

до спутников отлична от нуля, то приемник может находиться в любой точке некоторой двумерной поверхности (или, если угодно, искривленной плоскости).

Добавим третий спутник С3. Точно также рассматривая пару спутников, например, С1 и С3 получим еще одну поверхность. Пересечение двух поверхностей, как известно из геометрии, в трехмерном пространстве будет образовывать линию, а пересечение трех - точку. По сути, процессор спутникового приемника для нахождения точки координат приемника решает систему 3-х независимых уравнений, описывающих в пространстве эти три поверхности. Таким образом, для получения точки нам нужна еще одна поверхность, или, с точки зрения математической, еще одно независимое уравнение, описывающее поверхность. Таким уравнением может быть, например, уравнение эллипсоида, аппроксимирующего земную поверхность. Таким образом, для определения координат необходимо принимать сигнал как минимум с трех спутников. В этом случае мы предполагаем, что приемник находится на поверхности этого эллипсоида, что, разумеется, далеко не всегда верно, и вносит ошибку в вычисления координат. Для более точного определения координат нужен еще один, т.е. четвертый спутник С4, рисунок 9. В паре с одним из спутников С1, С2, С3 мы получаем еще одно независимое уравнение, описывающее поверхность в пространстве. Это позволяет определить реальное местоположение приемника в трехмерном пространстве. А математическое описание поверхности Земли позволяет получить дополнительную информацию - определить высоту наблюдателя над поверхностью Земли.

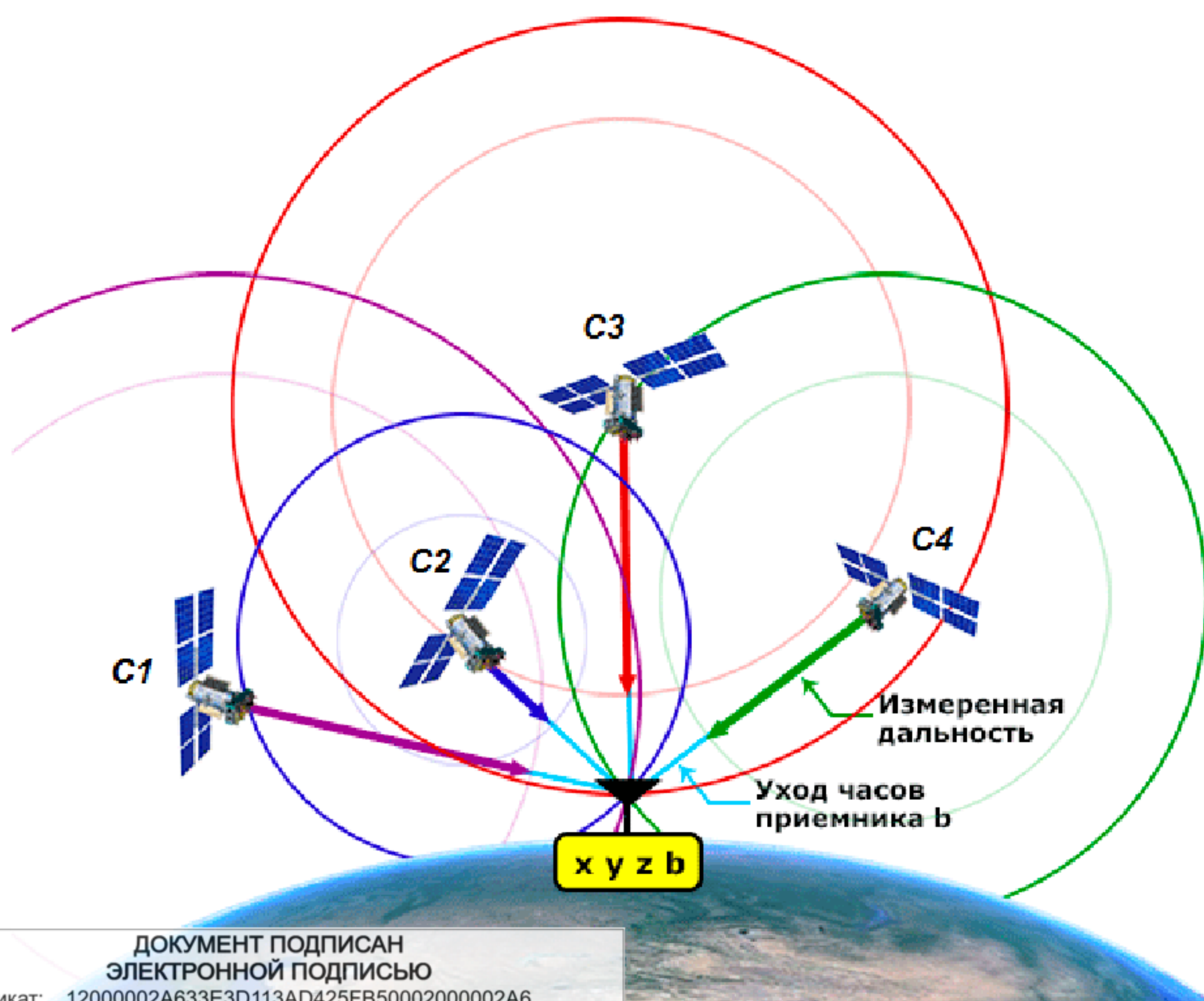


Рисунок 9 – Принцип определения местоположения навигационного приёмника, где: x , y , z - координаты на основе измерений дальности до четырех навигационных спутников, b - величина смещения часов потребителя по отношению к системному времени

Современные навигационные приемники могут одновременно принимать и анализировать сигналы с 12 спутников. Это позволяет определять координаты навигатора с точностью до 4 метров.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие навигационные системы первого поколения Вы знаете?
2. Какие навигационные системы второго поколения Вы знаете?
3. Что такое ГЛОНАСС?
4. Из каких сегментов состоит система ГЛОНАСС?
5. Как устроена орбитальная структура системы ГЛОНАСС?
6. Что такое GPS?
7. Из каких сегментов состоит система GPS?
8. Как устроена орбитальная структура системы GPS?
9. Чем отличаются основные характеристики систем «GPS» и «ГЛОНАСС»?
10. Каких видов бывают навигационные системы в автомобиле?
11. На каких устройствах предоставляется информационная навигационная карта в автомобилях?
12. Поясните принцип определения местоположения при помощи навигационного приёмного устройства?

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ПРИЛОЖЕНИЕ

Одна из первых навигационных систем представленная концерном BMW в модели 7-серии e38 2000 г.в.



Навигационная система, представленная концерном BMW в модели 7-серии F01 2008 г.в.



Навигационная система MMI Navigationplus концерна Audi в модели A8 2010г.в.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022



Навигационная система Comand NTG 4 концерна MercedesBenz в модели w212 2009 г.в.



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Практическая работа № 4.
Тема: Системы предупреждения и контроля водителя.
(системы активной безопасности)

Цель работы: изучить принцип действия, назначение и состав автомобильных систем предупреждения и контроля водителя (системы активной безопасности).

Актуальность темы: заключается в том, что тема напрямую связана с системами предупреждения и контроля водителя.

Теоретическая часть

1.1.1. Общие сведения

Основным предназначением систем предупреждения и контроля водителя является предотвращение аварийной ситуации. При возникновении такой ситуации система самостоятельно (без участия водителя) оценивает вероятную опасность и при необходимости предотвращает ее путем активного вмешательства в процесс управления автомобилем.

Применение систем предупреждения и контроля водителя позволяет в различных критических ситуациях сохранять контроль над автомобилем, поэтому их принято называть активными системами безопасности.

