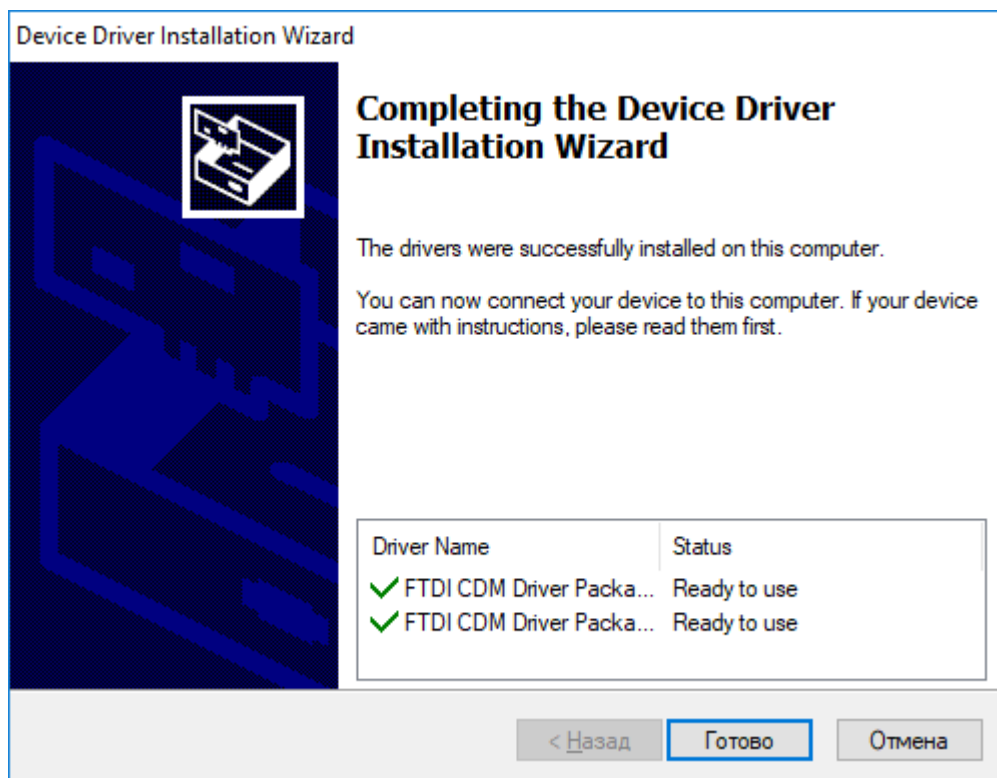


Рисунок 2.19 – Драйверы успешно установлены

2.5 Подключение к автомобилю

Порядок подключения устройства к автомобилю:

- 1) При выключенном зажигании подсоединить адаптер ELM327 к диагностическому разъему.

- 2) Подключить адаптер к компьютеру.
- 3) Включить зажигание.
- 4) При необходимости, запустить двигатель.
- 5) Запустить клиент MotorData и перейти в раздел "ELM327".
- 6) Выбрать нужного производителя автомобиля.
- 7) Выбрать устройство из списка и нажать кнопку "Соединить". В окне "Статус инициализации" будут отображаться этапы подключения программы к автомобилю.

8) Если на этапе подключения программа определит несколько блоков управления, то будет предложен выбор блока, к которому следует подключиться. Если программа определит только один блок, то подключение произойдет автоматически.

9) После успешного соединения на экране появится сообщение "Подключение к автомобилю прошло успешно. Можно приступать к диагностике с использованием кнопок нижней панели" (рисунок 2.20).

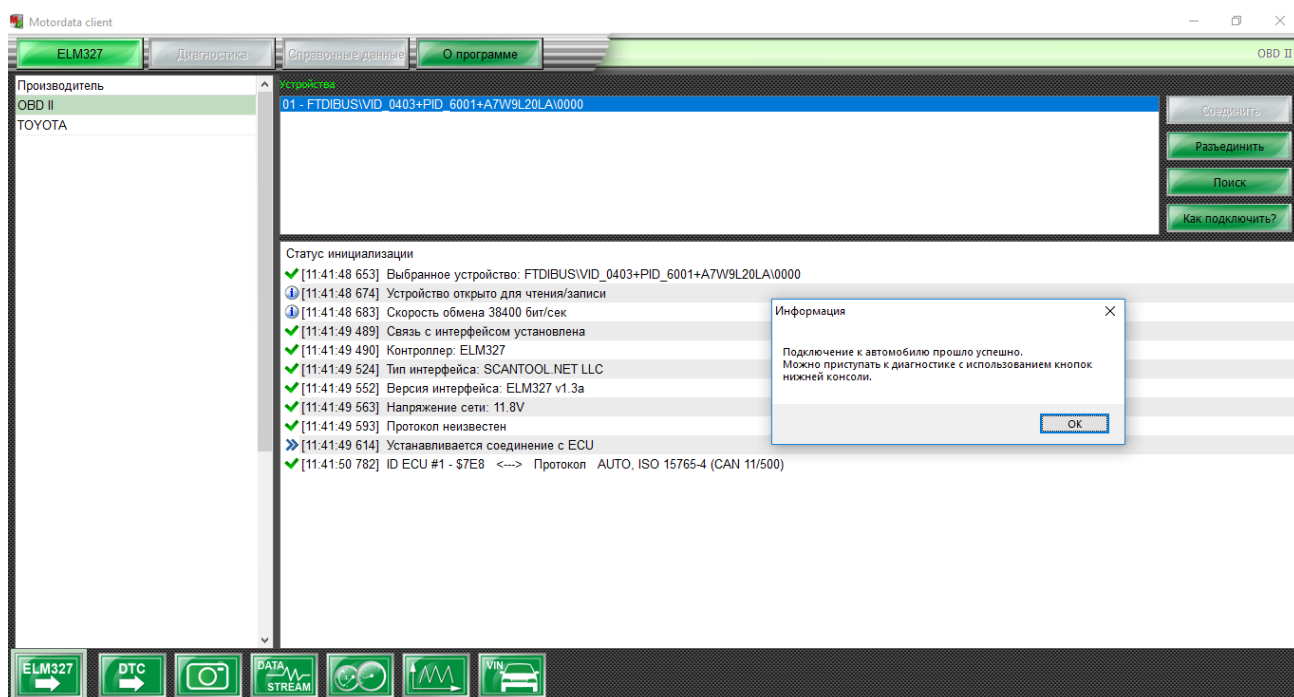


Рисунок 2.20 – Успешное подключение к автомобилю

2.6 Коды неисправностей

После подключения к блоку управления можно приступать к диагностике:

1) Нажать кнопку "DTC" для перехода в модуль, где можно произвести считывание и стирание диагностических кодов неисправностей с помощью кнопок "Считать" и "Стереть" (рисунок 2.21).

2) По завершении процедуры появится сообщение о результатах. Например, при обнаружении кодов неисправностей, будет выведен код (коды) с его описанием, при отсутствии кодов неисправностей появится соответствующее сообщение.

3) Если для кода неисправности есть данные "стоп-кадра" (информации, записанной при возникновении неисправности), то код неисправности будет выделен синим цветом и по клику с него можно сразу перейти в модуль "Стоп-кадр" для просмотра параметров состояния, при которых был записан код.

4) Для удаления кодов неисправностей нажать кнопку "Стереть" (рисунок 2.22, рисунок 2.23). Следует понимать, что при стирании кода неисправность не устраняется, а лишь удаляется информация о ней из памяти и на время гаснет индикатор "Check Engine", а также очищается вся информация "стоп-кадров", которая может быть полезна при подробном анализе неисправности.

