

При ускорении или перестроении впереди идущего автомобиля происходит ускорение автомобиля до заданной водителем скорости.

При замедлении или перестроении из соседнего ряда впереди идущего автомобиля происходит замедление автомобиля до заданной водителем дистанции. На низкой скорости замедление достигается за счёт работы тормозной системы (увеличения давления тормозной жидкости в системе), на высокой скорости - за счет снижения мощности двигателя (уменьшения подачи воздуха через дроссельную заслонку) и, при необходимости, работы тормозной системы, (рисунок 8).

#### 1.2.4. Система аварийного рулевого управления

Многие системы активной безопасности воздействуют на продольную динамику автомобиля. В дополнение к широко распространенной системе экстренного торможения была разработана система аварийного рулевого управления EmergencySteerAssist (ESA), позволяющая автоматически воздействовать на боковую динамику автомобиля. Система ESA объединяет разработки в области активной и пассивной безопасности, телематики. Широкое внедрение аварийного рулевого управления планируется с 2014 года.

Система ESA значительно расширяет границы противодействия аварийной ситуации. В случае, когда экстремальное торможение уже неэффективно (пройдена граница торможения), у водителя транспортного средства имеется возможность избежать столкновения путем поворота. Применение системы аварийного рулевого управления еще более актуально в плохих дорожных условиях (снег, дождь), когда разрыв между экстремальным торможением и возможностью уклониться от столкновения значительно увеличивается.

Конструктивно система аварийного рулевого управления построена на базе существующих систем автомобиля. Для раннего обнаружения возможной опасности в системе используется радар (элемент системы адаптивного круиз-контроля) и видеокамера (элемент системы помощи движению по полосе). С помощью датчиков системы динамической стабилизации оценивается характер движения автомобиля и действий водителя.

Информация от датчиков передается в электронный блок управления, который анализирует дорожную ситуацию, при необходимости принимает решение об активации аварийного поворота и формирует управляющие команды на исполнительные устройства. В качестве исполнительных устройств выступает электромеханический усилитель рулевого управления, система курсовой устойчивости, активная подвеска, система активной кинематики заднего моста. Действия водителя всегда имеют преимущество перед управляющими воздействиями системы, если признаются адекватными дорожной ситуации.

В работе системы аварийного рулевого управления различают несколько этапов, (рис 9).

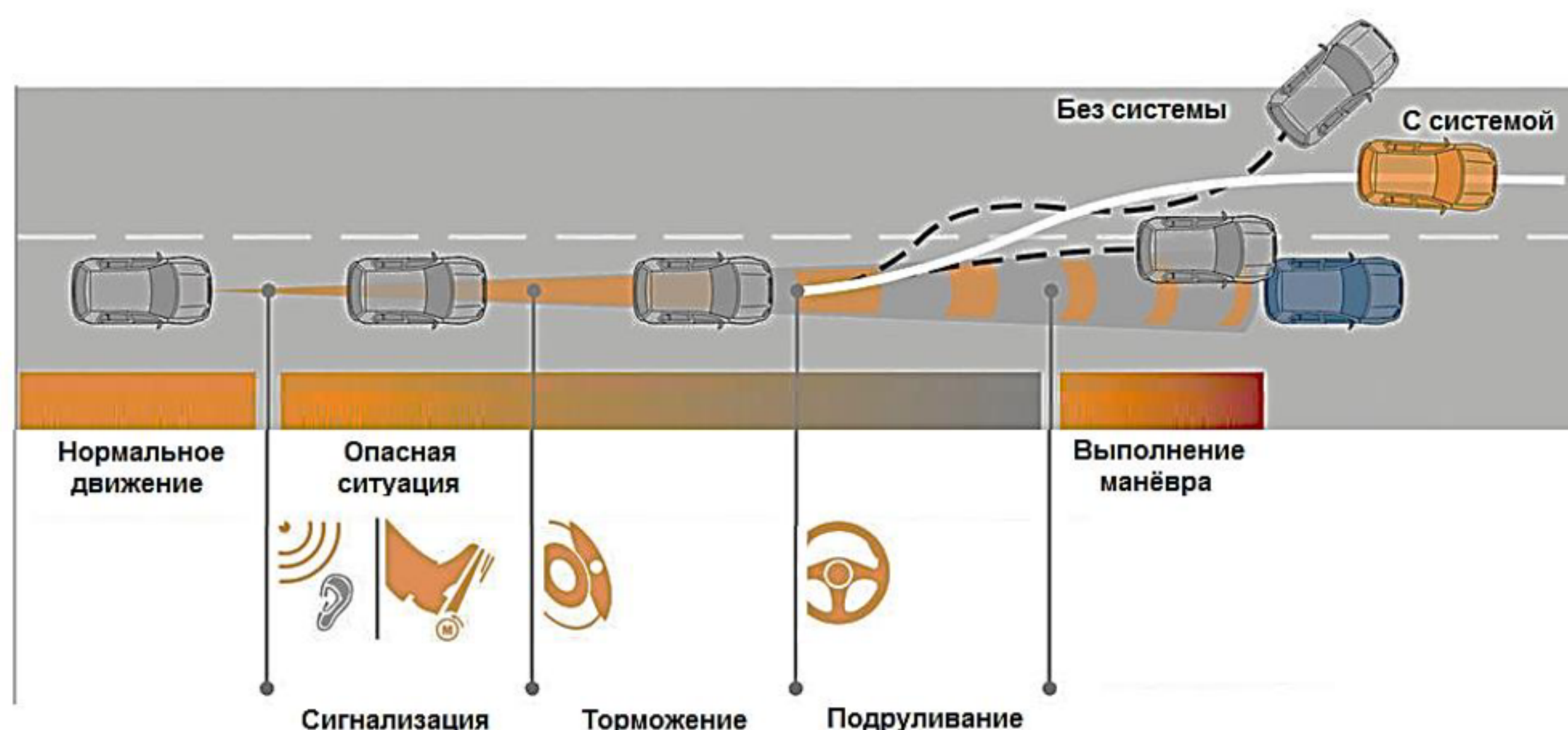


Рисунок 9 – Алгоритм работы системы аварийного рулевого управления.

При возникновении опасности водитель предупреждается с помощью звукового сигнала или вибрации. В данном случае он может воспользоваться тормозной системой для предотвращения аварии. Если водитель решает уклониться от препятствия, система выбирает оптимальную траекторию движения, при которой обеспечивается стабилизация транспортного средства. Когда экстренное торможение провести уже невозможно автоматически производится аварийный поворот автомобиля.

В городских условиях из-за низкой скорости транспортного средства и высокой плотности экстренная остановка является более эффективной, чем уклонение от столкновения.

#### 1.2.5. Система помощи движению по полосе

Система помощи движению по полосе (другие наименования – помощник движения по полосе, ассистент удержания полосы движения) помогает водителю придерживаться выбранной полосы движения и тем самым, предотвращать аварийные ситуации. Система эффективна при движении по автомагистралям и обустроенным федеральным дорогам, т.е. там, где имеется качественная дорожная разметка.

Различают два вида систем помощи движения по полосе: пассивные и активные.

Пассивная система предупреждает водителя об отклонении от выбранной полосы движения. Активная система наряду с предупреждением производит корректирующее вмешательство в работу рулевого управления.

Система помощи движению по полосе является электронной системой и имеет следующее устройство:

- видеочамера;
- блок управления;
- исполнительные механизмы.