Наиболее известными и востребованными системами предупреждения и контроля водителя являются:

- антиблокировочная система тормозов;
- антипробуксовочная система;
- система курсовой устойчивости;
- система распределения тормозных усилий;
- система экстренного торможения;
- система обнаружения пешеходов;
- электронная блокировка дифференциала.

Перечисленные системы конструктивно связаны и тесно взаимодействуют с тормозной системой автомобиля и значительно повышают ее эффективность. Ряд систем может управлять величиной крутящего момента через систему управления двигателем.

1.1.2. Антиблокировочная система тормозов

Антиблокировочная система тормозов (ABS, Antilock Brake System) предназначена предотвратить блокировку колес при торможении и сохранить управляемость автомобиля. Антиблокировочная система повышает эффективность торможения, уменьшает длину тормозного пути на сухом и мокром покрытии, обеспечивает лучшую маневренность на скользкой дороге, управляемость при экстренном торможении, (рис. 1).

Антиблокировочная система тормозов выпускается с 1978 года. За прошедший период система претерпела значительные изменения. С 2004 года все автомобили,

выпускаемые в России, оснащаются антиблокировочной системой тормозов. Ведущим производителем антиблокировочной системы является фирма Bosch. С 2010 года компания производит систему ABS 9 поколения.

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

Наиболее эффективной является антиблокировочная система тормозов с индивидуальным регулированием скольжения колеса, т.н. четырехканальная система. Индивидуальное регулирование позволяет получить оптимальный тормозной момент на каждом колесе в соответствии с дорожными условиями и, как следствие, минимальный тормозной путь.

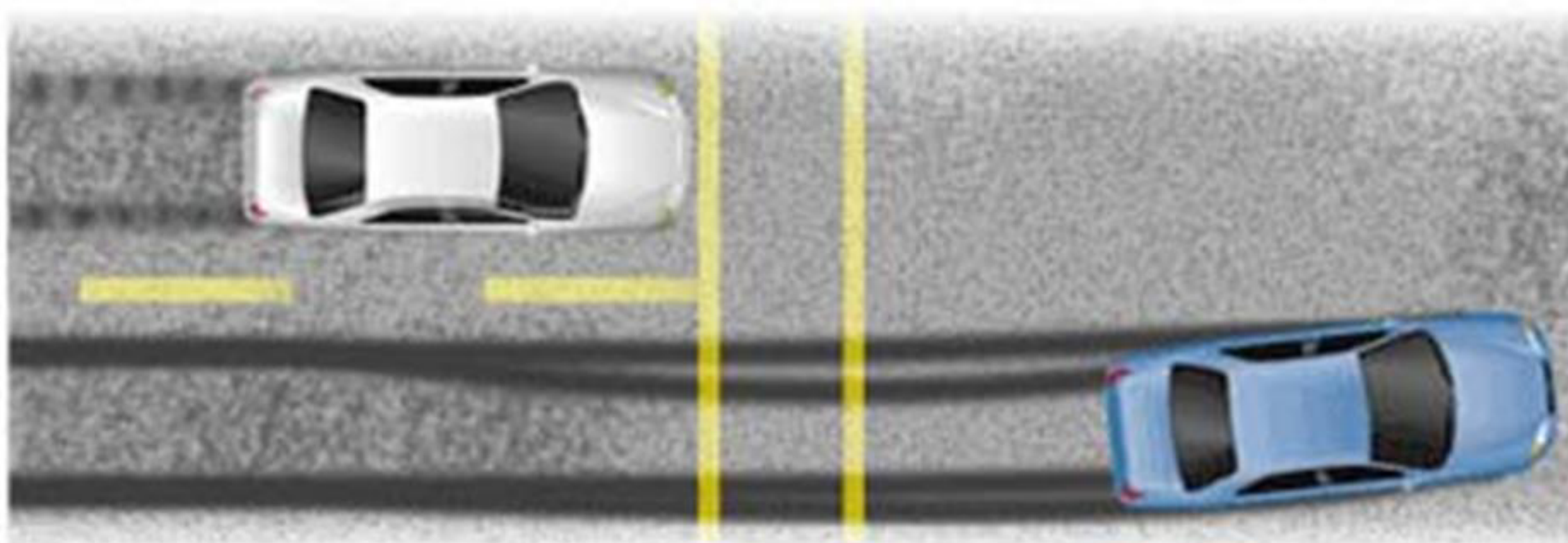


Рисунок 1 – Движение автомобиля при торможении без блокировки и с блокировкой колёс.

Антиблокировочная система имеет в своём составе (рис. 2) следующие основные элементы:

- датчики угловой скорости колёс;
- датчик давления в тормозной системе;
- блок управления;
- гидравлический блок;
- контрольная лампа на панели приборов.

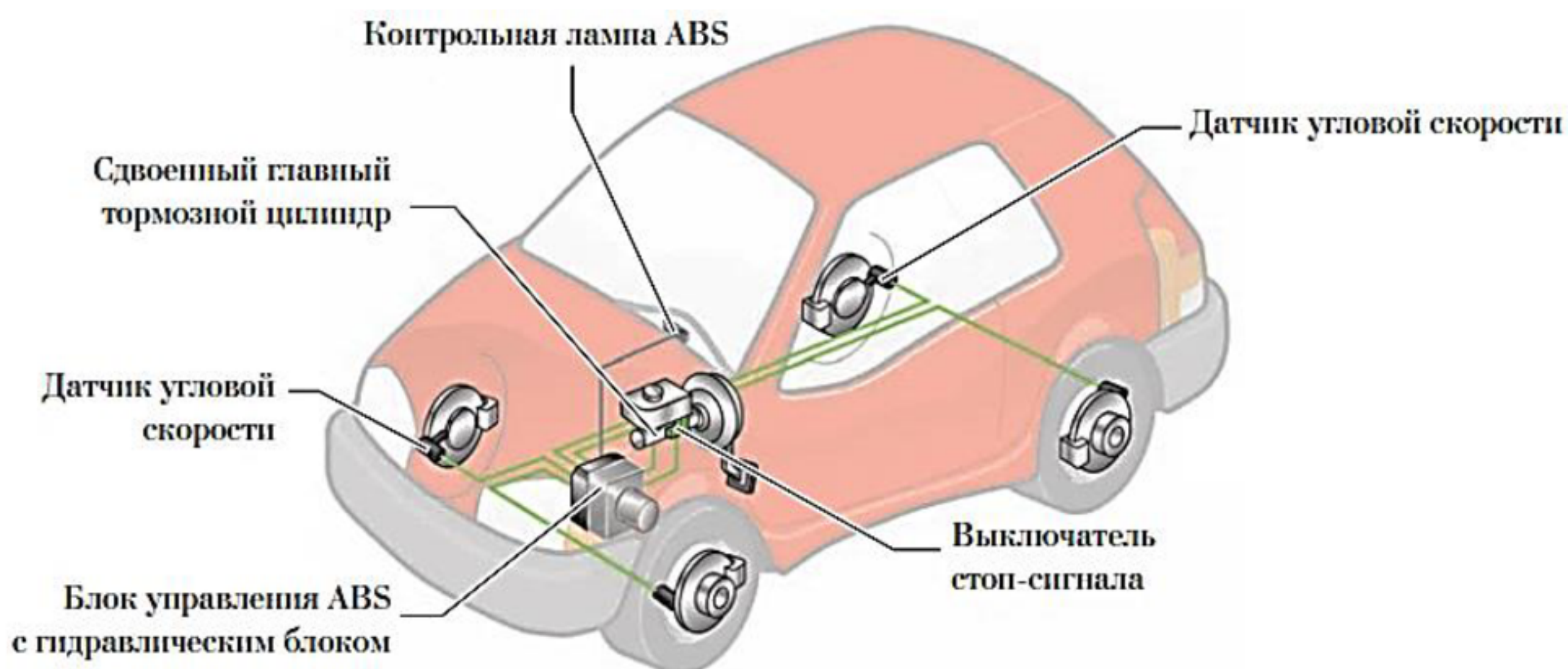


Рисунок 2 – Расположение основных элементов антиблокировочной системы тормозов на автомобиле.