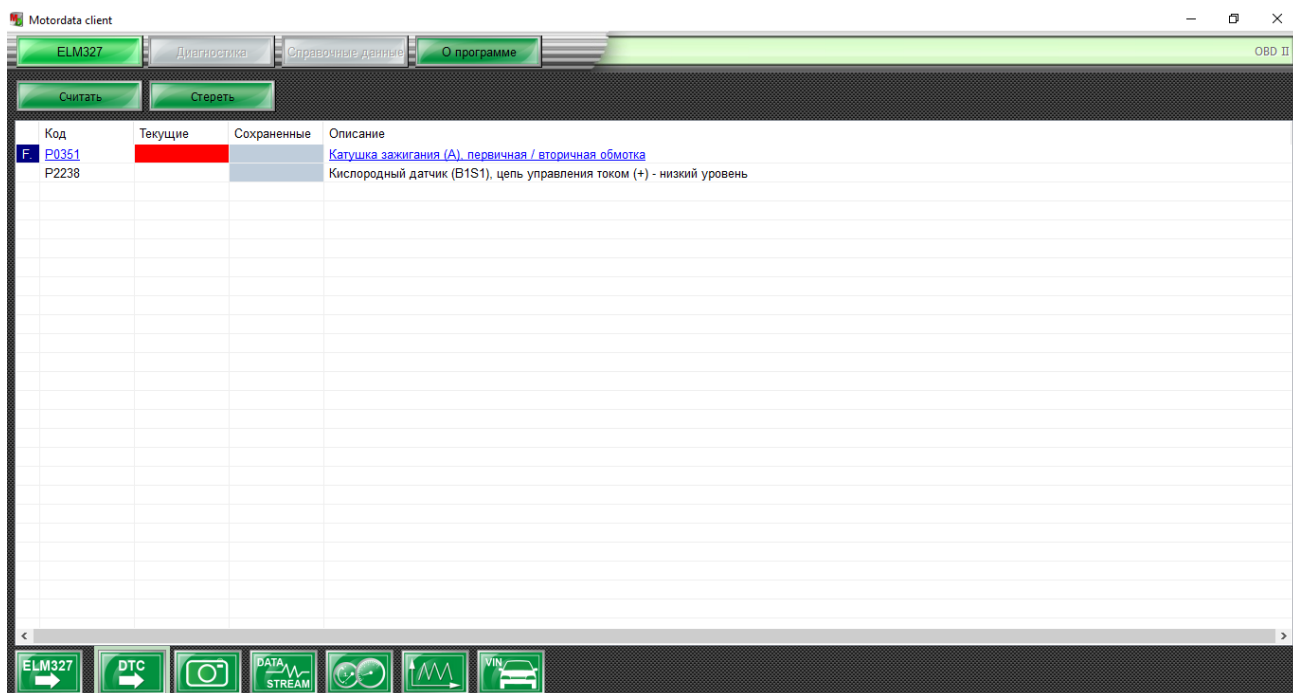


Рисунок 2.21 – Сканирование ошибок

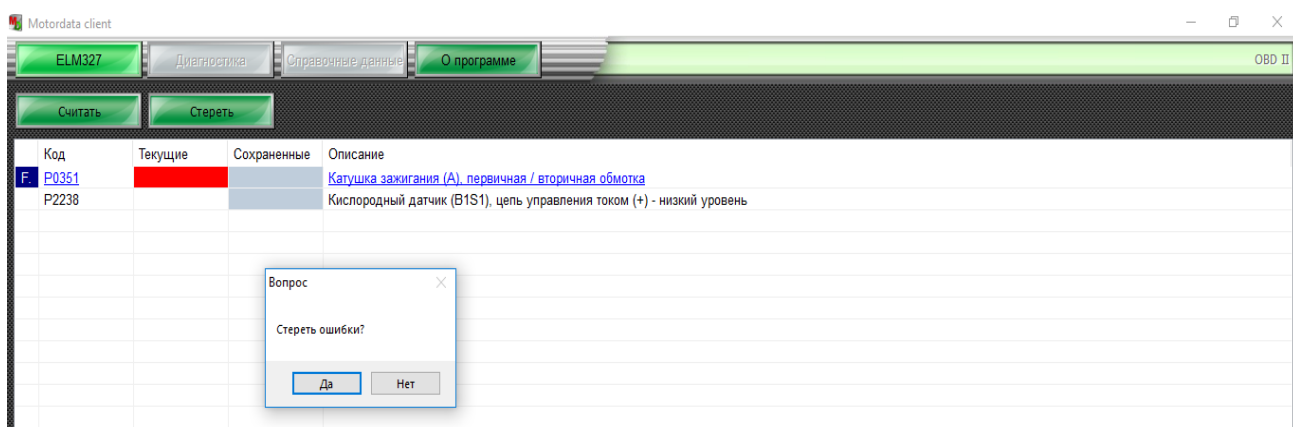


Рисунок 2.22 – Удаление ошибки

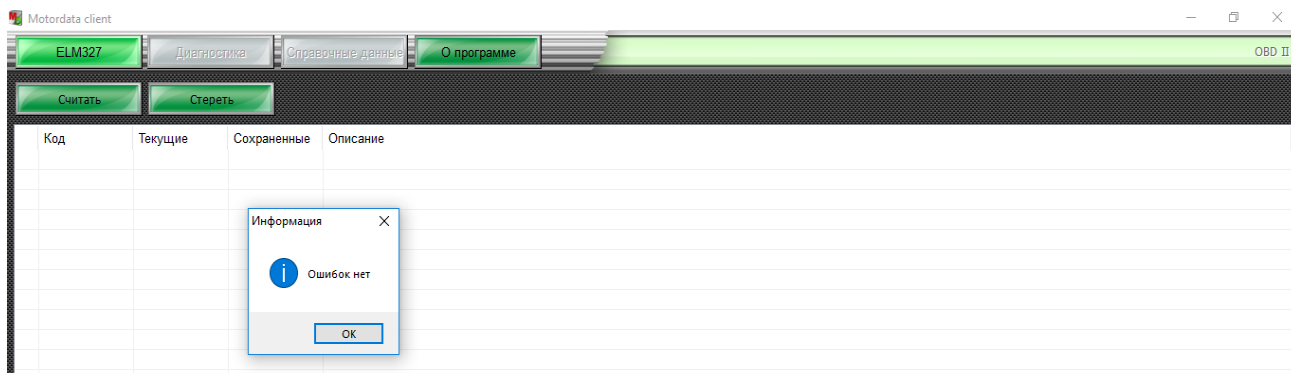


Рисунок 2.23 – Сообщение об отсутствии ошибок

В качестве примера для исследования, была отсоединена катушка зажигания первого цилиндра.

В программе была обнаружена ошибка под кодом P0351. Данный код свидетельствует о том, что причина неисправности в катушке зажигания первого цилиндра.

Заведомо катушка зажигания работала исправно и ранее реальных ошибок в системе не возникало.

После подключения катушки и удаления кода неисправности, ошибка исчезла. [8]

2.7 Текущие данные (Data Stream)

Модуль предназначен для считывания текущих параметров системы управления двигателем в режиме реального времени. В зависимости от неисправности, существует возможность считывания как всех доступных, так и выбранных параметров, а также сохранения пользовательских настроек для последующих работ:

1) После подключения к блоку управления в окне модуля "Текущие данные" появится информация о доступных для считывания с блока управления PID (parameter identification) и их расшифровка.

2) Для запуска считывания текущих параметров нажать кнопку "Считать".

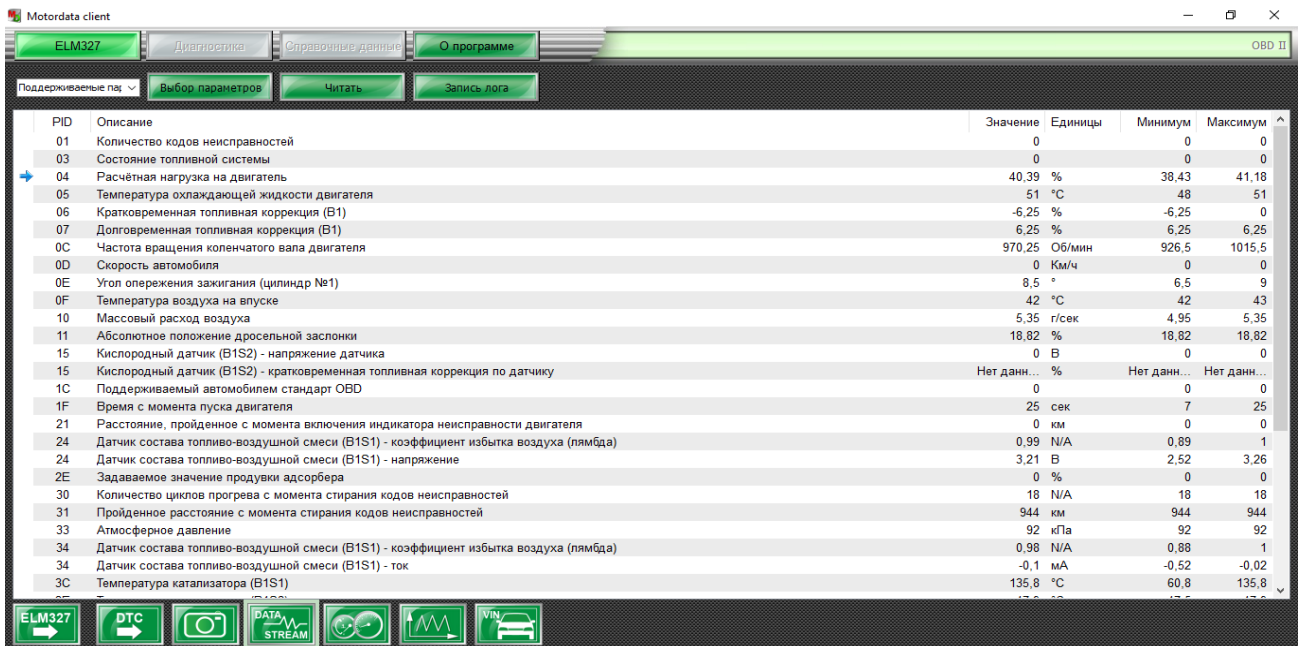


Рисунок 2.24 – Чтение всех данных автомобиля

3) С началом вывода данных числа в столбце "Значения" начнут поочередно меняться. Скорость вывода информации зависит от протокола, по которому осуществлено подключение к автомобилю.

4) Для прекращения считывания текущих данных нажать кнопку "Стоп".

5) В некоторых случаях желательно выводить не все параметры, а лишь представляющие интерес для диагностики. Нажать на кнопку "Выбор параметров" для вывода окна выбора необходимых параметров (рисунок 2.25, рисунок 2.26).

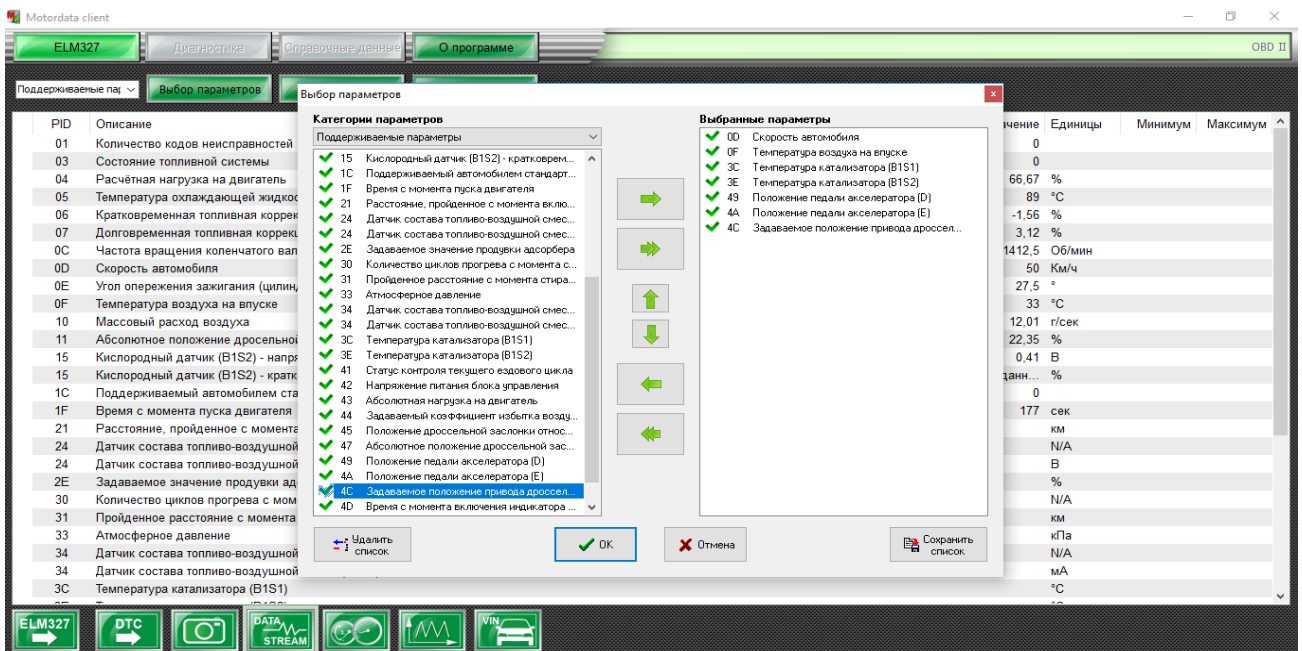


Рисунок 2.25 – Выбор параметров

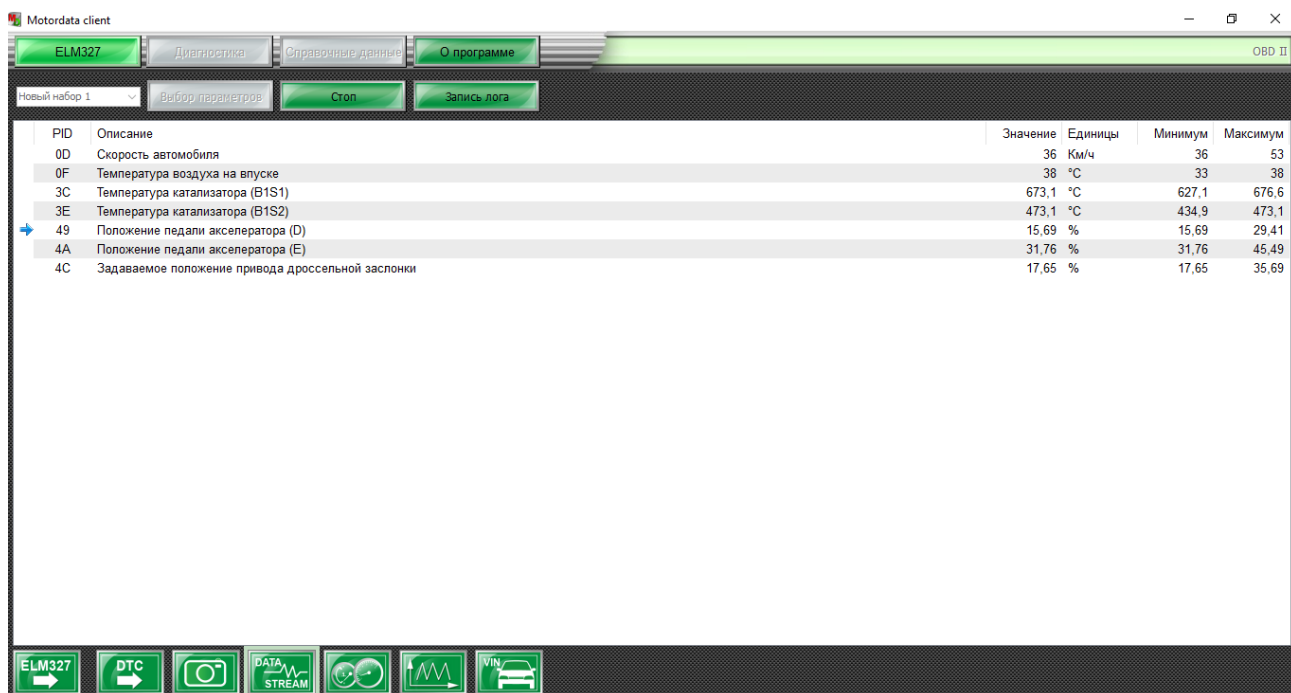


Рисунок 2.26 – Выбранные параметры диагностики

6) При выборе пункта "Все параметры" будут отображаться все поддерживаемые PID.