Видеокамера производит запись изображения на определенном расстоянии от автомобиля и его оцифровку. В системе используется монохромная камера, которая распознает линии разметки и передает информацию в блок управления. Соединенный блок располагается на лобовом стекле за зеркалом заднего

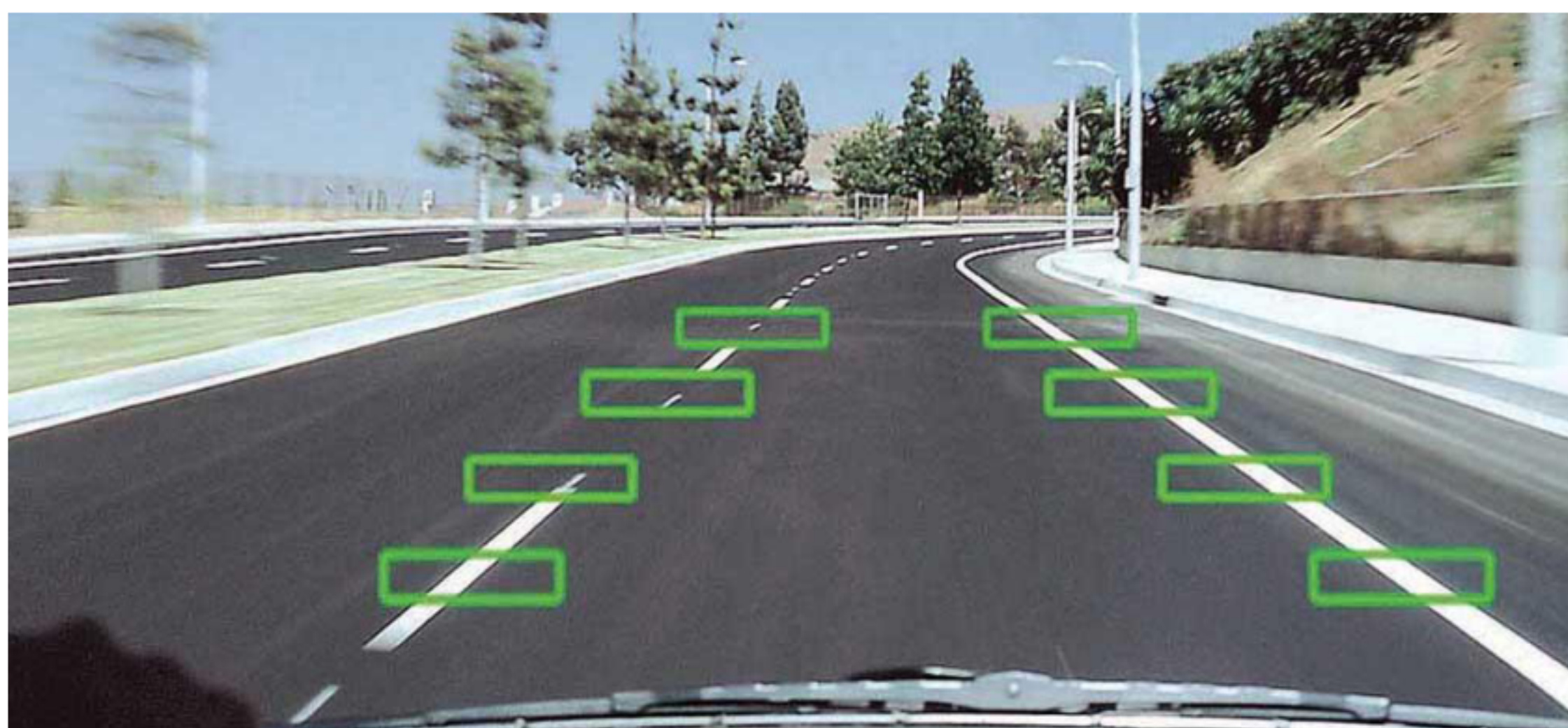


Рисунок 10 – Работа монохромной камеры, в процессе распознавания линии разметки как резкого изменение градации серого.

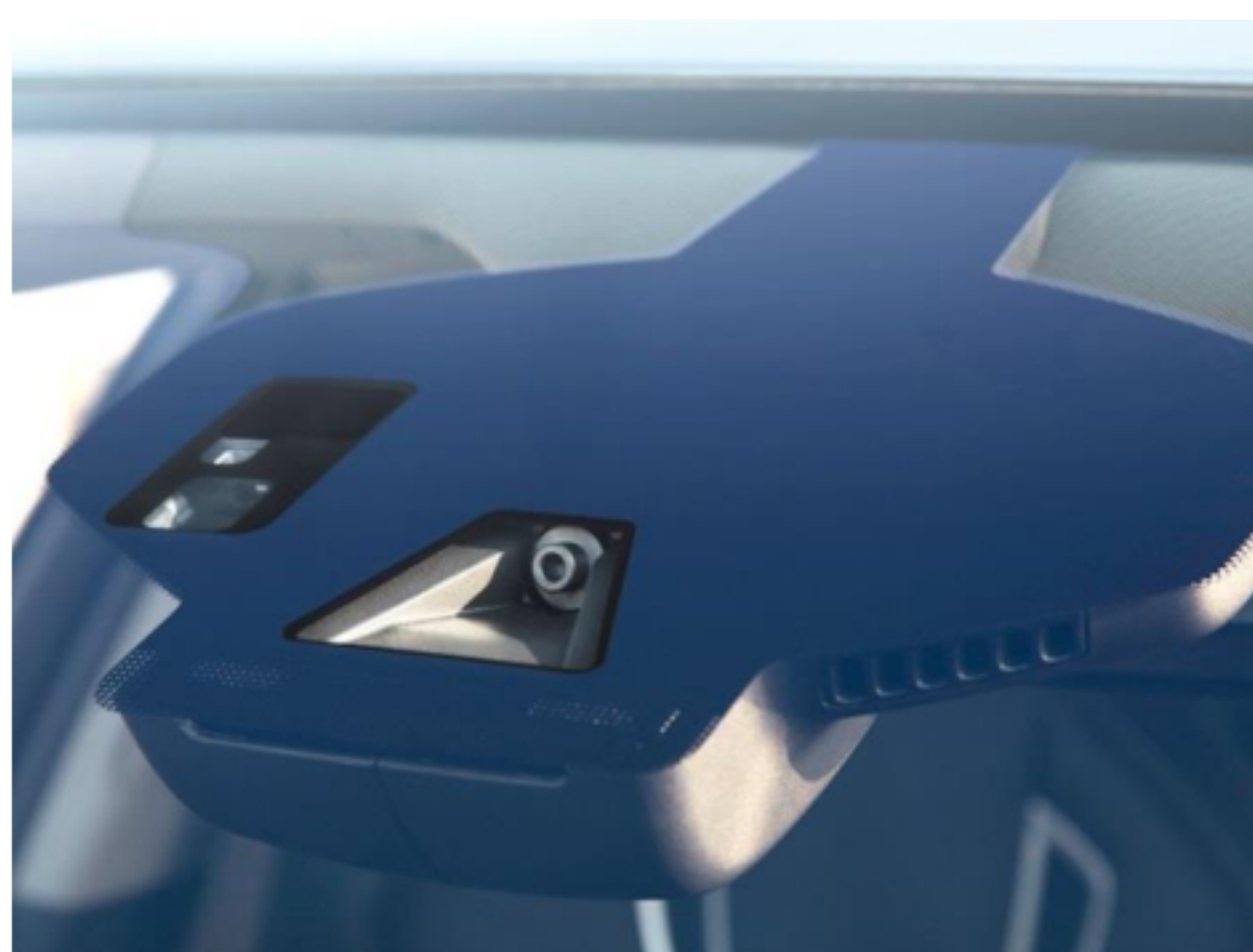


Рисунок 11 – Общий вид видеокамеры расположенной на лобовом стекле.

Исполнительными устройствами системы помощи движения по полосе являются:

- контрольная лампа;
- звуковой сигнал;
- вибромотор на рулевом колесе;
- нагревательный элемент лобового стекла;
- электродвигатель электромеханического усилителя руля.

Информация о работе системы выводится на панель приборов в виде контрольной лампы. Предупреждение водителя производится с помощью вибрации рулевого колеса, а также подачи визуальных звуковых и световых сигналов. Вибрацию создает вибромотор, встроенный в рулевое колесо.

Корректирующее подруливание система осуществляет с помощью электромеханического усилителя руля через электродвигатель.

Во время работы активной системы помощи движения по полосе реализуются следующие основные функции:

- распознавание траектории полосы движения;
- визуальное предупреждение водителя о работе системы;

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Алгоритм работы блока управления определяет положение линий разметки полосы, оценивает качество распознавания разметки, вычисляет ширину полосы и ее кривизну, рассчитывает положение автомобиля на полосе. На основании проведенных вычислений осуществляются управляющее воздействие на рулевое управление (корректирующее подруливание), и если требуемый эффект удержания автомобиля на полосе не достигается - предупреждается водитель (вибрация рулевого колеса, звуковой и световой сигналы). При преднамеренном перестроении с одной полосы на другую должен быть включен сигнал поворота, иначе система будет препятствовать маневру. При неблагоприятных условиях (отсутствие одной линии или всей разметки, загрязненное или заснеженное дорожное полотно, узкая полоса движения, нестандартная разметка на ремонтируемых участках, поворот малого радиуса) система деактивируется.

#### **1.2.6. Система помощи при перестроении**

Перестроение автомобиля из одного ряда движения в другой часто становится причиной аварий, т.к. водитель не замечает транспортные средства на других полосах. Система помощи при перестроении предупреждает водителя об опасности столкновения при смене полосы движения.