Датчик угловой скорости устанавливается на каждое колесо. Он фиксирует текущее значение частоты вращения колеса и преобразует его в электрический сигнал.

На основании сигналов датчиков блок управления выявляет ситуацию блокирования колеса и в соответствии с установленным программным обеспечением формирует управляющие воздействия в гидравлическом блоке тормозной системы.

В гидравлическом блоке каждому тормозному цилиндру колеса соответствует один впускной и один выпускной клапаны, которые управляют торможением в пределах своего контура.

Контрольная лампа на панели приборов сигнализирует о неисправности системы.

Работа антиблокировочной системы тормозов носит циклический характер. Цикл работы системы включает три фазы:

- удержание давления;
- сброс давления;
- увеличение давления.

На основании электрических сигналов, поступающих от датчиков угловой скорости, блок управления ABS сравнивает угловые скорости колёс. При возникновении опасности блокирования одного из колёс, блок управления закрывает соответствующий впускной клапан. Происходит удержание давления в контуре тормозного цилиндра колеса. При дальнейшем нажатии на педаль тормоза давление в тормозном цилиндре колеса не увеличивается.

При продолжающейся блокировке колеса, блок управления открывает соответствующий выпускной клапан. Происходит сброс давления в контуре, при этом скорость вращения колеса увеличивается. Как только угловая скорость колеса превысит определённое значение, блок управления закрывает выпускной клапан и открывает впускной. Происходит увеличение давления в контуре тормозного цилиндра колеса.

Цикл работы антиблокировочной системы тормозов повторяется до завершения торможения или прекращения блокирования.

1.1.3. Антипробуксовочная система

Антипробуксовочная система предназначена для предотвращения пробуксовки ведущих колёс. В зависимости от производителя антипробуксовочная система может иметь большое количество наименований, однако наиболее частое применение ASR (Automatic Slip Regulation – автоматическое регулирование скольжением)

Несмотря на многообразие названий, конструкция и принцип работы противобуксовочных систем во многом похожи. Все они построены на основе антиблокировочной системы тормозов.

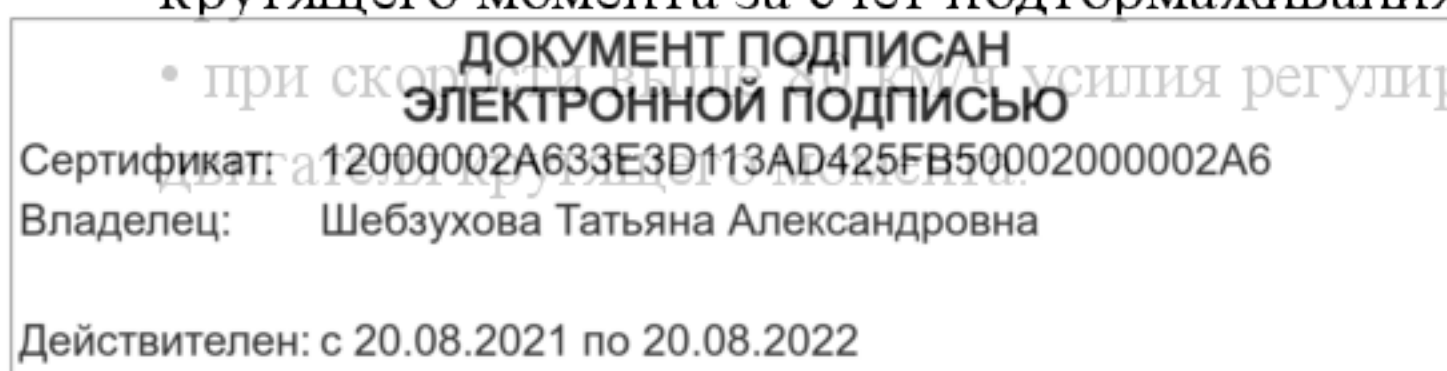
В системе ASR реализованы две функции:

- электронная блокировка дифференциала;
- управление крутящим моментом двигателя.

Система ASR предупреждает пробуксовку колес во всём диапазоне скоростей автомобиля:

- при низких скоростях движения (от 0 до 80 км/ч) система обеспечивает передачу крутящего момента за счёт подтормаживания ведущих колёс;

• при скоростях движения свыше 80 км/ч усилия регулируются за счёт уменьшения передаваемого от



На основании сигналов датчиков угловых скоростей колёс блок управления определяет следующие характеристики:

- угловое ускорение ведущих колёс;
- скорость движения автомобиля (на основании угловой скорости неведущих колёс);
- характер движения автомобиля - прямолинейное или криволинейное (на основании сравнения угловых скоростей неведущих колёс);
- величину проскальзывания ведущих колёс (на основании разницы угловых скоростей ведущих и неведущих колёс).

В зависимости от текущего значения эксплуатационных характеристик производится управление тормозным давлением или управление крутящим моментом двигателя.

Управление тормозным давлением осуществляется циклически системой ABS, а управление крутящим моментом двигателя осуществляется во взаимодействии с системой управления двигателем. При срабатывании противобуксовочной системы загорается контрольная лампа на панели приборов.