7) При наличии сохраненного пользовательского набора параметров, будут отображаться указанные в нем PID.

8) Добавление в список или удаление из него производится двойным кликом по параметру или с помощью кнопок навигации. Для перемещения всех параметров нажать кнопку с двойной стрелкой.

9) Для сохранения настроенного списка параметров нажать кнопку "Сохранить список" и в появившемся окне введите его имя (например, "ConfigExample").

10) После этого сохраненные настройки можно будет загрузить через выпадающий список "Категории параметров". Выбрать название нужного набора параметров и нажать на кнопку "ОК" для перехода в окно "Текущие данные". Для удаления лишнего набора параметров выбрать его название в списке и нажать кнопку "Удалить список".

2.8 Стоп-кадр (Freeze Frame)

При записи кода неисправности в память блока управления также заносятся параметры состояния автомобиля, при которых была зафиксирована неисправность. Эти данные будут полезны при анализе причин возникновения неисправности.

В памяти сохранилась ошибка с кодом P0351.

1) Для считывания данных с помощью программы MotorData, перейти в окно "Стоп-кадр" и нажать кнопку "Опросить".

2) В окне появятся параметры состояния, записанные при возникновении кода неисправности (рисунок 2.27).

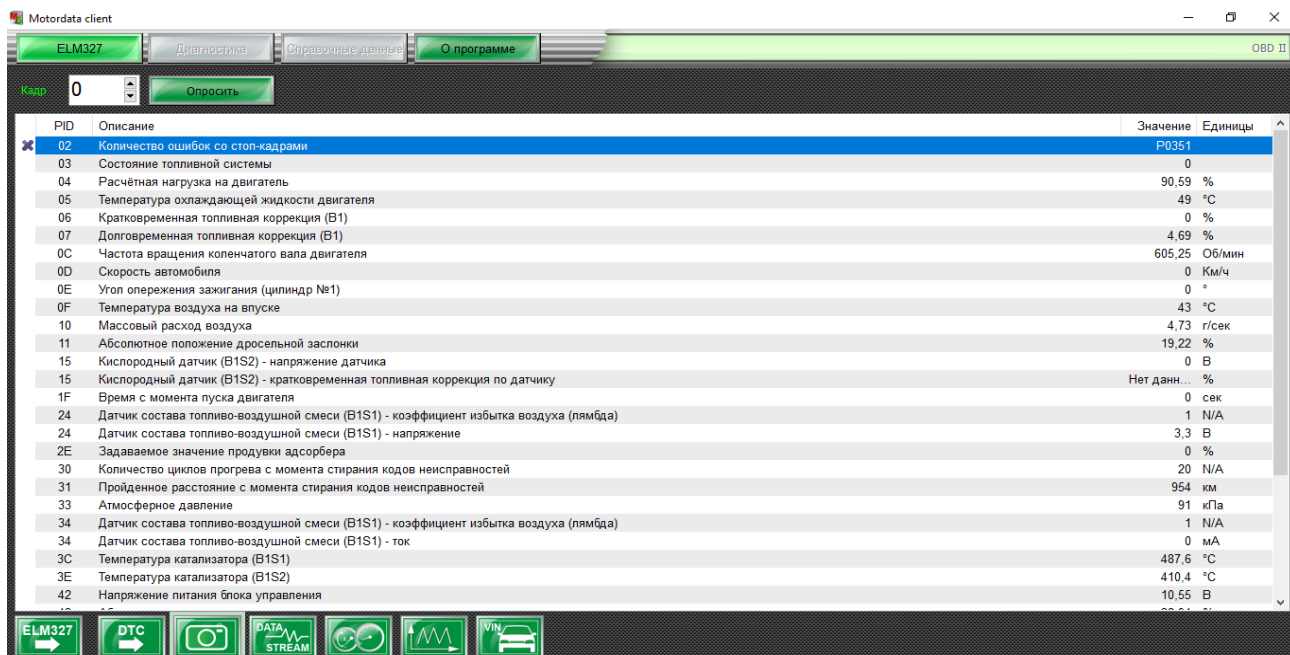


Рисунок 2.27 – Записанные коды неисправностей

3) Если блок управления поддерживает функцию сохранения нескольких "стоп-кадров", то можно воспользоваться переключателем кадров для их последовательного просмотра. При отсутствии такой функции по умолчанию выводится кадр "0".

2.9 Информация об автомобиле

В этом разделе можно узнать уникальные данные об автомобиле, такие как VIN, CID, CVN. Они уникальны для каждого автомобиля и переделать эти коды практически невозможно.

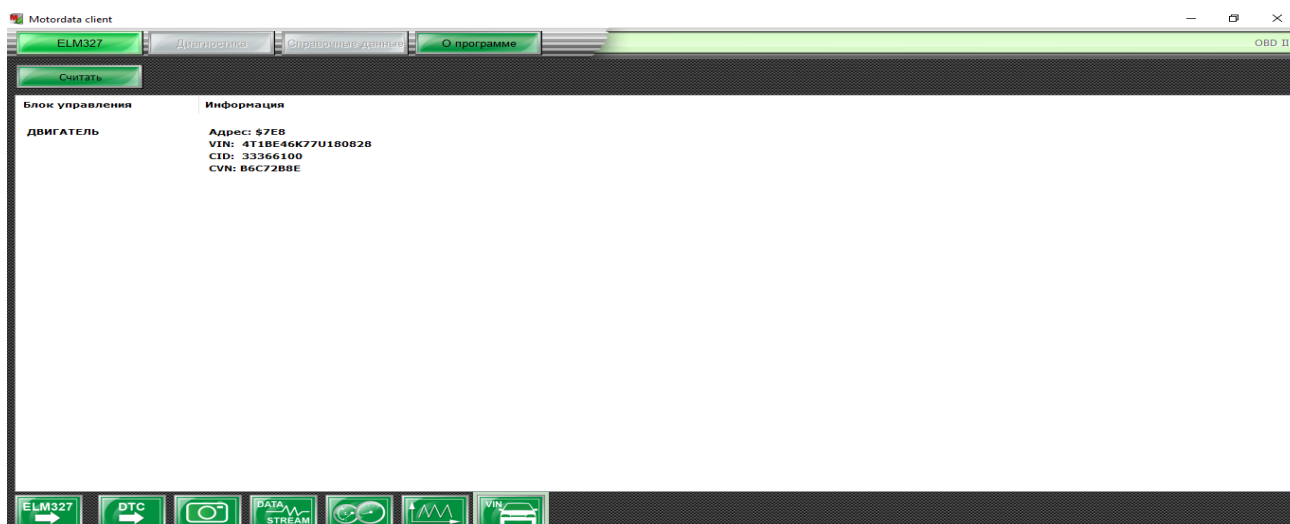


Рисунок 2.28 – Уникальные данные автомобиля

2.10 Приборы отображения параметров

В данном разделе можно увидеть все те же данные что и в разделе «Текущие данные», но уже в более удобном виде и сопоставлять их (рисунок 2.29).

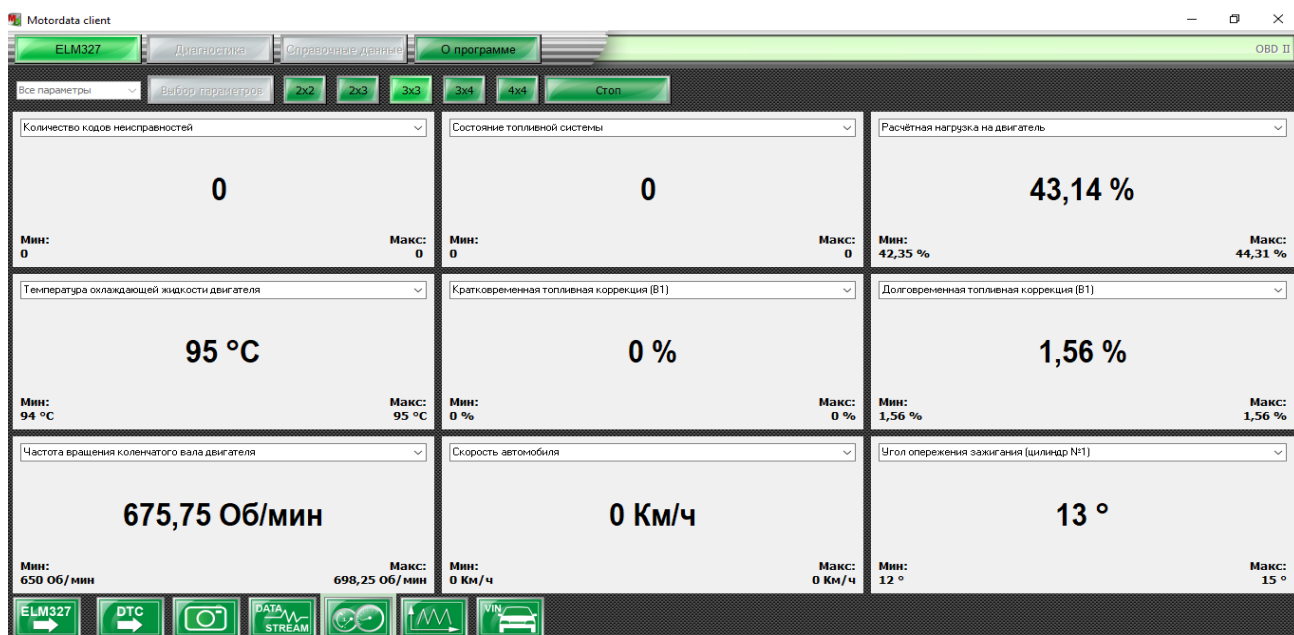


Рисунок 2.29 – Приборы отображения параметров

2.11 Графики

В графики можно добавить сразу несколько параметров и на каждом отдельном графике, сравнить несколько параметров работы каждого датчика или прибора в текущий момент времени (рисунок 2.30).



Рисунок 2.30 – Представление параметров на графиках

2.11 Вывод по главе «Практическая часть»

В данной главе были проведены такие работы, как: приобретение диагностического кабеля ELM327, понимание того какие протоколы передачи данных он может поддерживать, было выяснено может ли устройство принимать, анализировать и преобразовывать сигналы, получаемые по CAN-шине автомобиля, разработка схемы для преобразования устройства, перепайка устройства и конечная сборка, диагностика автомобиля с помощью специального программного обеспечения MotorData.

Была возможность использовать более качественный аналог ELM327 с полной поддержкой всех протоколов передачи данных и изначальной возможностью принимать, анализировать и преобразовывать сигналы, но по причине того, что он стоит в несколько раз дороже китайской версии. Было принято решение купить ELM327 китайского производства, который значительно дешевле и доработать его.

Все работы по диагностике были проведены на автомобиле Toyota Camry. В ходе работы была отключена катушка зажигания двигателя первого цилиндра, после чего по CAN-шине были выявлены пропуски зажигания и выявилась соответствующая ошибка.

Все работы по проектированию и преобразованию устройства проведены успешно. Удалось достичь поддержки всех протоколов передачи данных, а также приема, чтения и удаления кодов неисправностей. [9]

3 Безопасность жизнедеятельности

3.1 Анализ потенциально опасных и вредных факторов

Анализ потенциально опасных и вредных факторов в автосервисе воздействующих на персонал.