Система AudiSideAssist признана Европейским комитетом независимой экспертизы безопасности автомобилей (Euro NCAP) одной из лучших систем безопасности 2010 года. Принцип работы системы SideAssist основан на контроле зон движения рядом с автомобилем и позади него с помощью радара и включении предупреждающего сигнала при намерении водителя сменить полосу движения и наличии помехи на другой полосе, (рис. 11).

Система включает следующие конструктивные элементы:

- кнопка включения на рычаге переключателя указателя поворотов;
- радары в наружных зеркалах заднего вида с правой и левой стороны;
- электронные блоки управления;
- сигнальные лампы (предупреждающие индикаторы) на наружных зеркалах заднего вида с правой и левой стороны;
- контрольная лампа на панели приборов.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

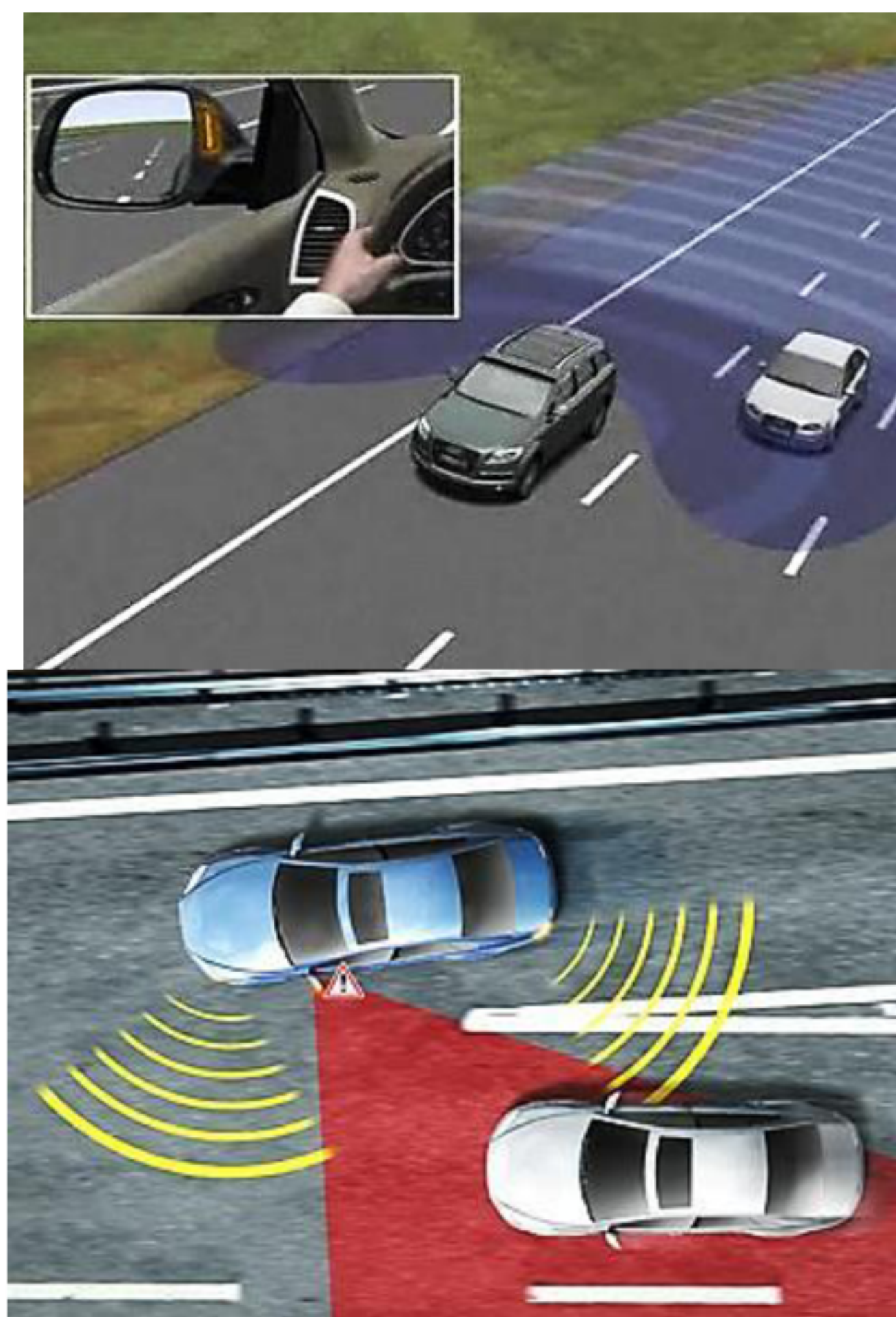


Рисунок 11 – Расположение радаров и световых индикаторов в зеркалах заднего вида.

Система помощи при перестроении активируется при достижении автомобилем скорости 60 км/ч. Для определения объектов в слепой зоне в системе используется радар. Радарные датчики устанавливаются в наружных зеркалах заднего вида и излучают радиоволны в определенную область возле автомобиля. В ряде систем вместо радаров могут устанавливаться видеокamеры, ультразвуковые датчики.

Электронные блоки управления анализируют отраженные излучения радара, на основании которых:

- производится слежение за подвижными объектами;
- распознаются неподвижные объекты (припаркованные автомобили, дорожное ограждение, столбы и др.);
- при необходимости включается сигнальная лампа.

Сигнальная лампа работает в двух режимах:

- информирования – горит непрерывно при нахождении объекта в слепой зоне;
- предупреждения – мигает при перестроении из ряда в ряд и при нахождении объекта в слепой зоне.

Намерение водителя перестроиться из ряда в ряд, распознается по включенному переключателю указателя поворотов.

призвана предупреждать водителей о необходимости соблюдения скоростного режима. Данная система определяет дорожные знаки ограничения скорости при их проезде и напоминает водителю текущую максимальную разрешенную скорость, если он движется быстрее.

Систему распознавания дорожных знаков TrafficSignRecognition (TSR) имеют в своем активе многие известные автопроизводители - Audi, BMW, Ford, Mercedes-Benz, Opel, Volkswagen.

Применяемые на автомобилях системы распознавания дорожных знаков имеют типовую конструкцию, которая включает:

- видеокамеру,
- блок управления,
- экран.

Видеокамера располагается на ветровом стекле за зеркалом заднего вида, (рис. 11).

Камера снимает пространство перед автомобилем в зоне расположения дорожных знаков (справа и сверху по ходу движения) и передает изображение в электронный блок управления. Видеокамера также используется другими системами активной безопасности - системой обнаружения пешеходов, системой помощи движению по полосе.

Электронный блок управления реализует следующий алгоритм работы, (рис. 12):

- распознавание формы дорожного знака (круглая форма);
- распознавание цвета знака (красный цвет на белом);
- распознавание надписи (величина скорости);
- распознавание информационной таблички (вид транспорта, время действия, зона действия);
- анализ фактической скорости автомобиля;
- сравнение скорости автомобиля с максимально допустимой скоростью;
- визуальное и звуковое предупреждение водителя при отклонении.