1.1.4. Система курсовой устойчивости

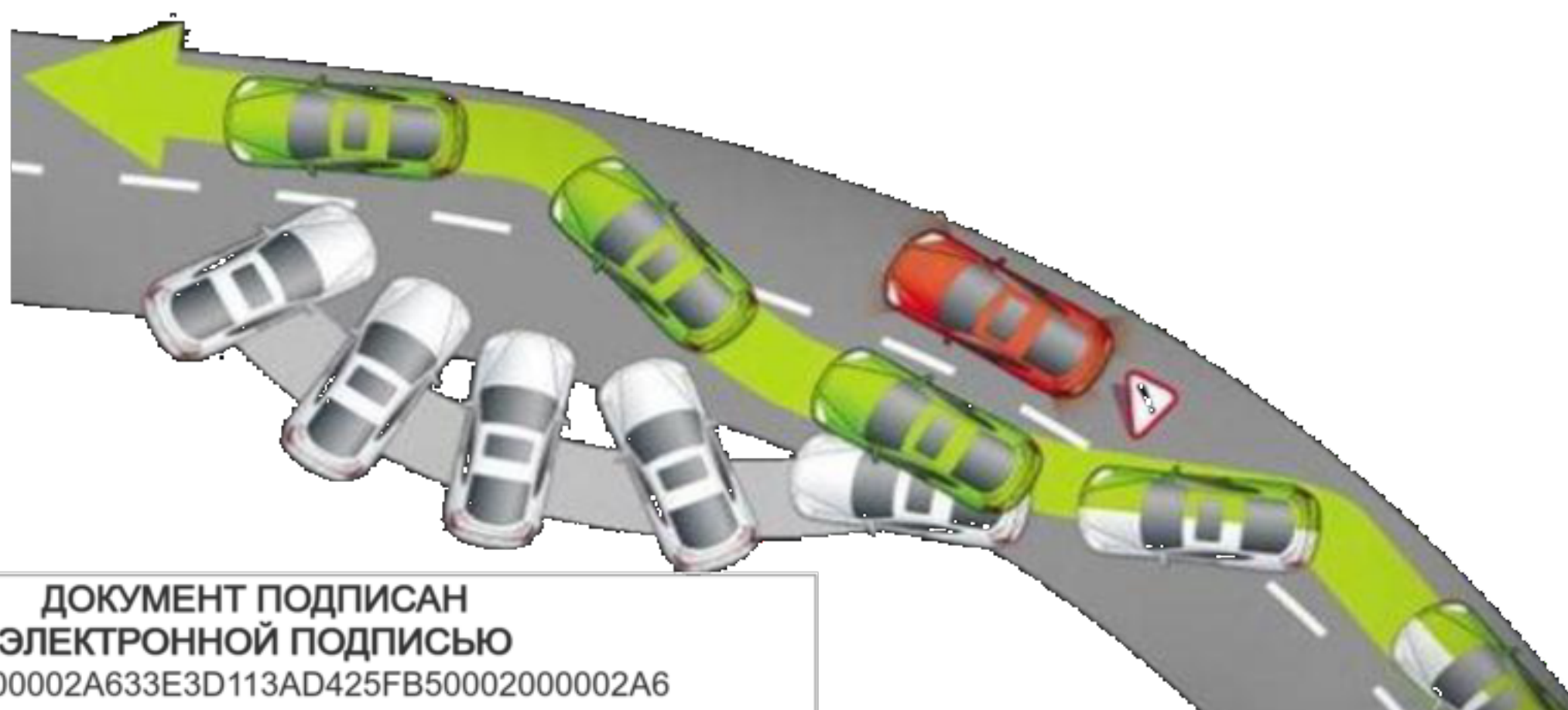
Система курсовой устойчивости (другое наименование - система динамической стабилизации) предназначена для сохранения устойчивости и управляемости автомобиля за счет заблаговременного определения и устранения критической ситуации. С 2011 года оснащение системой курсовой устойчивости новых легковых автомобилей является обязательным в США, Канаде, странах Евросоюза.

Наиболее часто встречающееся название системы курсовой устойчивости является - ESP (Electronic Stability Programme – электронная программа стабилизации).

Система курсовой устойчивости является системой активной безопасности более высокого уровня и включает следующие системы:

- антиблокировочную систему тормозов (ABS);
- систему распределения тормозных усилий (EBD);
- электронную блокировку дифференциала (EDS);
- антипробуксовочную систему (ASR).

Определение наступления аварийной ситуации осуществляется путем сравнения действий водителя и параметров движения автомобиля. В случае, когда действия водителя отличаются от фактических параметров движения автомобиля, система ESP распознает ситуацию как неконтролируемую и включается в работу, (рис. 3).



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рисунок 3 – Коррекция траектории движения автомобиля система курсовой устойчивости ESP при выполнении манёвра.

Стабилизация движения автомобиля с помощью системы курсовой устойчивости может достигаться несколькими способами, (рис. 4):

- подтормаживанием определенных колес;
- изменением крутящего момента двигателя
- изменением угла поворота передних колес (при наличии системы активного рулевого управления);
- изменением степени демпфирования амортизаторов (при наличии адаптивной подвески).

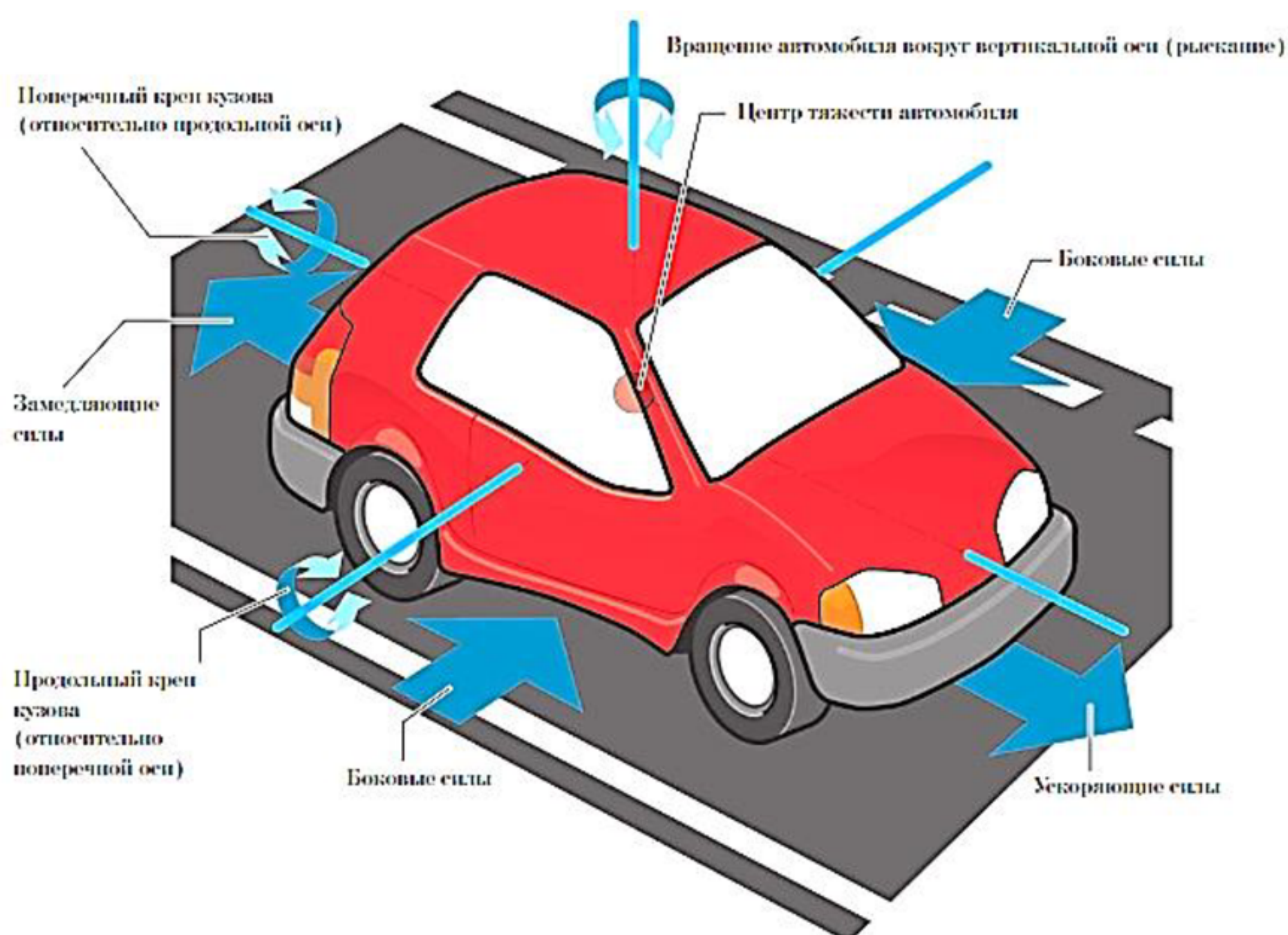


Рисунок 4 – Силы действующие на автомобиль при его движении.

В конструкции системы курсовой устойчивости могут быть реализованы следующие дополнительные функции и системы:

- гидравлический усилитель тормозов;
- система предотвращения опрокидывания;
- система предотвращения столкновения;
- система стабилизации автопоезда;
- система повышения эффективности тормозов при нагреве;
- система удаления влаги с тормозных дисков и др.