Рабочее место - первичное и основное звено производства, рациональная его организация имеет важнейшее значение во всем комплексе вопросов научной организации труда. Именно на рабочем месте происходит соединение элементов производственного процесса - средств труда, предметов труда и самого труда. На рабочем месте достигается главная цель труда - качественное, экономичное и своевременное изготовление продукции или выполнение установленного объема работы. [10]

Автосервис располагается на первом этаже многоэтажного здания и представляет собой ангар, состоящий из отдельных рабочих мест. Каждое рабочее место занимает площадь от 20 до 25 квадратных метров. Расстояние между рабочими местами сотрудников отдела составляет от 4 до 5 метров. У каждого сотрудника имеется рабочий стол и набор инструментов, согласно специфике работы. План автосервиса приведен на рисунке (рисунок 3.1).

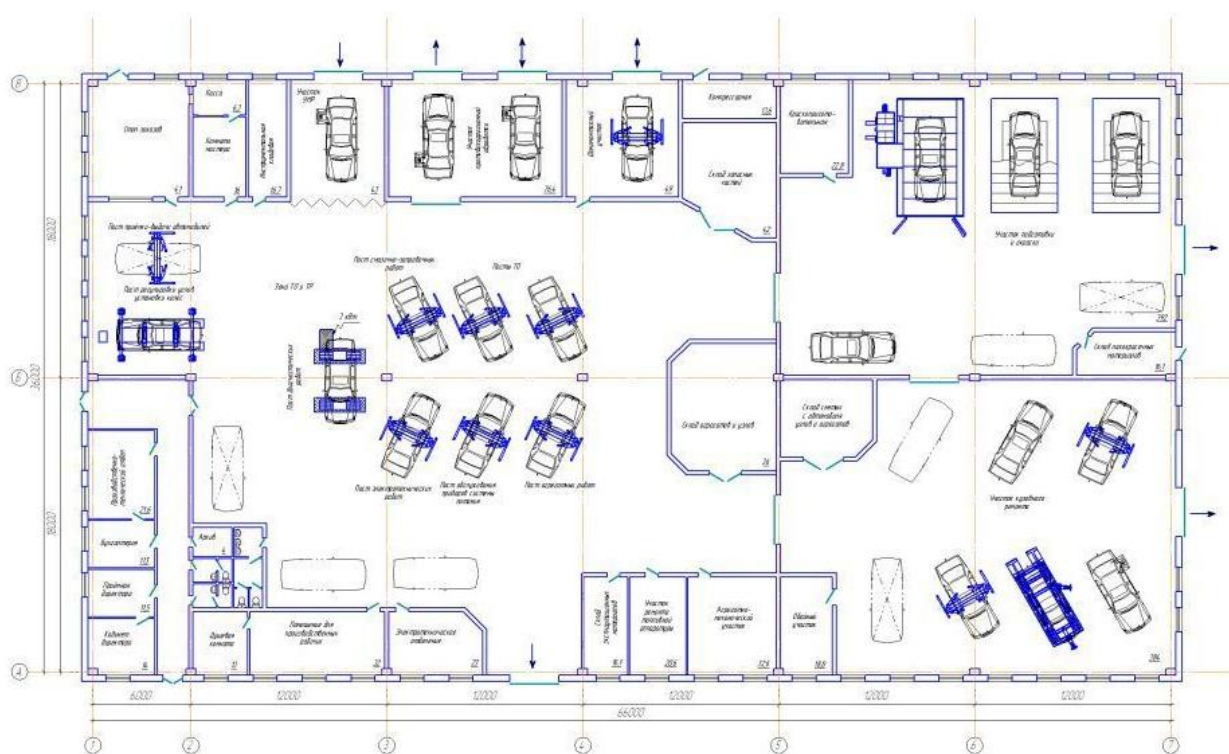


Рисунок 3.1 – План автосервиса

В автосервисе электромагнитное излучение от диагностического оборудования оказывает негативное влияние на здоровье сотрудников. В среднем работа с диагностическим оборудованием составляет от пяти до семи часов. В связи с повышенной работой с диагностическим оборудованием у сотрудников наблюдаются расстройства центральной нервной системы,

увеличивается риск болезней сердечно-сосудистой системы и болезней верхних дыхательных путей, а также присутствуют болезни опорно-двигательного аппарата.

В данный момент в автосервисе все больше и больше процессов автоматизируется, и вся основная диагностическая работа происходит в офисе. В связи с этим время работы в сидячей позе у сотрудников увеличилось, что негативно влияет на весь организм. В основном вред на организм повышается при неправильном положении тела при сидячей работе. В первую очередь проявляются заболевания позвоночника, которое определяется изменениями в положении позвоночных дисков и хрящах.

В связи с этим предлагается ввести перерывы по 10-15 минут для снятия напряжения глаз от диагностического оборудования и физическую разминку каждый час. Также сотрудники не соблюдают безопасное расстояние до монитора, которое должно быть не менее 50 сантиметров, а оптимально 60-70 сантиметров. В связи с этим предполагается использование жидкокристаллических мониторов вместо мониторов с электроннолучевой трубкой и расположить мониторы в углах сервиса для увеличения площади поглощения излучения стенами, что снизит электромагнитное излучение на человека.

Предельно-допустимые нормы напряженности и плотности электрического поля приведены в таблице (таблица 3.1).

Таблица 3.1 - Предельно-допустимые нормы напряженности и плотности электрического поля

Напряженность электрического поля	
Диапазон частот 5 Гц – 2 кГц, E1	25 В/м
Диапазон частот 2 кГц – 400 кГц, E2	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	
Диапазон частот 5 Гц — 2 кГц, B1	250 нТл
Диапазон частот 2 кГц — 400 кГц, B2	25 нТл

При проектировании рабочей области пользователей диагностического оборудования необходимо учитывать и контролировать вышеперечисленные пункты, так как в определенных условиях они могут отрицательно повлиять на здоровье сотрудника и снизить эффективность его работы.

В помещениях оборудованных вычислительной техникой должен соблюдаться определенный микроклимат. Микроклимат зависит от таких аспектов как: запыленность, влажность, температура воздуха и т.д. Помещения с вычислительной техникой нуждаются в соблюдении определенных требований вышеперечисленных значений.

Температура в таких помещениях не должна превышать 21-25 °С летом, а зимой не превышать 23 °С, так как высокая температура неблагоприятно сказывается на работоспособность человека. Она может влиять на количество

ошибок, допускаемых сотрудником, уменьшать скорость его реагирования, а также плохо влияет на психологическое состояние работника.

Атмосферное давление должно быть в пределах 105 кПа. В случае повышенного давления человеку требуется время на акклиматизацию.

Уровень излучения в помещениях с вычислительной техникой зависит от влажности воздуха, чем выше влажность, тем меньше воздействие электромагнитного поля на человека. Поэтому уровень влажности является важной характеристикой для соблюдения оптимального микроклимата. Относительная влажность должна быть в средних значениях от 40% до 60%.

Также важным фактором за рабочим местом с компьютером это – пыль. Наш организм не приспособлен к условиям повышенной запыленности. Из-за повышенного уровня излучения от компьютеров пыль не оседает на поверхностях и висит в воздухе, поэтому такой пыли легче попасть в организм человека. Чтобы это предотвратить необходимо хорошо проветриваемое помещение и проводить влажную уборку несколько раз в день, что сократит уровень пыли в помещении.

Свет является одним из важнейших факторов для комфортной работы сотрудника автосервиса. Так как сотрудник проводит большое количество времени на работе, непродуманное освещение отрицательно сказывается на его работоспособности. Неправильно выставленный свет усиливает усталость, снижает трудоспособность персонала. Главная задача освещения - это выстроить оптимальные комфортные условия для глаз и зрительное восприятие в рабочей зоне. Автосервис состоит из главного рабочего пространства, офиса, магазина по продаже продукции и запчастей, складского помещения и кабинета руководителя. Нормы по освещенности данных помещений приведены в таблице (таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Нормы по освещенности помещений

Тип помещения	Освещенность (лк) по Международным нормам
Главное рабочее пространство	800
Офис	500
Магазин	300
Склад	600
Кабинет руководителя	200

3.2 Расчет пожарной безопасности

Пожар – это неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Вместе с тем, пожар представляет собой сложный физико-химический процесс, включающий помимо горения явления теплообмена, развивающиеся во времени и пространстве.

В связи с этим одной из главных обязанностей каждого члена общества является защита от пожаров. Пожарная безопасность обеспечивается мерами профилактики и мерами активной защиты.

Пожарная безопасность объекта в первую очередь направлена на предотвращение опасности причинения вреда сотрудникам здания в результате возгораний.

По техническому регламенту «Общие требования к пожарной безопасности» утвержденному от 11 апреля 2014 года здание по взрывопожарной и пожарной опасности, определяющейся по наличию в помещениях горючих веществ и материалов, их количества и свойств, а также по внутренним технологическим процессам, относится к категории Д (пониженная пожароопасность).

К основным причинам пожара в офисных помещениях относятся:

- а) невыполнение правил пожарной безопасности;
- б) короткие замыкания;
- в) использование неисправного электрооборудования.

Согласно требованиям, к системам обеспечения пожарной безопасности объектов расстояние между возможным очагом возгорания и местом расположения огнетушителей не должно превышать 70 метров.

Также на каждом этаже здания должно быть не менее 2 ручных огнетушителей. Так как помещения оборудованы дорогим электронным оборудованием, то допускается оснащать рабочие места хладоновыми или углекислотными огнетушителями. Огнетушители имеют свой порядковый номер, а также паспорт установленной формы.

Совокупная площадь помещения составляет 150м². В качестве огнетушащего вещества применяется комбинированный углекислотно-хладоновый состав. Расчетная масса комбинированного углекислотно-хладонового состава m_d , для объемного пожаротушения определяется по формуле:

$$m_d = k g_n v, \quad (3.1)$$

где $k = 1,2$ – коэффициент компенсации не учитываемых потерь углекислотно-хладонового состава;

$g_n = 0,04$ – нормативная массовая концентрация углекислотно-хладонового состава;

V – объем помещения, который можно вычислить по следующей формуле:

$$V = X \times Y \times Z. \quad (3.2)$$

где $X = 15$ м - длина помещения;

$Y = 10$ м - ширина помещения;

$Z = 5$ м - высота помещения.

Тогда:

$$V = 15 \times 10 \times 5 = 750 \text{ м}^3$$

Следовательно:

$$m_d = 1,2 \times 0,04 \times 750 \approx 36 \text{ кг}$$

Расчетное число баллонов x определяется из расчета вместимости в 20-литровый баллон 12 кг углекислотно-хладонового состава.

Внутренний диаметр магистрального трубопровода d_i (мм), определяется по формуле:

$$d_i = 12 \times \sqrt{2} \approx 17 \text{ мм.}$$

Эквивалентная длина магистрального трубопровода l_2 определяется по формуле:

$$l_2 = k_1 \times l. \quad (3.3)$$

где $k_1=1,2$ - коэффициент увеличения длины трубопровода для компенсации не учитываемых местных потерь, $l=6\text{м}$ - длина трубопровода по проекту тогда:

$$l_2 = 1,2 \times 6 = 7,2 \text{ м,}$$

Расход углекислотно-хладонового состава Q , в зависимости от эквивалентной длины и диаметра трубопровода равна 1,4 кг/с.