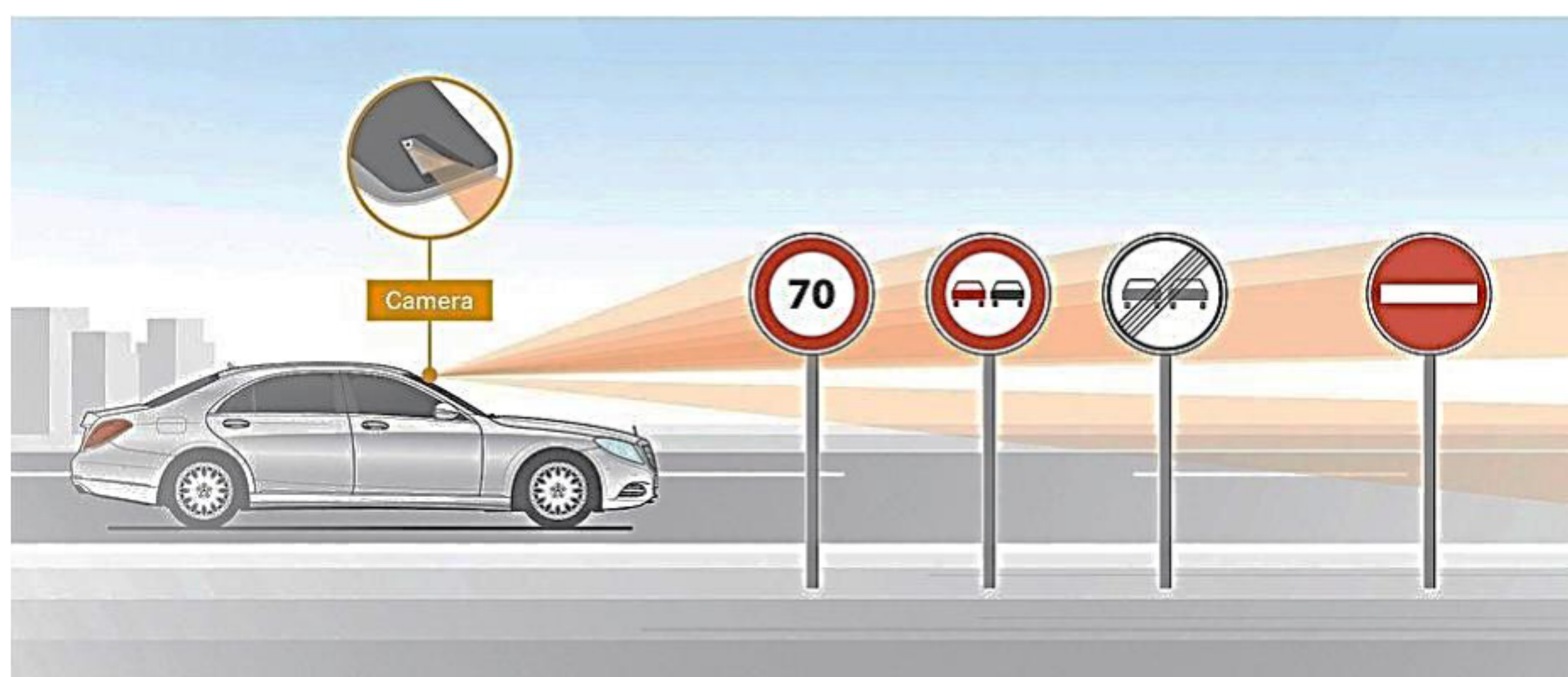


Рисунок 12 – Считывание дорожных знаков и их распознавание.

Изображение в виде знака ограничения скорости выводится на экран панели приборов (расположенную перед водителем, на некоторых моделях – на лобовом стекле), (рис. 13) и

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Остается только убедиться, что изображение не будет изменено.

В ряде конструкций системы распознавания дорожных знаков электронный блок взаимодействует с навигационной системой, а именно в своей работе использует данные о знаках ограничения скорости из навигационных карт. Даже если знак не будет определен видеокамерой, информация о нем будет выведена на панель приборов. Система способна распознавать ограничения скорости, действующие для определенного вида транспорта, а также знаки отмены ограничения скорости.



а

б

Рисунок 13 – Отображение считанной видеокамерой информации на: а – лобовое стекло; б – на панель приборов.

#### 1.2.8. Система контроля усталости водителя

Причиной примерно 25% всех серьезных аварий на дорогах является усталость водителя и, как следствие, засыпание за рулем. Наибольший риск засыпания наблюдается в дальних поездках, особенно в темное время суток и при монотонных дорожных условиях.

Практика показывает, что через четыре часа непрерывного вождения реакция водителя снижается в два раза, через восемь часов – в шесть раз.

Система контроля усталости следит за физическим состоянием водителя и если фиксирует определенные отклонения, предупреждает водителя о необходимости остановки и отдыха. В зависимости от способа оценки усталости водителя различают два типа систем контроля:

- контроль действий водителя;
- контроль движения автомобиля.

В ранних системах усталость водителя определялась видеоконтролем за поведением глаз, (рис 14).



Рисунок 14 – Система видеоконтроля усталости водителя на основе анализа поведения глаз.

При закрытии глаз происходила вибрация рулевого колеса. На практике данные системы показали низкую эффективность по предупреждению аварии, т.к. реакция водителя на предупреждение слишком запаздывала.

Mercedes-Benz предложил систему AttentionAssist, в которой контроль действий водителя основывался на многих факторах: манере езды, поведении за рулем, использования органов управления, характере и условиях движения и др.

Конструкция системы AttentionAssist объединяет датчик рулевого колеса, блок управления, сигнальную лампу и звуковой сигнал оповещения водителя. Датчик рулевого колеса фиксирует динамику действий водителя по вращению рулевого колеса. В своей работе система использует также входные сигналы датчиков других систем автомобиля:

- системы управления двигателем;
- системы курсовой устойчивости;
- тормозной системы;
- системы ночного видения.

Блок управления обрабатывает входные сигналы и определяет:

- стиль вождения (анализ скорости, продольного и бокового ускорения в течение 30 мин. после начала движения);
- условия вождения (анализ времени суток, продолжительности поездки);
- использование органов управления (анализ использования тормоза, подрулевых переключателей, кнопок на панели управления);
- характер вращения рулевого колеса (анализ скорости, ускорения);
- состояние дорожного полотна (анализ бокового ускорения);
- характер движения автомобиля (анализ продольного и бокового ускорения).

В результате анализа данных выявляются отклонения в действиях водителя и траектории движения. На дисплее панели приборов выводится сигнальная надпись с необходимостью сделать перерыв и производится звуковой сигнал. Система активируется на скорости 80 км/ч.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**  
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение и принцип действия парковочной системы-ассистента?
2. Назначение и принцип действия адаптивного круиз-контроля?
3. Назначение и принцип действия системы-ассистента аварийного рулевого управления?
4. Назначение и принцип действия системы-ассистента помощи движения по полосе?
5. Назначение и принцип действия системы-ассистента помощи при перестроении?
6. Назначение и принцип действия системы-ассистента распознавания дорожных знаков?
7. Назначение и принцип действия системы-ассистента контроля усталости водителя?
8. Что такое ассистенты активной безопасности?

#### **ПРИЛОЖЕНИЕ**

**В зависимости от производителя пассивная парковочная система имеет следующие торговые наименования:**

- система ParktronicSystem, PTS на автомобилях Audi;
- система Parking Distance Control, PDC на автомобилях BMW;
- система Acoustic Parking System, APS на автомобилях Audi;
- система ParkAssistant на автомобилях Opel;
- система Optical Parking System, OPS на автомобилях Audi.

**Активная интеллектуальная система помощи при парковке имеет следующие торговые наименования:**

- система ParkAssist на автомобилях Volkswagen;
- система Park Assist Vision на автомобилях Volkswagen;
- система Intelligent Parking Assist System на автомобилях Toyota, Lexus;
- система Remote Park Assist System на автомобилях BMW;
- система Active Park Assist на автомобилях Mercedes-Benz, Ford;
- система AdvancedParkAssist на автомобилях Opel.

**В зависимости от производителя система адаптивного круиз-контроля имеет следующие торговые наименования:**

- PreviewCruiseControl от Mitsubishi;
- RadarCruiseControl от Toyota;
- Distronic (Distronic Plus) от Mercedes-Benz;
- ActiveCruiseControl от BMW;

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- Adaptive Cruise Control от Volkswagen, Audi, Honda.

**В зависимости от производителя система помощи движению по полосе имеет следующие торговые наименования:**

- Lane Assist от Audi, Volkswagen;
- Lane Departure Warning System от BMW, Citroen, Kia, General Motors, Opel, Volvo;
- Lane Departure Prevention от Infiniti;
- Lane Keep Assist System от Honda, Fiat;
- Lane Keeping Assist от Mercedes-Benz;
- Lane Keeping Support System от Nissan;
- Lane Monitoring System от Toyota.

**В зависимости от производителя система помощи при перестроении имеет следующие торговые наименования:**

- Audi, Volkswagen - система Side Assist;
- BMW - система Lane Change Warning;
- Mazda - система Rear Vehicle Monitoring, RVM;
- Mercedes-Benz - система Blind Spot Assist;
- Porsche - система Spurwechselassistent, SWA;
- Ford - система Blind Spot Information System, BLIS™;
- Volvo – система Blind Spot Information System, BLIS.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## **Практическая работа № 6.**

### **Тема: Мультимедиа и средства связи в автомобиле.**

**Цель работы:** изучить принцип действия и назначение мультимедиа и средства связи в автомобиле.

**Актуальность темы:** заключается в том, что тема напрямую связана с мультимедиа и средствами связи в автомобиле.

### **Теоретическая часть**

#### **5.1. Общие сведения**

Мультимедиа системы для автомобиля - это единое название целого комплекса разнообразного дополнительного оборудования, которое добавляет широкий спектр информационно - развлекательных функций, улучшает стандартную аудиосистему. Современное оборудование, работающее с компьютерными и спутниковыми технологиями передачи данных, способно сделать из обычного автомобиля настоящий центр развлечений.