Все перечисленные системы в основном, не имеют своих конструктивных элементов, а являются функциями системы ESP.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1.1.5. Система распределения тормозных усилий

Автомобиль устроен так, что на заднюю ось приходится меньшая нагрузка, чем на переднюю. Поэтому для сохранения курсовой устойчивости автомобиля блокировка передних колес должна наступать раньше задних колес.

При резком торможении автомобиля происходит дополнительное уменьшение нагрузки на заднюю ось, так как центр тяжести смещается вперед. А задние колёса, при этом, могут оказаться заблокированными.

Система распределения тормозных усилий представляет собой программное расширение антиблокировочной системы тормозов. Другими словами, система использует конструктивные элементы системы ABS в новом качестве.

Общепринятыми торговыми названиями системы являются EBD - (Electronic Brake Force Distribution - электронная система распределения тормозных сил).

Работа системы EBD, также как и система ABS, носит циклический характер. По данным датчиков угловой скорости колес блок управления ABS сравнивает тормозные усилия передних и задних колёс. Когда разница между ними превышает заданную величину, включается алгоритм системы распределения тормозных усилий, (рис 5).

На основании разности сигналов датчиков блок управления определяет начало блокирования задних колес. Он закрывает впускные клапаны в контурах тормозных цилиндров задних колес. Давление в контуре задних колес удерживается на текущем уровне. Впускные клапаны передних колёс остаются открытыми. Давление в контурах тормозных цилиндров передних колес продолжает увеличиваться до начала блокирования передних колес.

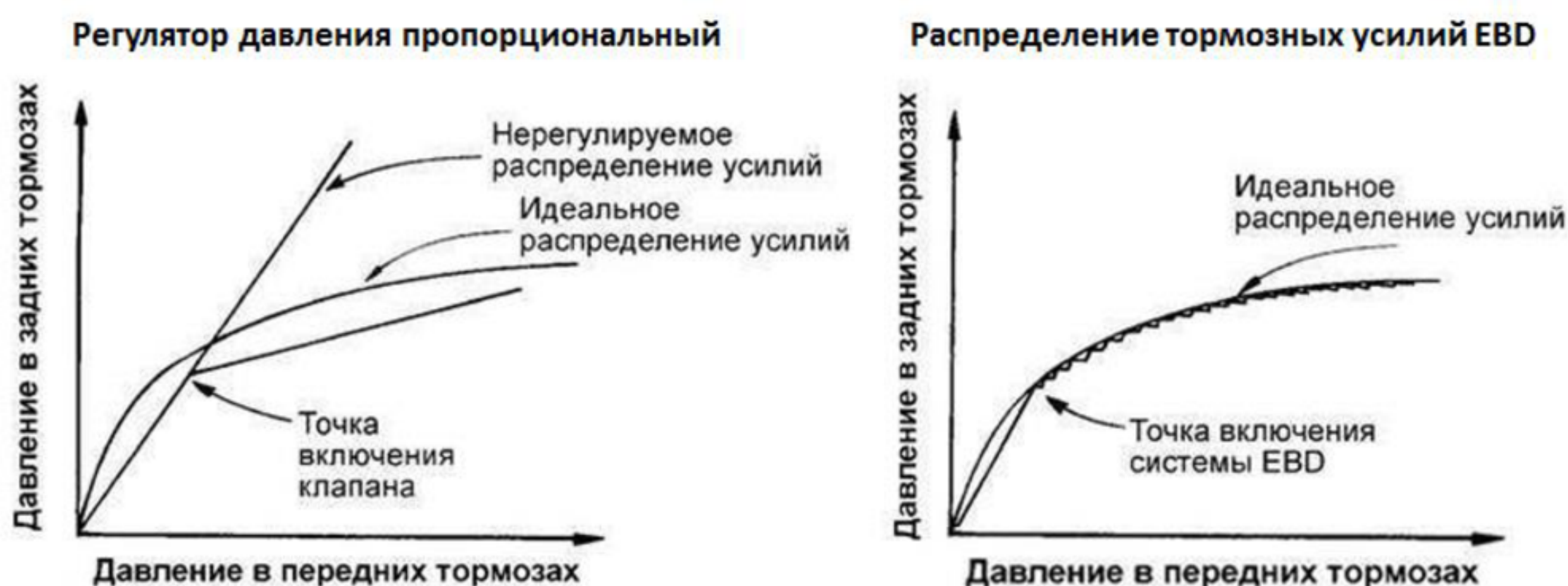


Рисунок 5 – Графики распределения давления в тормозной системе между осями автомобиля.

Если колеса задней оси продолжают блокироваться, открываются соответствующие выпускные клапаны и давление в контурах тормозных цилиндров задних колес уменьшается.

При превышении угловой скорости задних колес заданного значения, давление в контурах увеличивается. Происходит торможение задних колес.

Работа системы распределения тормозных усилий заканчивается с началом блокирования передних колес. В этот момент включается система ABS.

Система экстренного торможения предназначена для эффективного использования тормозов в экстренной ситуации. Как показывает практика, применение системы экстренного торможения на автомобиле позволяет сократить тормозной путь в среднем на 15-20%. Это, порой, является решающим фактором предотвращения аварии или уменьшения ее последствий.

Различают два вида систем экстренного торможения:

- системы помощи при экстренном торможении;
- системы автоматического экстренного торможения.

Система помощи при экстренном торможении позволяет реализовать максимальное тормозное давление при нажатии водителем на педаль тормоза, т.е. система дотормаживает за него. Система автоматического экстренного торможения создает частичное или максимальное тормозное давление без участия водителя, т.е. автоматически (рис. 6).