Расчетное время подачи углекислотно-хладонового состава t , определяется по формуле:

$$t = \frac{m_d}{60Q}. \quad (3.4)$$

Тогда:

$$t = \frac{36}{750 \times 1,4} = 0,034 \text{ мин.}$$

Масса основного запаса углекислотно-хладонового состава m определяется по формуле:

$$m = 1,1 \times m_d \times \left(1 + \frac{k_2}{k_1}\right). \quad (3.5)$$

где $k_2 = 0,2$ – коэффициент учитывающий остаток углекислотно-хладонового состава в баллонах и трубопроводах. Тогда:

$$m = 1,1 \times 36 \times \left(1 + \frac{0,2}{1,2}\right) = 46,2 \text{ кг.}$$

Получив данные результаты, мы можем сделать вывод, что для полноценной работы автоматической системы пожаротушения нам нужен один баллон углекисло-хладонового огнетушителя с вместимостью 20 литров и массой смеси в 36 кг. Для системы автоматического пожаротушения предусмотрены устройства автоматического пуска. Такой огнетушитель ставится непосредственно в кабинете офицера информационной безопасности (Департамент информационной безопасности), также на этаже находятся 2 общих ручных огнетушителя.

Расчет системы кондиционирования кабинета специалиста по информационной безопасности.

В таблице описаны параметры микроклимата с учетом года для сотрудников офиса.

Небольшое выделение тепла аппаратуры не оказывает серьезного влияния на микроклимат рабочего помещения. Поэтому оборудование и аппаратура не расцениваются как источник тепла.

Состояние микроклимата помещения соответствует нормам для рабочего персонала (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Нормы температуры, относительная влажность и скорость движения воздуха в помещениях

Время года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Зимнее	Легкая - 1а	23-25	40-60	0,1
	Легкая – 1б	22-24	40-60	0,1
Летнее	Легкая - 1а	22-24	40-60	0,1
	Легкая – 1б	21-23	40-60	0,2

Для вентиляции офисного помещения используются каналы естественной вентиляции, прокладываемые при строительстве здания и открытые окна летом.

Каналы вентиляции используются для вентиляции помещения. Каналы прокладываются при строительстве здания. В теплое время года при достижении повышенных температур, для обеспечения качественной и комфортной работы сотрудников, используется кондиционер и открытые окна.

Далее произведен расчет системы кондиционирования в помещении. Кондиционирование позволит обеспечить соответствие климата нормам в рабочем помещении.

Определяем по формуле $L_{\text{пр}}, \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$: количество приточного воздуха

$$L_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{изб}}}{c\rho_{\text{пв}}(t_{\text{выт}} - t_{\text{пв}})}. \quad (3.6)$$

где $Q_{\text{изб}}$ - избыточное выделение теплоты, кДЖ/ч;

c - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, равная $c = 1 \text{ кДж/кг}^\circ\text{С}$;

$\rho_{\text{пв}}$ - плотность поступающего в помещение воздуха, равная $1,2 \text{ кг/м}^3$;

$t_{\text{выт}}$ - температура удаляемого из помещения воздуха за пределы рабочей или обслуживаемой зоны, $^\circ\text{С}$;

$t_{\text{пв}}$ - температура приточного воздуха, $^\circ\text{С}$.

Определяем по формуле температуру удаляемого из помещения воздуха $t_{\text{выт}}$ $^\circ\text{С}$, о:

$$t_{\text{выт}} = t_{\text{рз}} + \Delta t(h_{\text{вп}} - z). \quad (3.7)$$

где $t_{\text{рз}}$ - температура в рабочей зоне, которая не должна превышать допустимую по нормам ($t_{\text{рз}} \leq t_{\text{доп}}$), $^\circ\text{С}$;

$h_{\text{вп}}$ - расстояние от пола до центра вытяжных проемов (кондиционера), м.

Поскольку расчет производится для теплого периода года, то примем $t_{\text{рз}} = 22^\circ\text{С}$. Внутренняя часть кондиционера расположена на высоте $h_{\text{вп}} = 2,8 \text{ м}$.

$$t_{\text{выт}} = 22 + 1,2(2,8 - 3) = 21,76 \text{ }^\circ\text{С}$$

Температура приточного воздуха $t_{\text{пр}}$ при наличии избытка явной теплоты должна быть на $5 - 7^\circ\text{С}$ ниже температуры воздуха в рабочей зоне:

$$t_{\text{пр}} = 22 - 7 = 15 \text{ }^\circ\text{С}$$

Величину избыточного выделения явной теплоты $Q_{\text{изб}}$ находят на основании баланса теплоты в помещении по формуле:

$$Q_{\text{изб}} = \sum Q - \sum Q_{\text{ух}}. \quad (3.8)$$

где $\sum Q$ - суммарное количество поступающей в помещение явной теплоты;

$\sum Q_{yx}$ - суммарное количество уходящей из помещения теплоты (за счет теплопотерь ограждениями, нагрева поступающего в помещение воздуха).

Световое освещение, люди и солнечная радиация относятся к основным источникам превышения норм температуры. В этом случае тепловыделением от аппаратуры мы пренебрегаем, так как оно очень мало и аппаратура оснащается воздушными кулерами охлаждения. В связи с этим учитываем тепло искусственного освещения, от людей и тепло поступающее через окна от солнечной радиации [3].

Тепловыделения от искусственного освещения Q_2 , рассчитывают, предполагая, что практически вся затрачиваемая энергия, в конечном счете, преобразуется в тепло, по формуле:

$$Q_2 = 1000N \quad (3.9)$$

где N – расходуемая мощность светильников, кВт.

$$Q_2 = 1000 \times 0,28 \times 4 = 1120 \text{ кВт}$$

Тепловыделения от людей Q_3 , определяют по формуле:

$$Q_3 = nq_{ч}. \quad (3.10)$$

где n - число работающих;

$q_{ч}$ - количество тепла, выделяемое одним человеком, представлено в таблице (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Количество тепла, выделяемое одним человеком в зависимости от категории работ и температуры окружающей среды

Категория работ	Количество тепла, Вт (мужч.) при температуре воздуха в помещении, °С			
	Полное		Явное	
	при 10°С	При 20°С	при 10°С	При 20°С
Легкая	180Вт	145Вт	150Вт	100Вт

$$Q_3 = 1 \times 145 = 145 \text{ Вт}$$

Количество тепла, поступающего в помещение от солнечной радиации $Q_{\text{солн.рад.}}$, определяют по формуле:

$$Q_{\text{солн.рад.}} = F_{\text{ост}} q_{\text{ост}} A_{\text{ост}}, \quad (3.11)$$

для покрытий:

$$Q_{\text{п.рад.}} = F_n q_n k_n. \quad (3.12)$$

где $F_{\text{ост}}$ и F_n - площадь поверхности и покрытия, м²;
 $q_{\text{ост}}$ и q_n - теплопоступления через 1м² поверхности остекления и поверхности покрытия, при коэффициенте теплопередачи, равном 1Вт/м²°С;
 $A_{\text{ост}}$ - коэффициент остекления;
 k_n - коэффициент теплопередачи покрытия, 1Вт/м²°С.

Значение $q_{\text{ост}}$ в зависимости от географической ориентации поверхности и характеристики окон или фонарей принимается в пределах 70–210, а коэффициента $A_{\text{ост}}$ в зависимости от вида остекления и его солнцезащитных свойств - в пределах 0,25–1,25, средние значения теплопоступления от солнечной радиации через покрытие в зависимости от географической широты и вида покрытия принимают в пределах 6 - 24.

$$F_{\text{ост}} = 1,5 \times 1,2 \times 2 = 3,6 \text{ м}^2$$

Окна рабочего помещения направлены на север, поэтому примем значение $q_{\text{ост}}$ равным 140Вт/м²°С. Примем $A_{\text{ост}} = 0,35$.

$$Q_{\text{ост.рад.}} = 3,6 \times 140 \times 0,35 = 176,4 \text{ Вт}$$

Среднее значение теплопоступления для покрытия с учетом географической широты примем равным $Q_{\text{п.рад.}} = 18 \text{ Вт}$.

Потери тепла из помещения $Q_{\text{ух}}$ кВт, через стены двери, окна оценивают ориентировочно по формуле:

$$Q_{\text{ух}} = \frac{\lambda S (t_{\text{выт}} - t_{\text{пр}})}{\delta}. \quad (3.13)$$

где λ - теплопроводность стен, Вт/м°С;
 S - площадь, м²;
 δ - толщина стен, м.

Стены рабочего помещения изготовлены из тяжелого бетона М600, теплопроводность которого равна 12Вт/м°С. Толщина стен $\delta = 0,5 \text{ м}$.

$$Q_{\text{ух}} = \frac{1,2 \times 24 (21,76 - 15)}{0,5} = 389,376 \text{ Вт}$$

Вычислим суммарное количество поступающей в помещение явной теплоты:

$$\Sigma Q = Q_2 + Q_3 + Q_{\text{ост.рад.}} + Q_{\text{п.рад.}} \quad (3.14)$$

$$\Sigma Q = 1120 + 145 + 176,4 + 18 = 1120,3 \text{ кВт}$$

Так как расчет производится для летнего периода величина избыточного выделения явной теплоты равна:

$$Q_{\text{изб}} = 1120,3 \text{ кВт}$$

Вычислим количество приточного воздуха:

$$L_{\text{пр}} = \frac{1120,3}{1 \times 1,2(21,76 - 15)} = 138,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Чтобы обеспечивать расход воздуха, $L = 138,1 \text{ м}^3/\text{ч}$, можно использовать 1 кондиционер фирмы Gree Bora GWH07AAA-K3NNA1A (рисунок 3.2) с функцией ускоренного охлаждения:

- а) мощность охлаждения – 6,8 кВт;
- б) мощность обогрева – 8 кВт;
- в) максимальная длина/высота трубопровода – 20/12м;
- г) уровень шума внутреннего блока - 44/28 дБ;
- д) уровень шума наружного блока – 54 дБ.

Что является сверх достаточным для обеспечения комфортного микроклимата в автосервисе (рисунок 3.3).



Рисунок 3.2 - Кондиционер фирмы Gree Bora GWH07AAA-K3NNA1A

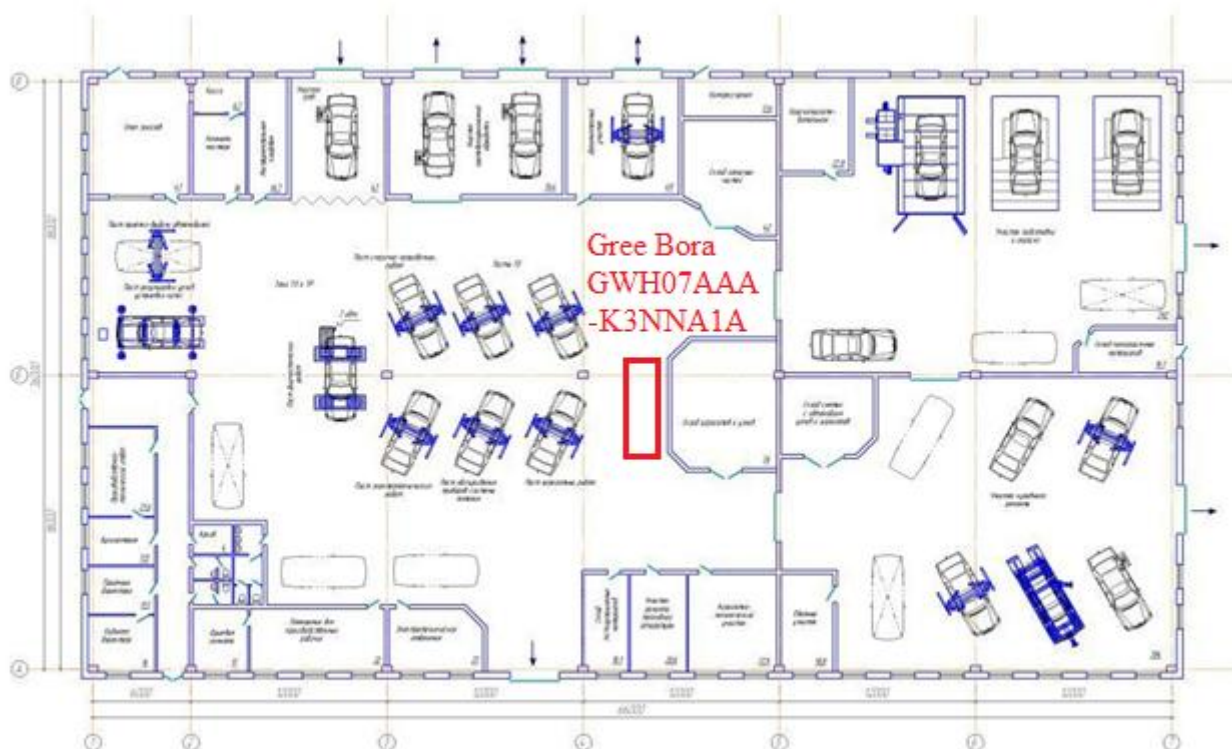


Рисунок 3.3 – Размещение кондиционера в автосервисе

3.3 Вывод по разделу «Безопасность жизнедеятельности»