Современные мультимедиа системы могут предложить все, что может пригодиться водителю и пассажирам в поездке:

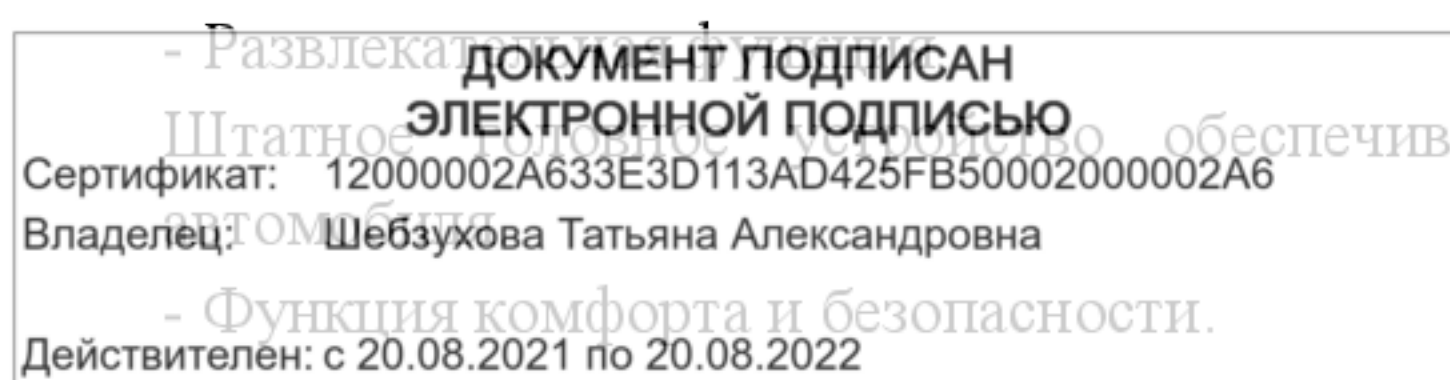
- Широкий набор аудиофункций - DVD, MP3/4, CD, радио. Помимо способности читать основные используемые форматы, мультимедиа отличается повышенной гибкостью настроек, позволяющей адаптировать звучание под любые вкусы.
- Технологии GPS – навигационные системы дают возможность водителю ориентироваться на улицах незнакомого города. Помимо основных маршрутов, на картах становится возможным найти массу полезной информации – о заправках, больницах, автосервисах и так далее.
- Системы Bluetooths, Hads-Free – позволяет осуществлять звонки и принимать входящие звонки, не отрываясь от управления машиной.
- TV тюнер, парктроник, видеорегистратор – представляет весь набор оборудования, как для развлечений, так и для удобства, и безопасной поездки на автомобиле.
- Возможность подключения к автомобилю ноутбука или смартфона даёт ещё больше возможностей и превращает обычный автомобиль в настоящий информационно – развлекательный центр.

#### **5.2. Функции, реализуемые мультимедийными системами в автомобиле**

Мультимедиа системы автомобиля реализуют в первую очередь следующие основные функции:

- Информационная функция.

Главное устройство автомобиля, помимо радионовостей, собирает информацию о работе всех систем автомобиля, сохраняет их на карте памяти и впоследствии позволяет их анализировать.



- Функция комфорта и безопасности.

Мультимедийная система позволяет комфортно и безопасно управлять автомобилем, GPS навигатор подскажет наиболее оптимальный маршрут, тем самым экономя время и средства.

- Функция контроля всех систем автомобиля.

Сегодня водитель имеет возможность контролировать все важные системы автомобиля, включая вентиляцию и кондиционирование, освещение, уровень масла и топлива, автосигнализаций и другие с помощью электронного помощника.

### **5.3. Структура мультимедийных систем в автомобиле**

Основополагающими автомобильной мультимедиа являются три устройства или подсистемы: 1) головное устройство или устройств, способных воспроизводить или генерировать видео- и аудиосигналы, 2) аудиосистемы (усилители, акустика), а также 3) устройств, способных преобразовывать видеосигналы в изображение (мониторы).

Очень часто все эти устройства объединены между собой. Вариантов построения системы огромное множество правил, строго регламентирующих количество входящих в состав системы устройств, в принципе не существует. Все определяется пожеланиями и финансовыми возможностями владельца автомобиля.

Конфигурация и состав системы зависят от пожеланий владельца автомобиля и могут состоять из следующих устройств.

Головной AV-блок.

Головной AV-блок – это устройство, которое может работать автономно. В своём составе оно, как правило, имеет полноценный для просмотра в автомобиле ЖК-монитор, DVD, радиотюнер и усилитель. Существуют модели, предназначенные для размещения в стандартных одинарных (1DIN) и двойных (2DIN) нишах. Многофункциональное устройство способно обеспечить развлечения сразу для всех присутствующих пассажиров, благодаря выгодному месторасположению на центральной консоли (рис. 1).

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



Рисунок 1 – Примеры головных AV-блоков с подвижными ЖК-мониторами

Прообразом современных мультимедийных систем можно считать мультимедийные устройства, появившиеся, примерно в 1996-1997 году. Первые системы имели только лишь выдвижной монитор, радиотюнер и усилитель, тем не менее коммутационные возможности и функциональная оснащённость уже на том этапе были рекордными. Роль основного видеоисточника на тот момент была возложена на VHS-видеомагнитофон или аналоговый ТВ-тюнер. Отсутствие DVD-проигрывателя можно было объяснить несколькими причинами. На тот момент было сложно конструктивно объединить в одном блоке из достаточно толстого корпуса тот момент ЖК-монитора. На следующем этапе головные блоки были оснащены CD. DVD-формат считался экзотичным на тот момент, дороговизна, как носителей, так и проигрывателей сыграли свою роль на стадии разработки мультимедийных систем.

В процессе развития мультимедийных систем появилась двухблочная компоновка. В головном 1DIN-блоке, как правило, находится монитор, DVD-проигрыватель и радиотюнер. Усилитель же располагается в дополнительном блоке, последний предназначен для скрытой установки в любом подходящем для этого месте, например, под сиденьем, в багажнике или какой-либо нише. Если в состав системы входит

аналоговый видеосигнал, то он подключается к блоку через видеовход. На блок также возлагается функция звуковой коммутации с внешними устройствами. Как правило, все аналоговые и цифровые входы и выходы, а также силовые выходы усилителя располагаются именно на нем.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Именно мультимедийные головные AV-блоки по своей специфике являются хорошей базой для построения более сложной AV-системы в салоне автомобиля, поскольку изначально обладают широкими коммутационными и функциональными возможностями. Мониторы.

Монитор – это устройство отображения видеопотока на ЖК-дисплее. Различают встраиваемые и подвесные мониторы.

Встраиваемые мониторы могут быть врезаны в переднюю панель, солнцезащитный козырек или в тыльную часть подголовника. Встраиваемые мониторы, как правило, в комплекте поставки имеют универсальный кронштейн.

Встраиваемые мониторы в основном предназначены для индивидуального просмотра, а посему во многих моделях предусмотрены разъемы для подключения наушников (рис. 2).



Рисунок 2 – Установка встраиваемых мониторов: а – в солнцезащитный козырёк; б - в тыльную часть подголовника.

Подвесные мониторы или потолочные - предназначены для крепления на потолке. Как правило, складными, экран на момент просмотра опускается.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

от разных производителей могут быть самыми

Размер монитора, как правило, не превышает 10 дюймов – это связано с тем, что оптимальным расстоянием от плоскости экрана до глаз зрителя является расстояние, равное 3-5 диагоналям экрана.



Рисунок 3 – Пример установки подвесных мониторов потолочного типа.

Как правило, потолочные мониторы обладают хорошими коммутационными возможностями. Так, например, воспроизведение источника с DVD-ресивера, TV-тюнера, игровой приставки, а также возможность проигрывать компакт диски самостоятельно.

#### TV-тюнеры

TV-тюнер необходим для осуществления просмотра телевидения в автомобиле, причем на сегодняшний день доступно не только аналоговое (эфирное) телевидение, но и цифровое (спутниковое).

По конструкции и функциональным возможностям TV-тюнеры можно разделить на аналоговые и цифровые.