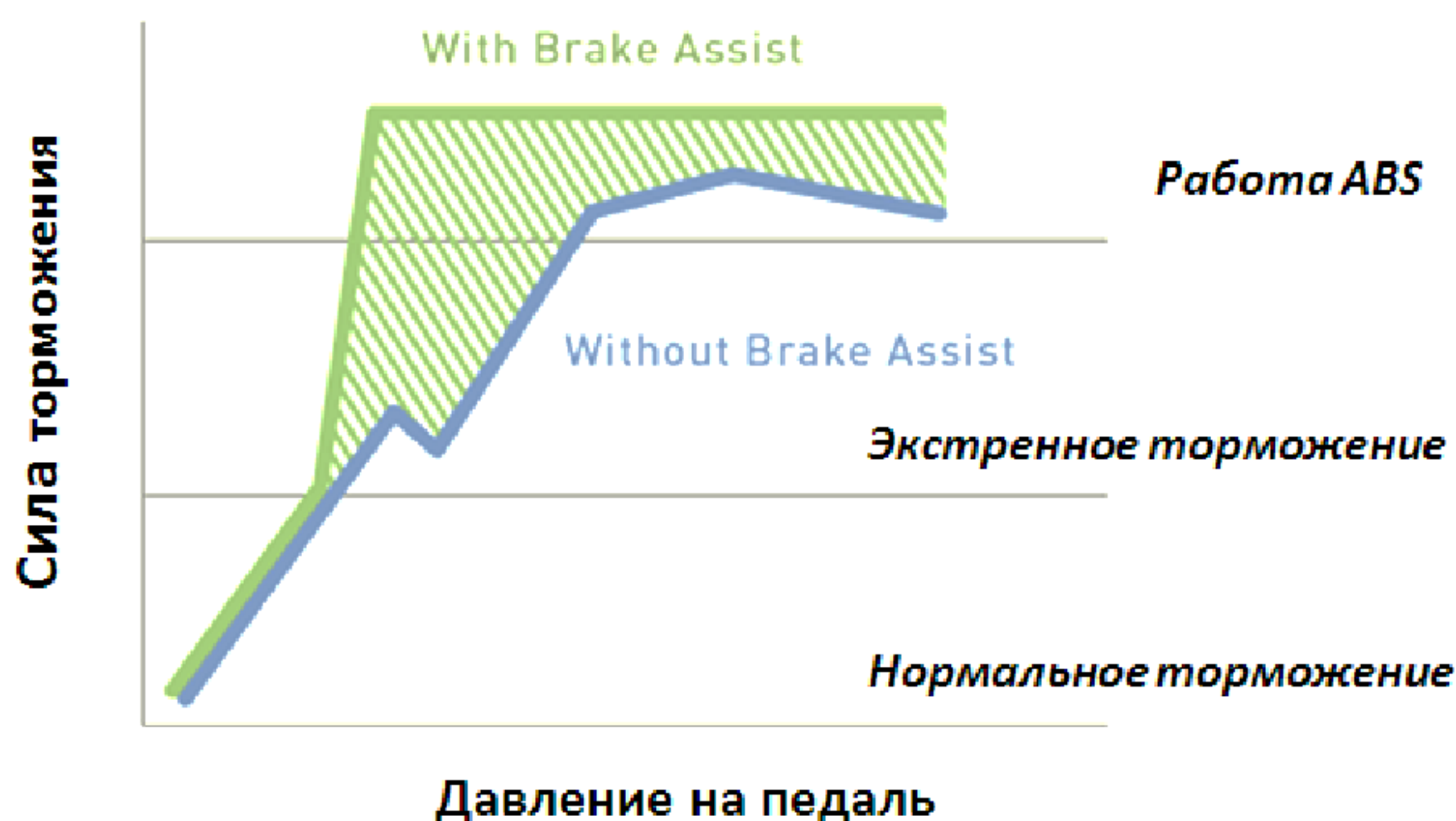


Рисунок 6 – График нарастания давления в тормозной системе с системой экстренного торможения.

Конструкции систем помощи при экстренном торможении можно разделить на два типа по принципу создания максимального тормозного давления:

- пневматические;
- гидравлические.

- Системы помощи при экстренном торможении пневматического типа обеспечивают эффективную работу вакуумного усилителя тормозов.

Принцип работы данной системы основан на распознавании ситуации экстренного торможения по скорости нажатия педали тормоза. Скорость нажатия на педаль тормоза фиксирует датчик скорости перемещения штока вакуумного усилителя и передает сигнал в электронный блок управления.

Если величина сигнала превышает установленное значение, электронный блок управления активирует электромагнит привода штока. Происходит до срабатывания системы ABS.

- Системы помощи при экстренном торможении гидравлического типа обеспечивают максимальное давление жидкости в тормозной системе за счет использования элементов системы курсовой устойчивости.

Система автоматического экстренного торможения с помощью радара и видеокамеры обнаруживает впереди идущий автомобиль. В случае вероятной аварии (интенсивного сокращения расстояния между автомобилями) система реализует частичное или максимальное тормозное усилие, замедляет или останавливает автомобиль (рис. 7). Даже если столкновение произошло, последствия его для обоих автомобилей будут значительно меньше.

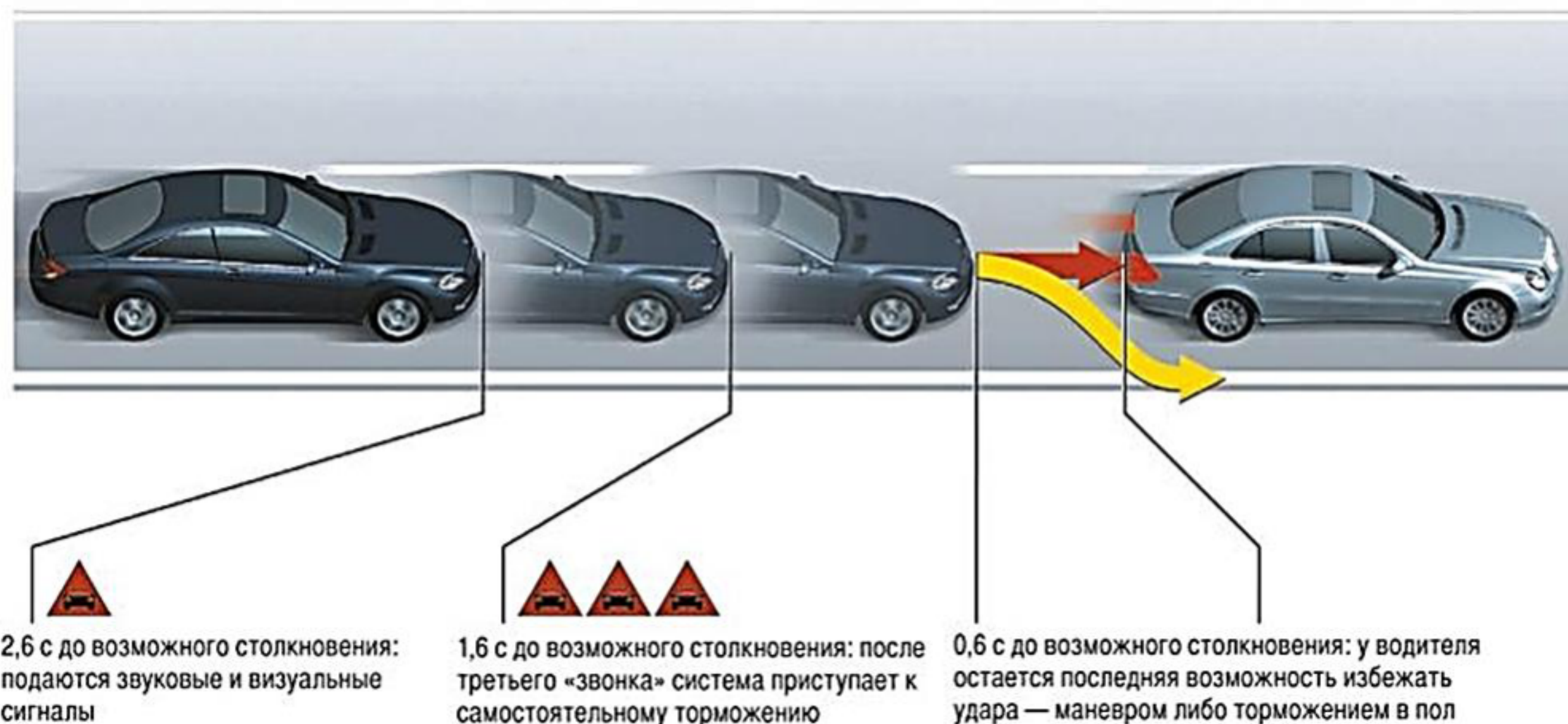


Рисунок 7 – Алгоритм срабатывания системы автоматического экстренного торможения.

Конструктивно система автоматического экстренного торможения построена на системах адаптивного круиз-контроля и курсовой устойчивости, (рис 8).