В рамках данной дипломной работы был совершен анализ потенциально опасных и вредных факторов в автосервисе воздействующих на персонал, произведены расчеты по пожарной безопасности, а также по кондиционированию кабинета специалиста информационной безопасности. Проанализированы такие факторы как электромагнитное излучение от диагностического оборудования, микроклимат, влажность и запыленность. В ходе анализа были определены меры по минимизации влияния опасных факторов. По данным полученным из расчетов пожаробезопасности было определено, что для работы автоматической системы пожаротушения необходим один баллон огнетушителя вместимостью 20 литров и массой смеси 36 кг, а также 2 ручных огнетушителя. Для обеспечения системы кондиционирования было определено использовать один кондиционер марки Gree Bora GWH07AAA-K3NNA1A, чтобы обеспечить оптимальную температуру для работы персонала.

4 Анализ рисков информационной безопасности

Риск проекта – это непредсказуемое событие, которое приводит к тому, что проект идет не так, как планировалось. Необходимо понять, что нет такого понятия, как безрисковый проект. Есть множество обстоятельств, которые могут задержать проекты и заставить тратить больше, чем ожидалось.

Анализ и управление рисками – это ключевая практика управления проектами, которая обеспечивает минимальное количество неожиданностей во время вашего проекта. Хотя никогда невозможно с уверенностью предсказать будущее, мы можем применить простой и оптимизированный процесс управления рисками для прогнозирования неопределенностей в проектах и сведения к минимуму возникновения или влияния этих неопределенностей. Это повышает вероятность успешного завершения проекта и уменьшает последствия этих рисков.

В этом документе представлен структурированный процесс управления рисками, который помогает избежать кризисных ситуаций и учиться на ошибках прошлого. В нем подчеркивается, что эффективное и раннее выявление и управление рисками обеспечивает достижение целей проекта, что приводит к снижению затрат на переделки.

Члены команды проекта на разных уровнях выявляют и управляют рисками в разных вариантах. Однако это будет неэффективным без структурированной структуры управления рисками, поскольку это приводит:

- а) знание общего воздействия на цели проекта, такие как объем, время, стоимость и качество;
- б) выявление вторичных или новых рисков, возникающих из уже выявленных рисков;
- в) недостаток прозрачности и коммуникационный разрыв внутри и вне команды.

Таким образом, для любой проектной организации очень важно создать эффективную структуру управления рисками. Внедрение такой практики, как культура команды проекта, обеспечивает:

- а) сознательная и целенаправленная идентификация и управление рисками;
- б) ход проекта по желанию, с наименьшим количеством отклонений или неожиданностей, в соответствии с целями проекта и организации;
- в) раннее и эффективное информирование о проблемах проекта с организацией и заинтересованными сторонами проекта;
- г) эффективный инструмент тимбилдинга, гарантирующий вступление и принятие команды.

4.1 Расчет проектных рисков

Не может быть быстрых решений для уменьшения или устранения всех рисков, с которыми сталкивается проект. Некоторым рискам, возможно, придется управлять и стратегически снижать их в течение более длительных периодов. Поэтому, планы действий должны быть разработаны, чтобы уменьшить эти риски. Эти планы действий должны включать:

1) Описание угроз и уязвимостей проекта, и к каким рискам они приводят.

2) Определение вероятности возникновения риска.

3) Описание действия по снижению риска.

4) Определение степени влияния рисков.

5) Расчёт важности рисков.

Все планы действий по риску должны быть выделены лицу, определенному для выполнения плана действий.

На основании расчетов результатов проекта при большом количестве различных обстоятельств анализ риска позволяет оценить распределение вероятности различных вариантов проекта и его ожидаемую ценность (стоимость).

4.2 Идентификация основных активов проекта

Основными активами, которые будут использованы для реализации данного проекта являются:

1) Устройство, для съёма информации.

2) Операционная система Windows 2010.

3) Программные компоненты.

4.3 Оценка проектного риска

Для определения, потенциальных рисков, связанные с проектом, определим вероятность рисков. Для определения вероятности риска составим таблицу (таблица 4.1), с помощью качественного метода определения вероятности. В данной таблице будет использована числовая оценка вероятности по четырех бальной шкале.

Таблица 4.1 – Шкала вероятности рисков

Вероятность реализации риска %	Сценарий	Числовая оценка	Потери
от 1 до 30	низкая	1	стоимость свыше 1500 000 тг
от 30 до 60	средняя	2	стоимость до 1000 000 тг
от 60 до 99	высокая	3	стоимость до 100 000 тг

Далее описываются угрозы и уязвимости, возникающие при проектировании данного проекта. Ниже описаны основные уязвимости и угрозы:

1. Угроза – архитектура проекта, не соответствующая требованиям заказчика. Данная угроза может возникнуть, из-за того, что заказчик не

понимает, как работает устройство, либо при сборке устройства были использованы, некачественные детали, что приводят к сбоям в процессе эксплуатации.

2. Угроза – увеличение сроков проекта. Данная угроза может возникнуть по причинам недостаточного профессионализма работников, а также вследствие неправильно рассчитанной, времени для заказа деталей проекта.

3. Угроза – неудачное тестирование. Данная угроза может возникнуть в случае, когда на этапе приема устройство не пройдет испытание. Исходя из опыта, можно ожидать, что заказчику потребуется определенное количество дополнительных тестовых случаев, что приведет к задержке графика и дополнительным затратам.

4. Угроза – несоответствие результатов проекта заказчиком. Данная угроза, возникает в случае если заказчик подтвердил половину функций, описанных в спецификации, но сообщает что ему необходимы дополнительный функционал, которые не были описаны в спецификации проекта, следовательно, это приводит к неясности окончательного объема проекта. Следует ожидать серьезных изменений.

5. Угроза – интеграция с оборудованием. Данная угроза может, возникнуть в следствии не правильной диагностики оборудования для, которого создается устройство, что приведет к полному переделыванию устройство либо же увеличению работ.

6. Угроза – не правильно поставленные сроки проекта. Разработка программного обеспечения, учитывая нематериальный характер и уникальность программного обеспечения, по своей сути трудно оценить и запланировать.

7. Угроза – текучесть кадров. Ключевые сотрудники покидают проект, забирая с собой важную информацию, которая значительно задерживает или срывает проект.

8. Угроза – недобросовестный персонал. С учетом длительных сроков проекта чувство срочности для серьезной работы часто отсутствует, что приводит к потере времени на ранних стадиях проекта, которое невозможно восстановить.

9. Угроза – потеря первоначальных инвестиций. Некорректно сформированный бюджет проекта при планировании финансовых затрат.

10. Угроза – сбой процесса закупок. В процессе закупок, могут ситуации мошенничества, высоких затрат, а самое главное качество, закупленных товаров. Данная угроза приводит к коммерческим потерям и сбоям.

Далее построим таблицу (таблица 4.2), в которой определяется степень влияния рисков по срокам, влияния на проект, качества конечного устройства, количество потраченных средств и количество изменений, вносимых в проект.

Таблица 4.2 – Шкала влияния риска

Шкала влияние риска на проект					
Кол.оценка	Кач.оценка	Перерасход средств (стоимость)	Сроки	Содержание проекта	Качество
1	очень низкая	до 5%	незначительное увеличение времени (Сдвиг на 1 месяц)	Едва заметное уменьшение содержания	Едва заметное понижение качества
2	низкая	от 5 до 20%	увеличение времени на <10% (Сдвиг на 1-3 месяца)	Затронуты второстепенные области содержания	Затронуты только самые трудоемкие приложения
3	умеренная	от 20 до 40%	увеличение времени от 10-20% (Сдвиг на 3-5 месяца)	Затронуты основные области содержания	Для понижения качества требуется одобрение заказчика
4	высокая	от 40 до 60%	увеличение времени 20-40% (Сдвиг на 6 месяцев)	Уменьшение содержания не приемлемо для заказчика	Понижение качества не приемлемо для заказчика
5	очень высокая	свыше 60%	увеличение времени > 40% (Сдвиг более чем на 6 месяца)	Конечный проект фактически бесполезен	Конечный проект фактически бесполезен

Для расчета общего влияния риска на проект будет использована формула (1):

$$B = \frac{(C+B+СП+K)}{4} \quad (4.1)$$

где В – влияние;

С – сроки выполнения работ;

Б – это перерасход средств, при выполнении дополнительных работ;

СП – насколько поменяется функции, обязанности и т.д. в проекте;

К – как сильно повлияют те или иные изменения на качество проекта.

Построим таблицу (таблица 4.3), где будут все указаны все угрозы на уязвимости активов, также степень влияния этих угроз и уязвимостей на актив.

По данной таблице 4.3 уже можно сделать выводы какие угрозы и уязвимости являются критичными, а какие являются менее критичными. [9]

Таблица 4.3 – Угрозы, уязвимости и риск проекта

Угроза	Описание уязвимость	Оцен ка	Перерас ход средств	Сроки	Содержа ние проекта	Качество проекта	Меры по обработке	Итог Влияния риска на проект
Архитектура проекта	Заказчик не понимает, как работает устройство, либо при сборке устройства были использованы, некачественные детали, что приводят к сбоям в процессе эксплуатации.	5	4	4	4	4	Оговаривание условий архитектуры проекта	4
Увеличение сроков проекта	Недостаточный профессионализм работников, а также вследствие неправильно рассчитанной, времени для заказа деталей проекта.	5	3	3	3	2	Корректное формирование сроков выполнение основных функций проекта.	2
Неудачное тестирование	На этапе приема устройство не пройдет испытание. Исходя из опыта, можно ожидать, что заказчику потребуется определенное количество дополнительных тестовых случаев, что приведет к задержке графика и дополнительным затратам	4	4	3	3	3	На данном этапе необходимо рассмотреть спецификацию проекта и объяснить заказчику, что увлечение функции приведет к увеличению бюджета и времени.	2
Несоответствие результатов проекта заказчиком	Заказчик подтвердил половину функций, описанных в спецификации, но сообщает что ему необходимы дополнительный функционал, которые не были описаны в спецификации проекта, следовательно, это приводит к неясности окончательного объёма проекта. Следует ожидать серьезных изменений	5	3	4	5	5	Составление чётких условий выполнения работ.	1