Аналоговые тюнеры построены по тому же принципу, что и обычное домашнее телевидение и неоспоримым является то, что качество приема будет значительно хуже, поэтому не последнюю роль играет и применяемая антенна.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

емник должен получать устойчивый сигнал, с постоянными помехами. В автомобиле во время движения этого условия достичь не реально. Объясняется это тем, что сигнал,

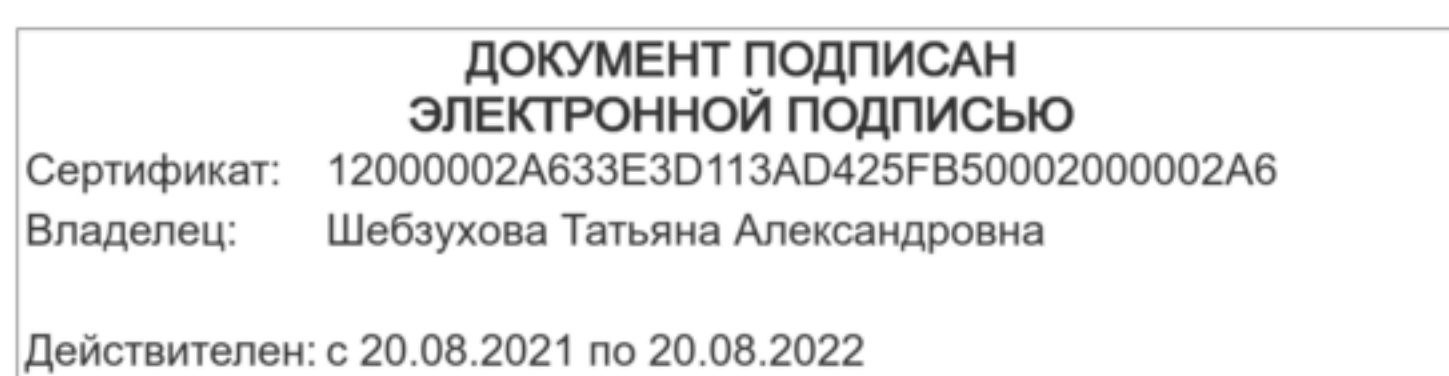
получаемый телеприемником, должен быть неотраженным. Не зря антенну домашних телевизоров выносят на крышу, причем ориентируют таким образом, чтобы передатчик и сама антенна находились в пределах прямой видимости. Если между приемником и передатчиком возникает какое-либо препятствие, прием тотчас становится неуверенным, изображение сразу же начинает пропадать или двоиться. В автомобиле, на пути сигнала всегда будут находиться какие-либо препятствия. Когда автомобиль не подвижен, становится возможным поймать стабильный сигнал.

Все недостатки, описанные выше, относятся к аналоговому телевидению. Век цифровых технологий уже наступил, и вслед за появлением цифровых носителей появился новый цифровой формат вещания, который не боится городских застроек, многократных отражений сигнала от стен домов и многочисленных препятствий. Основным достоинством этой технологии является возможность приема сигнала во время движения, причем на всех скоростях движения, изображение будет одинаково хорошим, сравнимым по качеству с DVD.

CD, mp3 или DVD-чейнджеры

Чейнджер - это многодисковый проигрыватель. Чаще всего чейнджеры бывают 6-, 10 - или 12-дисковыми.

Кроме высокого качества звучания, добавление в систему чейнджера дает много других преимуществ, связанных как с цифровой природой записи, так и с возможностью произвольного доступа к записанному материалу. Стоит перечислить главные из полезных функций чейнджеров. Устанавливается, как правило, скрытно в подходящей для него нише багажника или салона. Может управляться посредством пульта дистанционного управления или по системной шине (рис. 4).





а)



б)

Рисунок 4 – Примеры установки чейнджера: а – в нише багажника автомобиля (BMW X5); б – в перчаточном ящике панели приборов (BMW 7 серии).

В последнюю версию автомобилей CD, mp3  
 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

или DVD-чейнджеры заменены на жёсткие технологии Flash, которые позволили увеличить

GSM модуль или модуль сотовой связи – устройство для организации на борту автомобиля сотовой связи или интернет соединения. Конструктивно система имеет два способа построения: - автомобиль имеет на борту блок GSM связи; - в автомобиле имеется интерфейс обмена данными с сотовым телефоном водителя.

Центральным блоком управления является TelematicControlUnit (TCU), который состоит из следующих модулей:

- Устройство передачи и приема (NetworkAccessDevice NAD) с функцией GPRS;
- Приемник GPS;
- Модуль Bluetooth;
- Модуль распознавания речи;

TCU поддерживает следующие функции:

- Телематические услуги;
- Связь с мобильным телефоном через Bluetooth;
- Распознавание речи.

В первом случае блок GSM связан с телефонной трубкой имеющей SIM-картой. Блок является связующим и одновременно управляющим звеном, и позволяет выводить информацию о звонках на центральный дисплей бортового компьютера, осуществлять звонки, отправлять SMS сообщения и управлять телефонной книгой (рис. 5).

Во втором случае блок управления телефона выполняет роль коммуникации сотовой связи, так как по каналу Bluetooth производится сопряжение сотового телефона с блоком автомобиля, в следствии чего становится возможным управлять телефоном органами управления автомобиля.



а)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



б)

Рисунок 5 – Расположение телефонной радиотрубки: а - в подлокотнике переднего ряда сидений автомобиля BMW 7 серии e38; б – в выдвижной нише панели приборов автомобиля BMW 7 серии e65.

Управление системой осуществляется с помощью multifunctional кнопок рулевого колеса. Записная книжка мобильного телефона синхронизируется в компьютер автомобиля и выводится на монитор на русском языке. Разговор воспроизводится через динамики штатной аудиосистемы.

Интернет соединение осуществляется в такой схеме при помощи GSM модуля и индивидуальной SIM картой. В такой схеме, как правило, объединяют все каналы связи в единой сети (рис. 6).



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рисунок 6 – Схема объединения всех каналов связи в автомобиле.

Для того чтобы пользоваться собственным сотовым телефоном в автомобиле необходимо создать Bluetooth сопряжение. Для этого рассмотрим пример сопряжения на автомобилях BMW:

1. Получите доступ к меню Bluetooth на вашем телефоне и включите функцию Bluetooth;
  2. Нажмите на контроллер BMWiDrive, расположенный прямо под рычагом переключения передач, для доступа к меню бортового компьютера;
  3. С помощью регулятора выберите «Настройки». Затем выделите и выберите «Bluetooth»;
  4. Выберите «Сопряжение с новым телефоном» (PairNewPhone) и нажмите на селектор iDrive. Затем нажмите кнопку селектора снова, чтобы выбрать «Начать сопряжение» (StartPairing). Вы увидите ID вашего BMW на экране.
  5. Выберите «Добавить устройство» (AddDevice) в меню Bluetooth вашего телефона.
  6. Найдите устройство «BMW», которое имеет тот же номер, что на дисплее вашего автомобиля и выберите его.
  7. Создайте ключ доступа и введите его в телефон. Это может быть любое число до 16 цифр. После его ввода на телефоне, у вас будет 30 секунд, чтобы ввести тот же номер на дисплее вашего автомобиля с помощью прокрутки селектором для каждой цифры. После повторного ввода пароля, соединение Bluetooth будет установлено.
- После установления соединения с Bluetooth, контакты вашего мобильного телефона будут автоматически загружаться на ваш компьютер BMW.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое мультимедиа система автомобиля?
2. Какие функции реализует мультимедийная система автомобиля?
3. Из каких элементов состоит структура мультимедийной системы автомобиля?
4. Какое назначение головного AV-блока?
5. Каких видов бывают автомобильные мониторы?
6. Для чего нужен и каких видов бывают автомобильные TV-тюнеры?
7. Для чего нужен CD, mp3 или DVD-чейнджер?
8. Для чего нужен GSM модуль в автомобиле?
9. Какие существуют способы построения системы сотовой связи в автомобиле?
10. Изложите методику сопряжения сотового телефона с автомобилем BMW.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

## Практическая работа № 7.

### Тема: Сетевая структура бортовых информационных систем автомобиля.

**Цель работы:** изучить принцип действия и назначение бортовых информационных сетей в автомобиле, ознакомиться с современными системами передачи данных в автомобилях и заложить базовые знания в области сетевых технологий.

**Актуальность темы:** заключается в том, что тема напрямую связана с сетевой структурой бортовых информационных систем автомобиля.

### Теоретическая часть

#### 6.1. Общие сведения

Современный автомобиль представляет собой сложный многофункциональный объект, содержащий большое число разнообразных электронных компонентов. Конструкция автомобильных агрегатов дает возможность управлять большим количеством различных входных и выходных параметров. В связи с этим автомобиль рассматривается как многопараметрический объект управления.

Для организации сбора и обработки информации во время работы такого объекта требуются электронные блоки управления и большое количество всевозможных датчиков, и исполнительных механизмов.