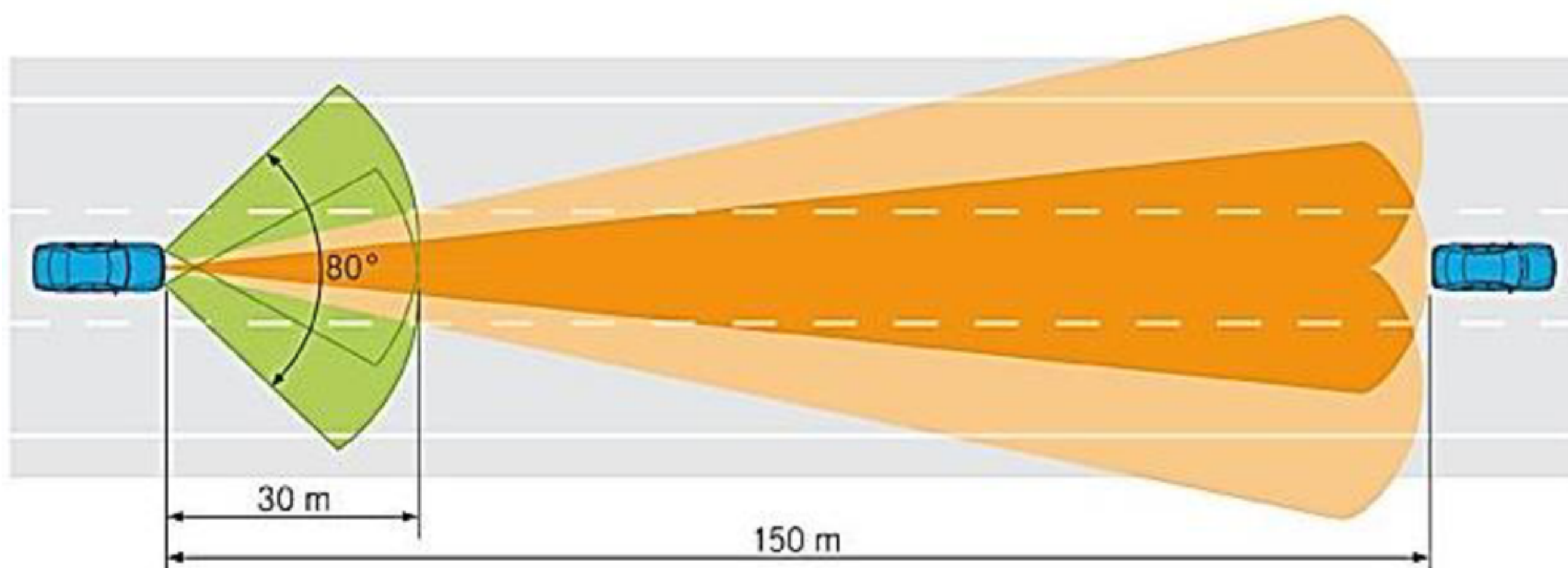


Рисунок 8 – Зона слежения радара системы адаптивного круиз-контроля.

Необходимо отметить, что помимо автоматического экстренного торможения реализована функция предупреждения водителя об опасности столкновения и активация некоторых устройств пассивной безопасности.

Документ подписан ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1.1.7. Система обнаружения пешеходов

Система обнаружения пешеходов предназначена для предотвращения столкновения с пешеходами. Система распознает людей возле автомобиля, автоматически замедляет автомобиль, снижает силу удара и даже избегает столкновения. Применение системы позволяет на 20% сократить смертность пешеходов при дорожно-транспортном происшествии и на 30% снизить риск тяжелых травм.

Впервые система обнаружения пешеходов была использована на автомобилях Volvo в 2010 году.

В системе обнаружения пешеходов реализованы следующие взаимосвязанные функции:

- обнаружение пешеходов;
- предупреждение об опасности столкновения;
- автоматическое торможение.

Для обнаружения пешеходов используется видеокамера и радар, которые эффективно работают на расстоянии до 40 м, (рис.9).



Рисунок 9 – Принцип обнаружения пешеходов и автомобилей с помощью видеокамеры и радара.

Если пешеход обнаружен видеокамерой и результат подтвержден радаром, система отслеживает движение пешехода, прогнозирует его дальнейшее перемещение и оценивает вероятность столкновения с автомобилем. Результаты обнаружения выводятся на экран мультимедийной системы. Система также реагирует на транспортные средства, которые стоят на месте или движутся в попутном направлении, (рис. 10).

Если системы установила, что при текущем характере движения автомобиля столкновение с пешеходом неизбежно, посылается звуковое предупреждение водителю. Далее система

оценивает ситуацию и посылает предупреждение – изменение характера движения автомобиля (торможение, изменение направления движения). Если реакция отсутствует, система обнаружения пешеходов автоматически доводит автомобиль до остановки. В

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

этом качестве система обнаружения пешеходов является производной системы автоматического экстренного торможения.

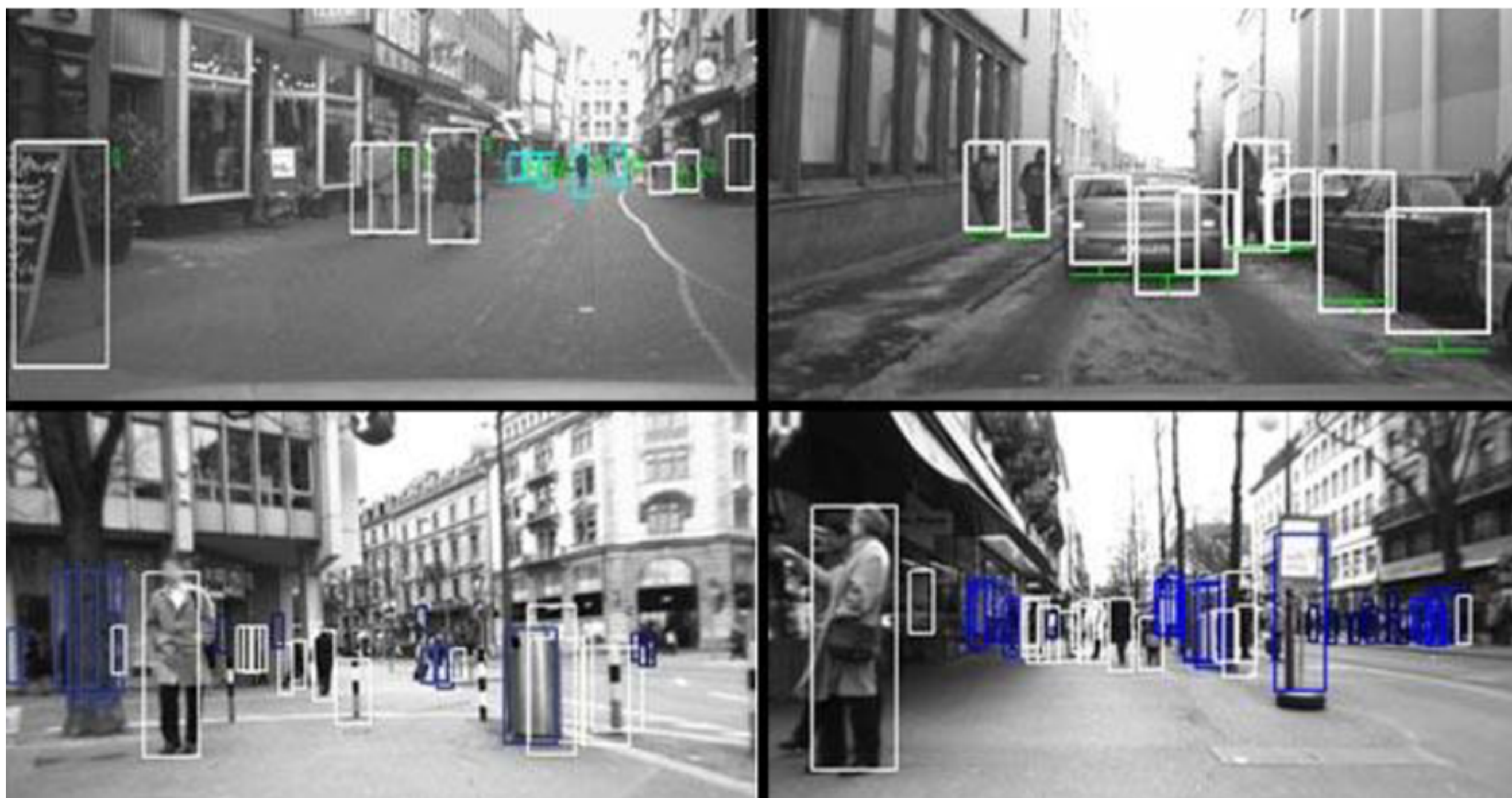


Рисунок 10 – Система отслеживает движение пешеходов видеокамерой и подсвечивает самые опасные объекты яркими цветами.