Продолжение таблицы 4.3

Интеграция с оборудованием	Не правильная диагностика оборудования для, которого создается устройство, что приведет к полному переделыванию устройство либо же увеличению работ	3	2	3	3	2	При начальном этапе проектирования необходимо детально рассмотреть оборудование, с которым будет интегрироваться устройство.	3
Не правильно поставленные сроки проекта	Разработка программного обеспечения, учитывая нематериальный характер и уникальность программного обеспечения, по своей сути трудно оценить и запланировать.	4	4	3	3	2	Постановка четкого плана выполнения работ с временными условиями.	3
Текучесть кадров	Ключевые сотрудники покидают проект, забирая с собой важную информацию, которая значительно задерживает или срывает проект.	5	3	3	2	2	Расширение сотрудничества и обмена информацией в команде.	1
Недобросовестный персонал	С учетом длительных сроков проекта чувство срочности для серьезной работы часто отсутствует, что приводит к потере времени на ранних стадиях проекта, которое невозможно восстановить.	5	3	3	2	2	Вовлечь команду по разработке дополнительными бонусами и поощрениями.	3
Потеря первоначальных инвестиций	Некорректно сформированный бюджет проекта при планировании финансовых затрат.	3	1	2	2	1	Корректно составленный финансовые индикаторы.	2
Сбой процесса закупок	В процессе закупок, самое главное качество, закупленных товаров. Данная угроза приводит к коммерческим потерям и сбоям.	4	4	3	3	2	Регулирование процесса закупок как со стороны заказчика, так и со стороны исполнителя.	2

Используя заполненную выше таблицу 4.3, можно определить последствия влияния на проект рисков определим, на какую величину они могут возрасти. Как видно из таблицы в основном риски связаны с настройкой устройства и его интегрированием, они могут привести к увеличению объемов работ более чем на 50% от запланированного. Это означает, что оценка влияния на содержание проекта будет 5 баллов. Если проект продолжается около 1 года, а содержание изменится более чем на 60%, то (если не увеличится объем ресурсов) можно спрогнозировать увеличение сроков примерно на тот же процент, что и содержание проекта. Поэтому для календарного графика поставим оценку в 5 баллов. В связи с ростом объемов работ более чем на 50% бюджет проекта, очень вероятно, также изменится более чем на 50%. Присваиваем такому аспекту, как перерасход средств оценку в 4 балла. На качество продуктов проекта рост объемов работ оказывает влияние, так как поломка сервера приведет к полной настройке системы заново. Аспекту качество проекта присваивается оценка в 4 баллов. Последствием такого, риска является увеличение объемов работ.

Но кроме рисков связанные с архитектурными и техническими аспектами, так же имеются риски, связанные с сроками проекта. Установка неправильных сроков может привести к дополнительной работе примерно на 35% от запланированного. Это означает, что оценка влияния на содержание проекта будет 3 балла. Если поддержка проекта продолжается около 1 года, а содержание не изменится, то (если не увеличится объем ресурсов) можно спрогнозировать увеличение техподдержке примерно на тот же процент, что и содержание проекта. Поэтому для календарного графика поставим оценку в 5 баллов. В связи с тем, что придется исправлять неисправность системы, которой принес вред бюджет проекта, не должен сильно пострадать на большие суммы более чем на 30%. Присваиваем такому аспекту, как перерасход средств оценку в 3 балла на качество продуктов проекта рост объемов работ оказывает умеренное влияние, так как установка может привести к дополнительным работам, но на качество повлияйте в умеренных цифрах. Аспекту качество проекта присваивается оценка в 3 балла. Последствием такого, риска является увеличение времени проекта.

Используя данные формулировки можно оценить какие риски являются важными и объяснить руководству, наглядно показывая проценты увлечения работа в случае возникновения рисков.

4.4 Сопоставление рисков

После расчетов вероятности и влияния используем формулу расчета важности риска.

$$V = VP \times CV \quad (4.2)$$

где V – важность риска;

VP – определяет вероятность возникновения риска;

CV – определяет степень влияния риска на проект.

Таблица 4.4 – Угрозы, уязвимости и риск проекта

Угроза	Описание уязвимость	Влияние риска на проект	Вероятность возникновения риска	Важность риска
Архитектура проекта	Заказчик не понимает, как работает устройство, либо при сборке устройства были использованы, некачественные детали, что приводят к сбоям в процессе эксплуатации.	4	2	8
Увеличение сроков проекта	Недостаточный профессионализм работников, а также вследствие неправильно рассчитанной, времени для заказа деталей проекта.	2	3	6
Неудачное тестирование	На этапе приема устройство не пройдет испытание. Исходя из опыта, можно ожидать, что заказчику потребуется определенное количество дополнительных тестовых случаев, что приведет к задержке графика и дополнительным затратам	2	2	4
Несоответствие результатов проекта заказчиком	Заказчик подтвердил половину функций, описанных в спецификации, но сообщает что ему необходимы дополнительный функционал, которые не были описаны в спецификации проекта, следовательно, это приводит к неясности окончательного объёма проекта. Следует ожидать серьезных изменений	2	2	5
Интеграция с оборудованием	Не правильная диагностика оборудования для, которого создается устройство, что приведет к полному переделыванию устройство либо же увеличению работ	3	3	9
Не правильно поставленные сроки проекта	Разработка программного обеспечения, учитывая нематериальный характер и уникальность программного обеспечения, по своей сути трудно оценить и запланировать.	1	2	2
Текучесть кадров	Ключевые сотрудники покидают проект, забирая с собой важную информацию, которая значительно задерживает или срывает проект.	3	2	6
Недобросовестный персонал	С учетом длительных сроков проекта чувство срочности для серьезной работы часто отсутствует, что приводит к потере времени на ранних стадиях проекта, которое невозможно восстановить.	2	2	4

Продолжение таблицы 4.4

Потеря первоначальных инвестиций	Некорректно сформированный бюджет проекта при планировании финансовых затрат.	3	3	9
Сбой процесса закупок	В процессе закупок, могут ситуации мошенничества, высоких затрат, а самое главное качество, закупленных товаров. Данная угроза приводит к коммерческим потерям и сбоям.	3	2	6

В данной таблице (таблица 4.4) наглядно показаны приоритеты риска на которых, необходимо сосредоточиться там, где это наиболее важно. Риски с самым высоким рейтингом подверженности риску являются наивысшим приоритетом.

Риски с низким уровнем воздействия могут быть исключены из планов смягчения, но, возможно, потребуется пересмотреть их позже в проекте.

Оценка влияния рисков, заключается в том, что, если проекты имеют как минимум один «очень высокий» риск или более 3 «высоких» рисков, необходимо обращаться к руководству и заинтересованным сторонам, поскольку проект может быть подвержен высокому риску провала. Это рекомендуемый порог риска. Проекты могут настраивать порог в зависимости от потребностей проекта.

4.5 Анализ рисков с инструментом CORAS

В качестве инструмента графического представления угроз, уязвимостей и степени влияния риска используется CORAS.

На рисунке (рисунок 4.1) представлены основные активы, которые задействуются в проекте.

На рисунке (рисунок 4.2) представлена диаграмма модели угроз. С помощью данной диаграммы можно проследить реализацию угроз, последствия, которые они приносят и как эти угрозы влияют на активы проекта.

На рисунке (рисунок 4.3) представлена диаграмма модели угроз с учетом вероятности возникновения инцидента. В данной диаграмме наглядно показано какие инциденты появляются в результате возникновения тех или иных угроз, влияющие на активы, а также добавлен параметр вероятности возникновения инцидентов (высокая, средняя, низкая).

На рисунке (рисунок 4.4) представлена диаграмма рисков с влиянием угроз. В данной диаграмме описываются угрозы и риски, которые влияют на активы проекта, а также их степень влияния.

На рисунке (рисунок 4.5) представлена диаграмма модели угроз с учетом защитных мер. Здесь наглядно показано, какие меры защиты расставлены для предотвращения рисков возникшие в результате проектирования. Эти защитные меры направлены на снижение рисков.

На рисунке (рисунок 4.6) представлена диаграмма недопустимых рисков. Эта диаграмма показывает основные риски, которые описанные на рисунке 4.3 выше, но данные риски являются высокими и тем самым на рисунке 4.6 видно на какие риски стоит обратить внимание и немедленно их предотвратить.