В настоящее время на автомобилях устанавливаются разнообразные электронные блоки управления в системах силового агрегата, трансмиссии, ходовой части, различных радиокоммуникационных и навигационных системах. Для передачи и обмена информацией между различными системами и, соответственно, блоками управления используются цифровые шины передачи данных, которые позволяют уменьшить общую длину применяемых на автомобиле электрических проводов, количество датчиков, а также повысить скорость и качество передаваемой информации.

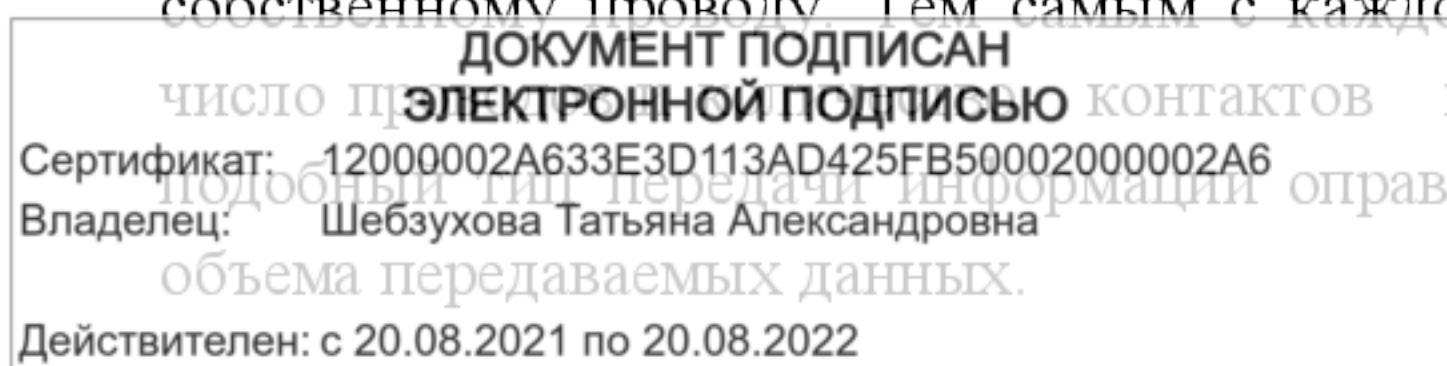
#### 6.2. Основы сетевых технологий

Требования к безопасности движения, уровню комфорта, токсичности отработавших газов и расходу топлива постоянно возрастают. В связи с этим увеличивается необходимость все более интенсивного обмена информацией между блоками управления.

На протяжении длительного времени в системах автомобилей между различными электрическими компонентами использовалось только прямое, аналоговое соединение.

Особенностью современной техники является цифровая передача сигнала. Аналого-цифровой преобразователь преобразовывает значение сигнала в цифровой код. Точность преобразования при этом зависит от количества использованных двоичных разрядов, так называемых битов. Кодированные цифровые сигналы могут легко и без потерь передаваться на другие блоки управления. Средством передачи цифровых кодов в данном случае является шина данных. Такое соединение блоков управления обозначается термином «Bus», от английского «Bus-Bar» – «токоведущая шина».

До недавнего времени в системах управления каждая информация передавалась по своему собственному проводу. Тем самым с каждой дополнительной информацией возрастало количество проводов и контактов на разъемах блока управления. Поэтому подобный тип передачи информации оправдывает себя только в случае ограниченного объема передаваемых данных.



Для решения задачи обмена большим объемом информации потребовалось оптимальное техническое решение, при котором электронная и электрическая системы оставались удобными для визуального наблюдения и, вместе, с тем не занимали слишком много места.

Современные автомобили имеют очень сложную сетевую структуру, обеспечивающую передачу данных между различными блоками управления, рисунок 1.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

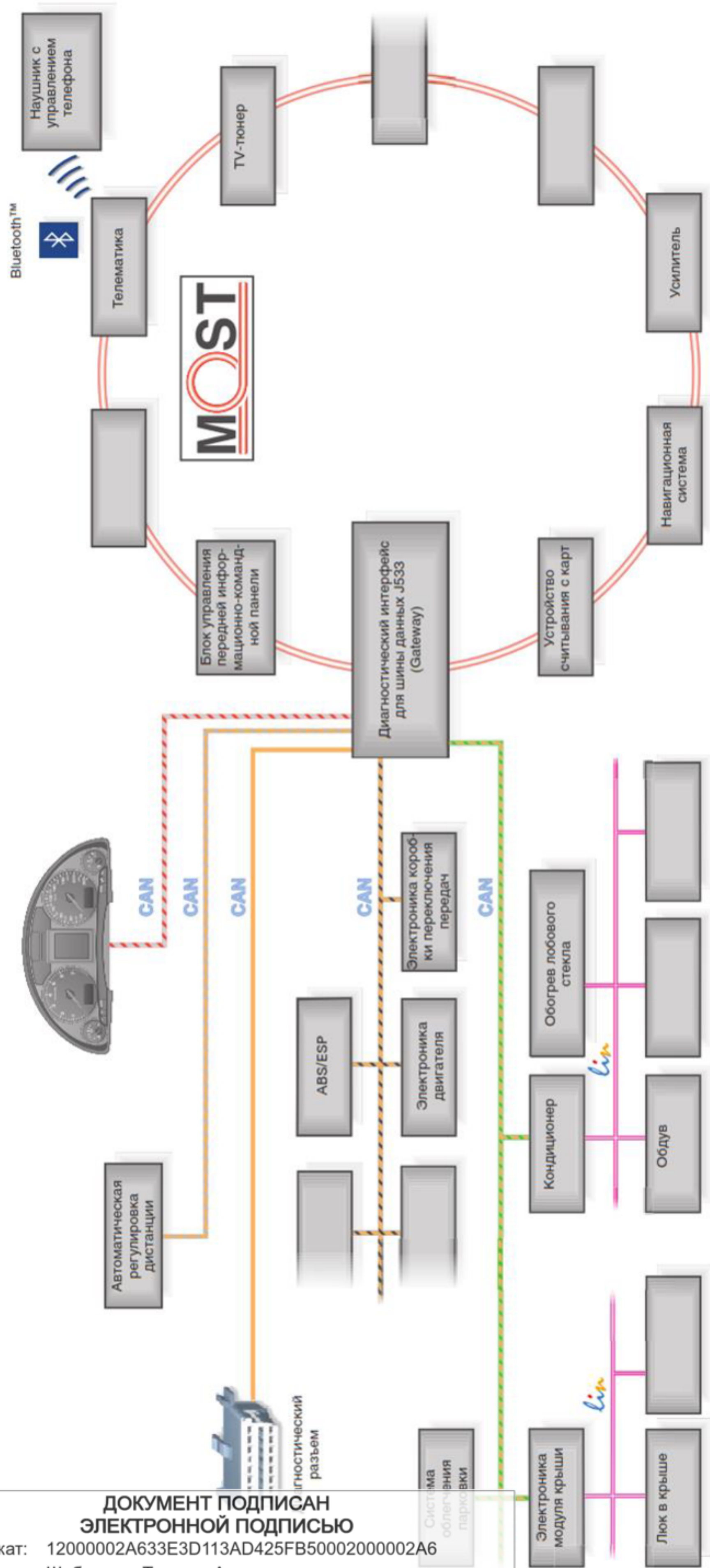


Рисунок 1 – Сетевая структура транспортного средства

### 6.3. Сетевая структура транспортного средства

В настоящее время под термином «сетевая структура транспортного средства» подразумеваются не только различные системы проводов или шинной проводки, но и сами блоки управления, а также правила коммуникации и необходимое программное обеспечение.

Скорость передачи данных имеет определенные границы. Прежде всего, совершенный сигнал прямоугольной формы возможен только теоретически. На практике, по причине таких эффектов, как инерция, самоиндукция и электромагнитное излучение, мы получаем скорее трапецевидное протекание сигнала, рисунок 2.