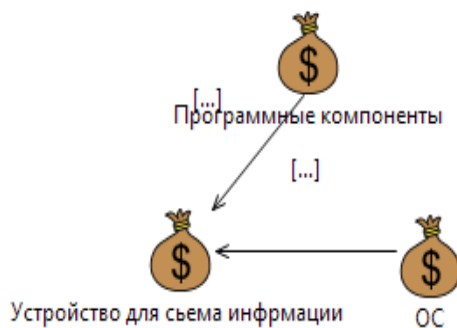


Рисунок 4.1 – Активы проекта



Рисунок 4.2 – Модель угроз



Рисунок 4.3 – Расстановка степени серьезности

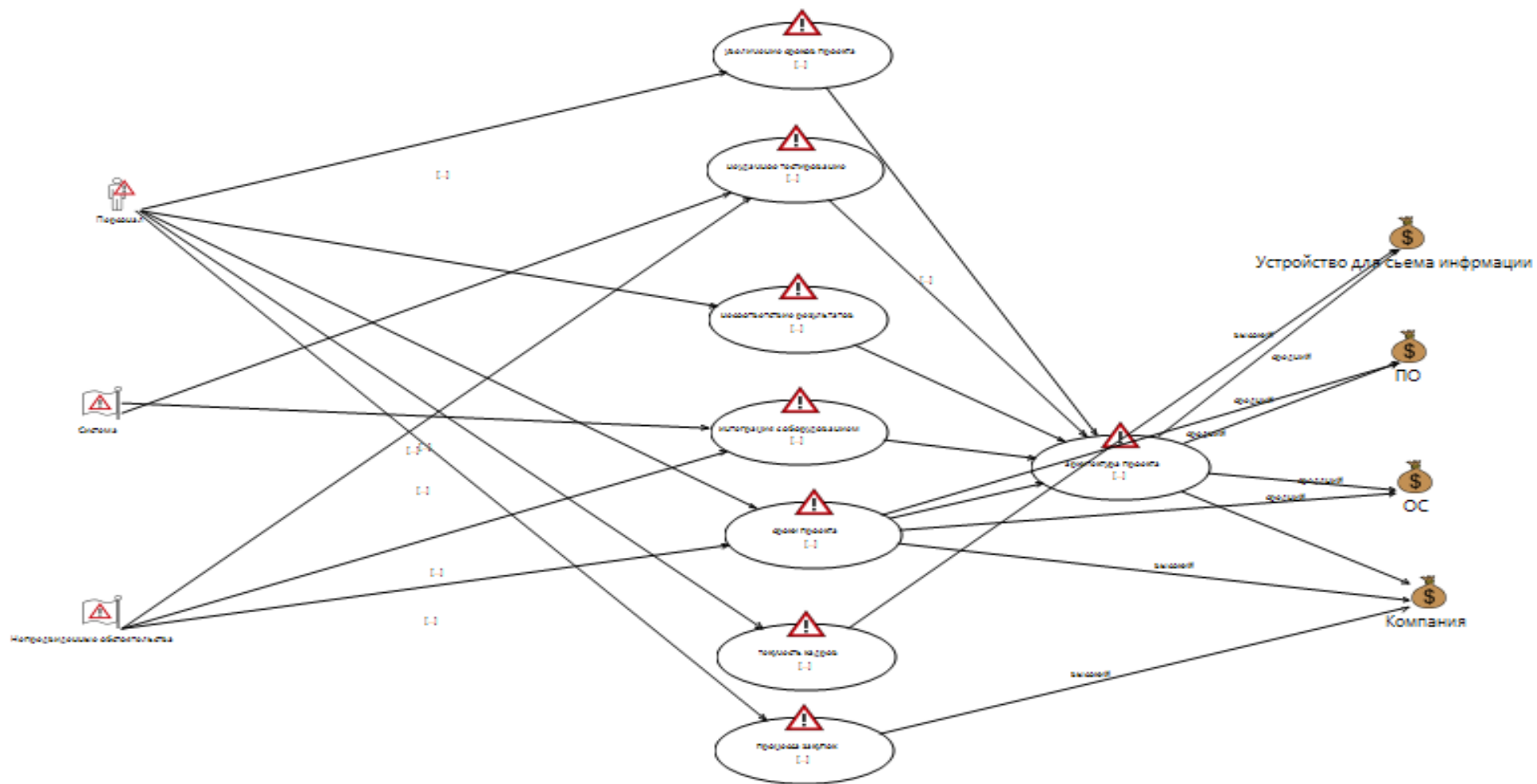
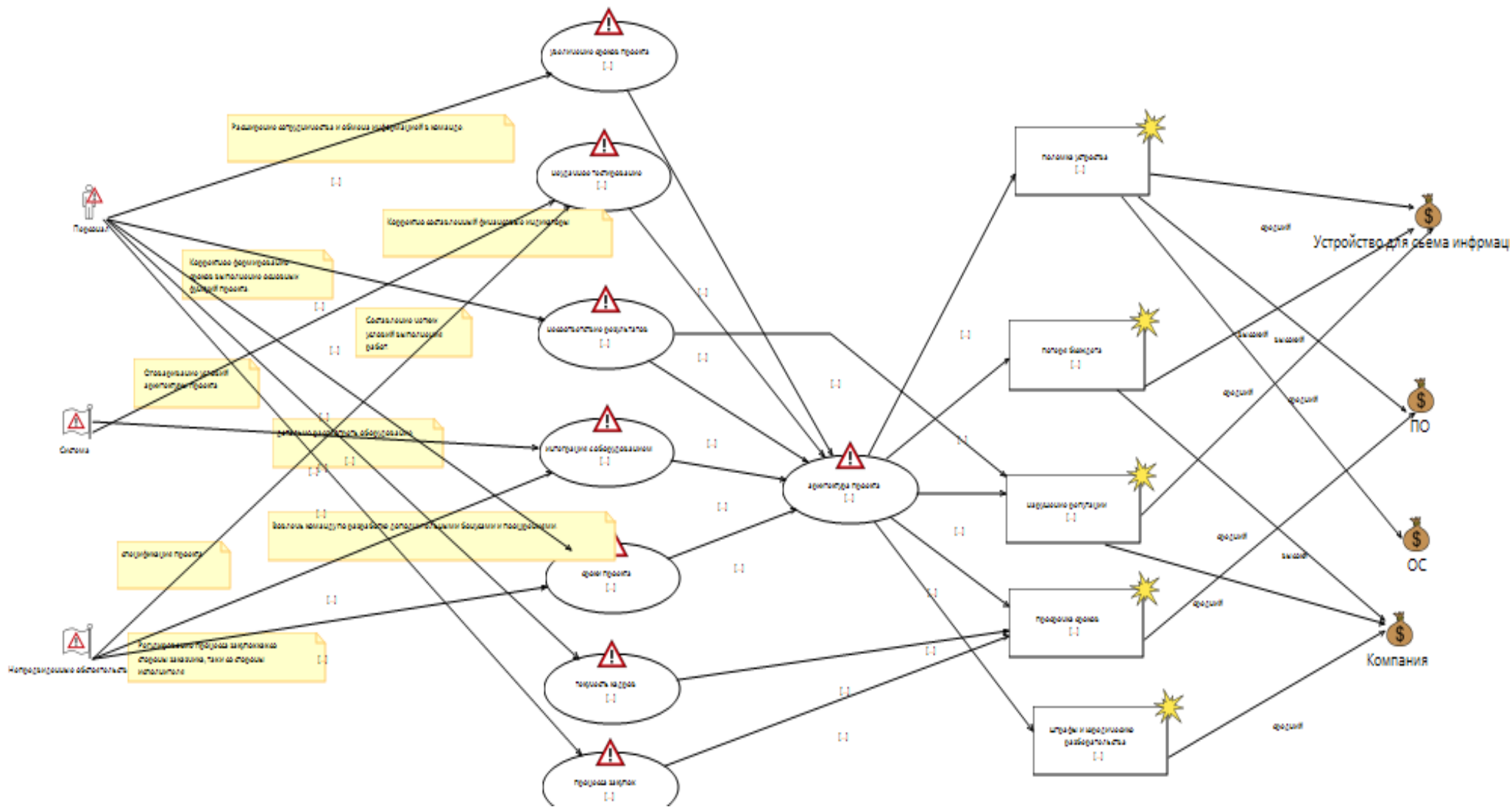


Рисунок 4.4 – Степень серьезности и влияние рисков



Рисунки 4.5 – Расстановка защитных мер

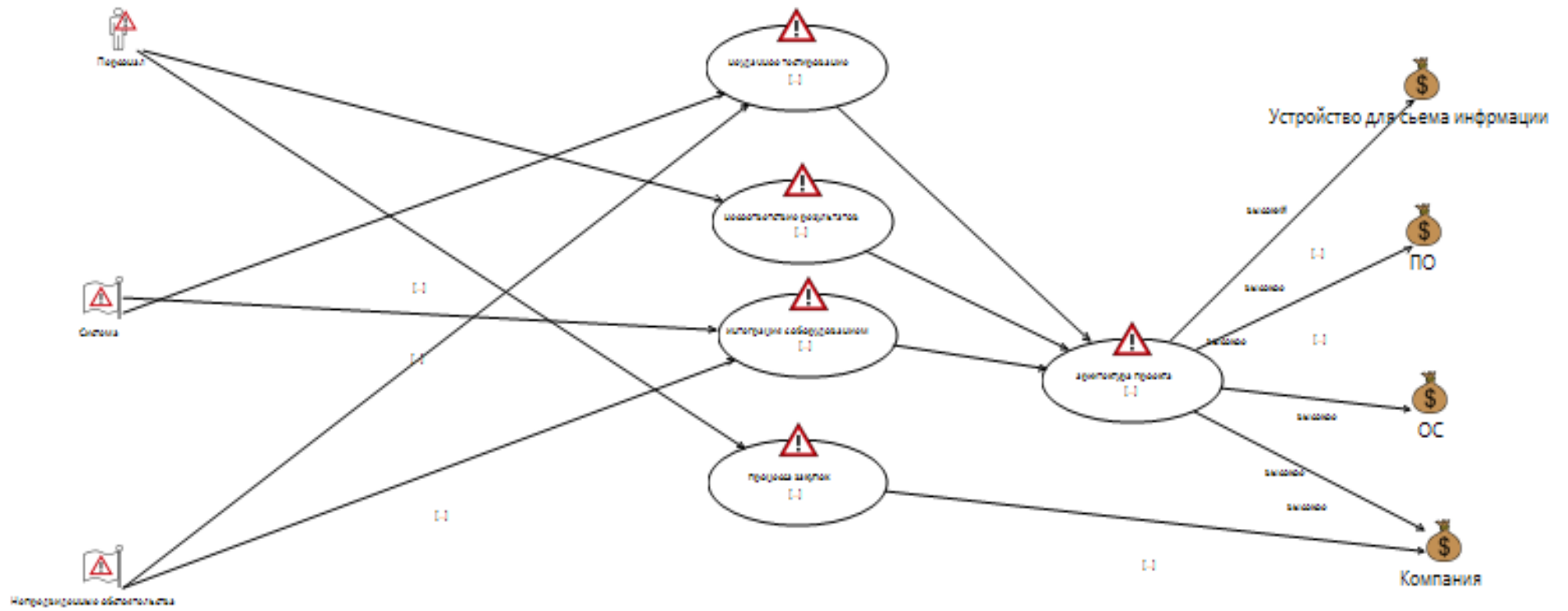


Рисунок 4.6 – Самые серьезные риски

4.6 Вывод по разделу «Анализ рисков информационной безопасности»

в данном раздел была проведена оценка проектных рисков. При оценивании проектных рисков можно определить потенциальные риски в процессе проектирования либо на стадии его создания. С помощью данной оценки рисков можно устранить всевозможные потенциальные сбои и уменьшить их влияние. Это обеспечивает строгий систематический анализ надежности проекта и позволяет фиксировать риски на уровне системы.

В проекте, который описан в данном дипломном проекте, были выделены основные угрозы, уязвимости и риски, которые могут возникнуть при проектировании и в ходе работы проекта. После того как были определены основные угрозы и уязвимости, была рассчитана их степень влияния на проект были определены основные риски, которые могут возникнуть.

Далее необходимо определить какие риски необходимо рассматривать в первую очередь и для этого использовалась формула важности риска с помощью, которой наглядно было видно какие риски являются наиболее важными. И также стоит отметить, что были учтены меры по снижению рисков.

Для того, чтобы видеть наглядно и было более понятно, как это все взаимодействует между собой и как необходимо расписать план проекта и с какими рисками и какой степени, использовался инструмент CORAS.

Основные диаграммы, которые были построены это:

- а) диаграмма активов;
- б) диаграмма модели угроз;
- в) модель угроз с учетом вероятности возникновения инцидента;
- г) диаграмма последствий угроз и степень влияния рисков;
- д) диаграмма расстановки защитных мер;
- е) диаграмма неприемлемых рисков.

Заключение

В ходе выполнения данной дипломной работы было спроектировано устройство для приема, анализа и преобразования сигналов в автомобилях. Также были изучены принципы и протоколы передачи данных по CAN-шине через диагностический разъем OBD2. Все работы по выявлению, диагностированию и удалению ошибок были выполнены с помощью программы MotorData. Успешно продиагностирован автомобиль марки Toyota Camry, были обнаружены и устранены электронные ошибки в электронном блоке управления. Были выполнены поставленные цели и задачи. Кроме того, были выполнены расчеты рисков и исследованы оптимальные условия труда в разделе безопасности жизнедеятельности.

Список литературы

- 1 Dr. Charlie M. and Chris V. Adventures in Automotive Networks and Control Units, 2007. – 101 с. (дата обращения 13.03. 2020).
- 2 Stephen C., Damon McCoy, Brian K., Danny A., Hovav S. and Stefan S. Comprehensive Experimental Analyses of Automotive Attack Surfaces, 2010. – 16 с. (дата обращения 07.04.2020).
- 3 Charlie M. and Chris V. CAN Message Injection, 2016. – 29с. (дата обращения 15.03.2020).
- 4 Хабр – Информационный портал // habr.com: Управление автомобилем по CAN. URL: <https://habr.com/ru/post/450140> (дата обращения: 17.03.2020).
- 5 Avtonov – Автомобильный портал // avtonov.com: CAN-шина в автомобиле. URL: <https://avtonov.com/can-шина-в-автомобиле-что-это-такое> (дата обращения 10.03.2020).
- 6 АвтобурУм – Автомобильный портал // autoburum.com: Зачем нужна CAN-шина в автомобиле. URL: <https://autoburum.com/blog/916-zachem-nuzhna-can-shina-v-avtomobile> (дата обращения 14.03.2020).
- 7 Хайп – Информационный портал /// hype.tech: Как пользоваться OBD2 сканером для авто и какие с ним открываются возможности. URL: <https://hype.tech/@boevoy-homyak/kak-polzovatsya-obd2-skanerom-dlya-avto-i-kaokie-s-nim-otkryvayutsya-vozmozhnosti-jxr5fz4j> (дата обращения 15.04.2020).
- 8 Embaded System – Информационная безопасность // embeddedsystem.ru: Протоколы стандарта OBD2. URL: <http://embeddedsystem.ru/index.php?page=protokoly-standarta-obd2> (дата обращения: 16.04.2020).
- 9 StudFiles – Файловый архив студентов // studfiles.net: Основы расчета сил и средств для тушения пожаров. URL: <https://studfile.net/preview/5674672/page:47> (дата обращения: 02.03.2020).
- 10 Risk24 – Управление рисками // risk24.ru: Качественный анализ рисков. URL: <http://www.risk24.ru/analiz2.htm> (дата обращения: 03.03.2020).