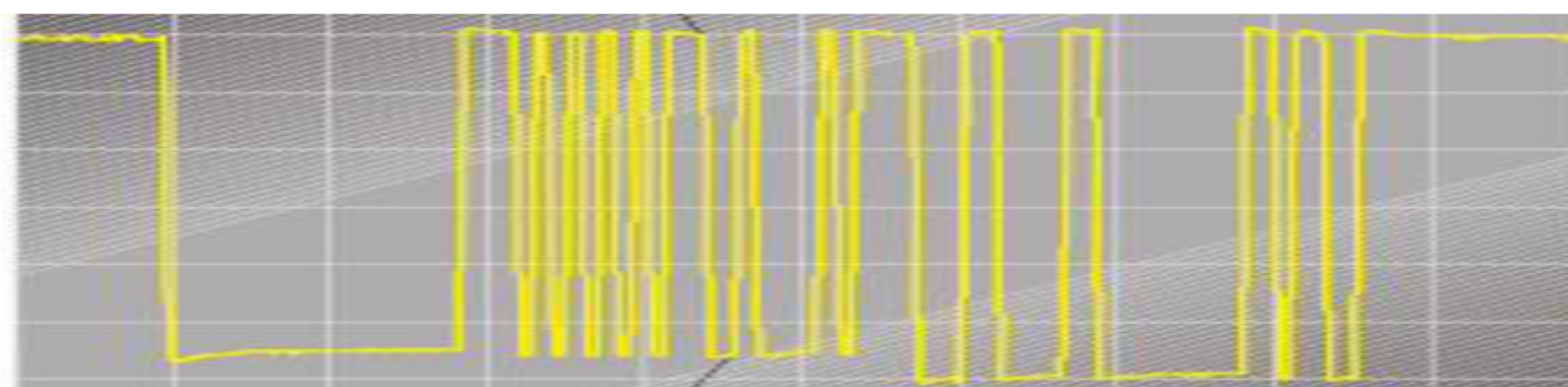
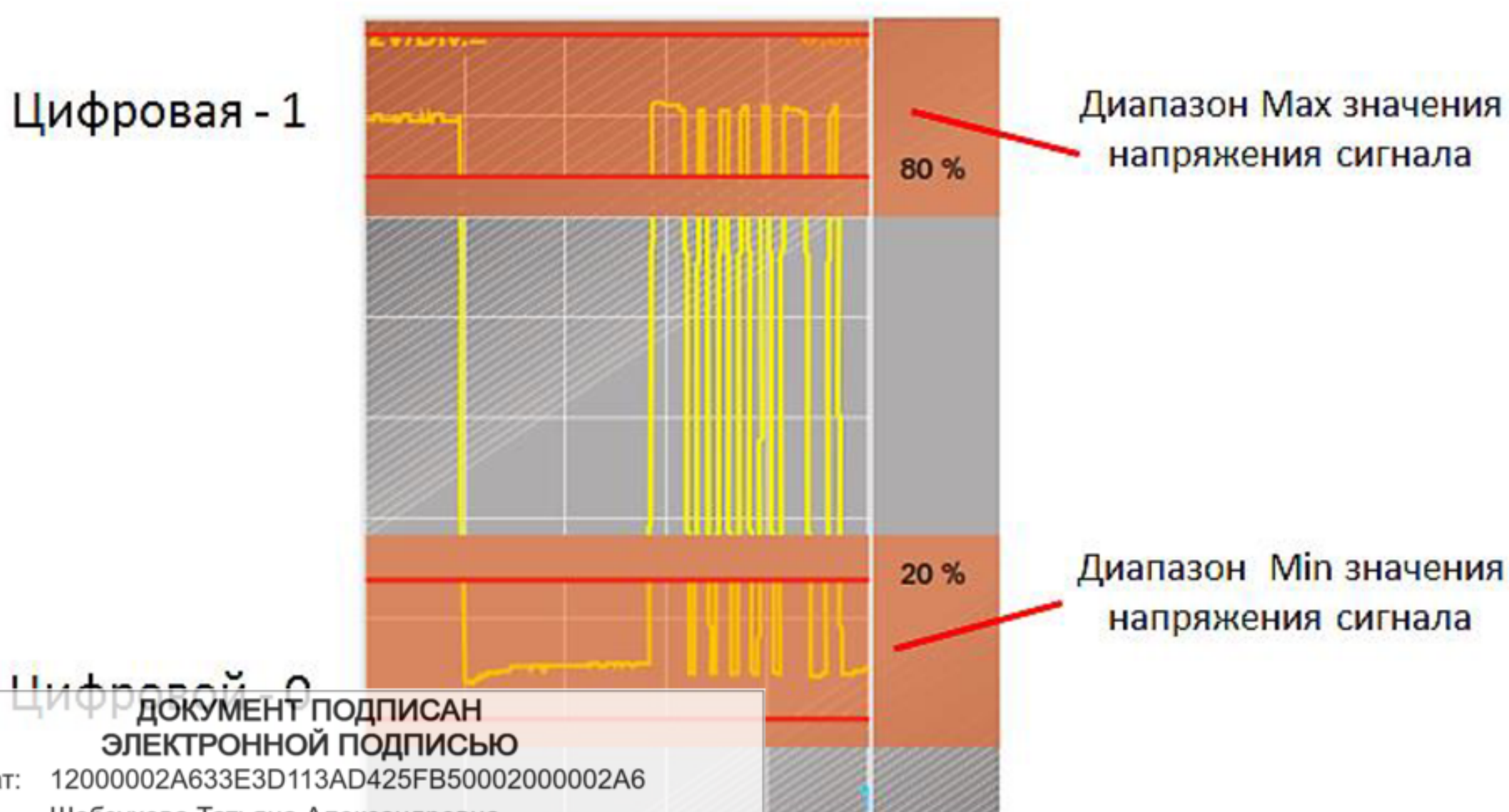


Рисунок 2 - Трапецевидное протекание сигнала в цифровой шине данных автомобиля

Расстояние между передатчиком и приемником играет большую роль. Так как сопротивление проводника увеличивается с его длиной, сила сигнала постепенно уменьшается.

Кроме того, сигнал изменяется из-за электромагнитного излучения. Для обеспечения качества сигнала было бы необходимо высокое напряжение. Это увеличило бы, в свою очередь, потребление мощности, а также излучение. Кроме того, увеличение напряжения привело бы к уменьшению скорости в связи с инерцией.

Для интерпретации сигнала приемопередатчик с функцией приема данных ориентируется на определенное предельное напряжение. Если сигнал в момент приема превышает или не достигает соответствующего предельного напряжения, то он определяется как 0 или 1, рисунок 3.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6  
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна  
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рисунок 3 – Принцип определения предельного напряжения в цифровом сигнале автомобильных шин

#### 6.4. Конфигурация сетевых структур

Если шина выполнена в качестве однопроводной линии, то скорость передачи данных в ней будет сильно ограничена, а сигнал подвержен воздействию помех. Поэтому необходима высокая мощность для передачи этого сигнала, хотя сама шина достаточно дешёвая в производстве.

На двухпроводных линиях сигнал передается как разность напряжений между обеими проводами. Благодаря этому происходит сильное демпфирование помех. Таким образом, напряжение уменьшается, а скорость передачи данных увеличивается. Но с другой стороны, двухпроводные линии дороже и сложнее.

Световоды невосприимчивы к электромагнитным эффектам. Поэтому возможны предельно высокие скорости передачи данных. Однако свет может поступать и выходить только на плоскостях сечения провода. Если с одной стороны провода находится источник света для посылания сигнала, то с другой стороны должен находиться светочувствительный элемент с функцией приема сигнала. Передача сигнала в этом случае является однонаправленной, т.е. она возможна только в одну сторону. Для передачи сигнала в обратную сторону необходим второй провод, а в каждом приемопередатчике – источник света и элемент с функцией приема сигнала.

Передача данных при помощи радиосвязи делает совершенно ненужными наличие электропроводов, соединяющих приемопередатчики. Но надежность передачи данных здесь весьма ограничена. Различные устройства создают друг другу помехи. Скорость передачи данных здесь не выше, чем в электронных шинах.

Шинные системы подразделяются на различные классы, прежде всего с точки зрения возможных скоростей передачи данных. Для классификации важную роль играет также надежность передачи данных.

Классификация шин передачи данных представлена в таблице 1.

Таблица 1

| Классы шин передачи данных |                                           |                                                                         |                                   |                               |                                       |                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Классы шин передачи данных | Диагностические шины                      | Класс А                                                                 | Класс В                           | Класс С                       | Класс С+                              | Класс мультимедиа                                                         |
| Скорость передачи данных   | < 10 Кбит/с                               | < 25 Кбит/с                                                             | 25-125 Кбит/с                     | 125 Кбит/с - 1 Мбит/с         | > 1 Мбит/с                            | > 10 Мбит/с                                                               |
| Область применения         | Подключение диагностического оборудования | Системы обеспечения комфорта (управление сиденьями, стеклоподъемниками) | Система кондиционирования воздуха | Системы привода/ходовой части | Тормозная система, рулевое управление | Центральный монитор, аудио-, видео, навигационная системы, телефон и т.д. |

В классе диагностики допускаются очень низкие скорости передачи данных. Надежность передачи данных в этом классе должна быть высокой. В случае появления ошибок передача