Система обнаружения пешеходов позволяет полностью избежать столкновения на скорости до 35 км/ч. При большей скорости система не может полностью предотвратить дорожно-транспортное происшествие, но тяжесть последствий для пешехода может быть уменьшена за счет замедления автомобиля перед столкновением. Статистические данные свидетельствуют, что вероятность смертельного исхода от столкновения пешехода с автомобилем на скорости 65 км/ч составляет 85%, 50 км/ч – 45%, 30 км/ч – 5%.

Риск травмирования пешеходов значительно снижается, если система обнаружения пешеходов используется совместно с системой защиты пешеходов или подушкой безопасности для пешеходов. Обнаружение пешеходов с помощью инфракрасных камер реализовано в системе ночного видения, но активное предупреждение столкновения в ней не предусмотрено.

Система обнаружения пешеходов показала свою эффективность в сложных условиях городского движения. Она позволяет одновременно отслеживать несколько пешеходов, движущихся различными курсами, различает движение пешеходов с зонтами во время дождя и др. Система неработоспособна ночью и в плохую погоду.

1.1.8. Электронная блокировка дифференциала

Электронная блокировка дифференциала – EDS (Elektronische Differenzialsperre)

предназначена для предотвращения пробуксовки ведущих колес при трогании автомобиля с места, разгона на скользкой дороге, движении по прямой и в поворотах за счет

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

подтормаживания ведущих колес. Система получила свое название по аналогии с соответствующей функцией дифференциала.

Система EDS срабатывает при проскальзывании одного из ведущих колёс. Она подтормаживает скользящее колесо, за счет чего на нем увеличивается крутящий момент. Так как ведущие колеса соединены симметричным дифференциалом, на другом колесе (с лучшим сцеплением) крутящий момент также увеличивается, (рис. 11).

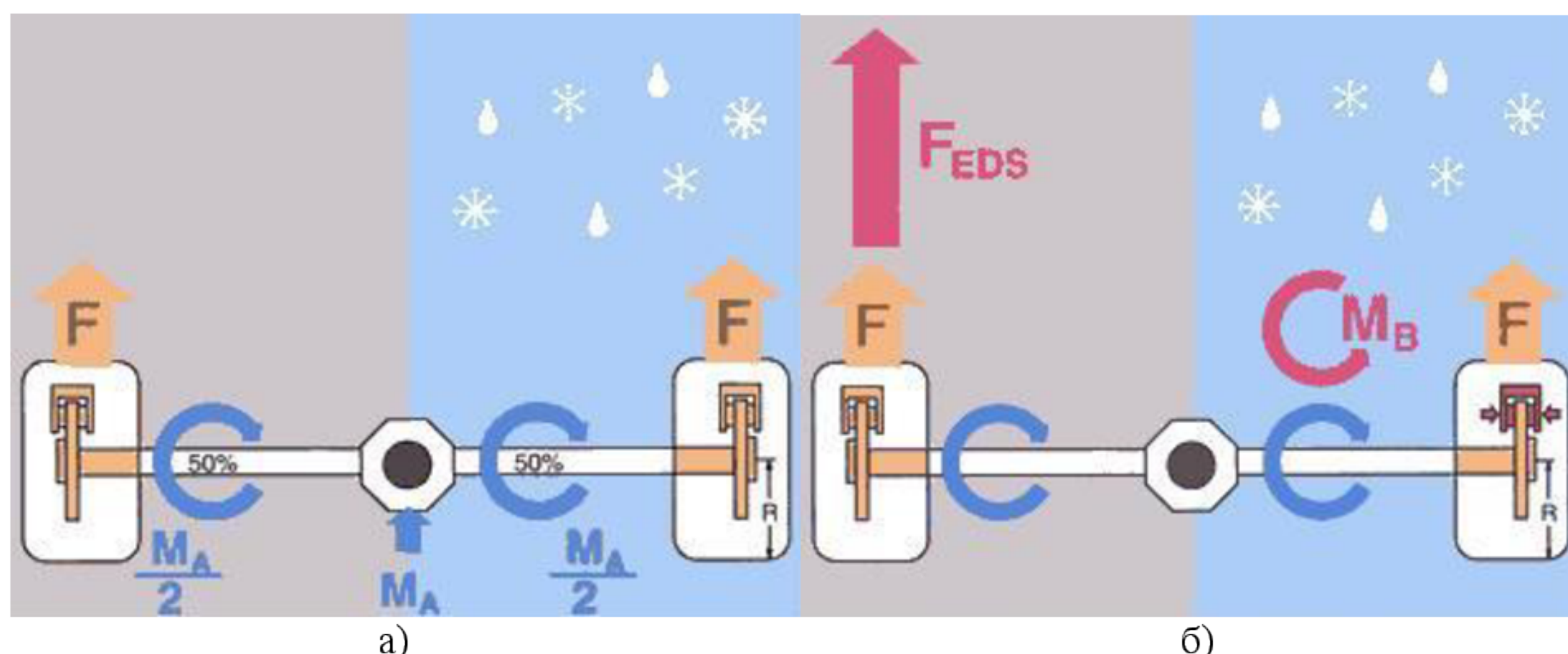


Рисунок 11 – Схема распределения крутящего момента между ведущими колёсами на покрытиях с разным коэффициентом сцепления: а) система не активна; б) система активна – производится при торможение правого колеса.

Система работает в диапазоне скоростей от 0 до 80 км/ч.

Система EDS построена на основе антиблокировочной системы тормозов. В отличие от системы ABS в конструкции электронной блокировки дифференциала предусмотрена возможность самостоятельного создания давления в тормозной системе.

Управление системой осуществляется с помощью соответствующего программного обеспечения в блоке управления ABS. Электронная блокировка дифференциала, как правило, является составной частью антипробуксовочной системы.

Пробуксовка ведущего колёса определяется на основании сравнения сигналов, поступающих от датчиков угловых скоростей колёс. При этом блок управления увеличивает давления тормозной жидкости, в контуре торможения буксующего ведущего колеса. При достижении тормозного усилия необходимой для предотвращения пробуксовки величины производится удержание давления. По окончании пробуксовки производится сброс давления. При необходимости цикл работы системы EDS повторяется.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение и принцип действия антиблокировочной системы тормозов?
2. Назначение и принцип действия антипробуксовочной системы?
3. Назначение и принцип действия системы курсовой устойчивости?
4. Назначение и принцип действия системы распределения тормозных усилий?

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

5. Назначение и принцип действия системы экстренного торможения?
6. Назначение и принцип действия системы обнаружения пешеходов?
7. Назначение и принцип действия электронной блокировки дифференциала?
8. Что такое системы активной безопасности?

ПРИЛОЖЕНИЕ

В зависимости от производителя антипробуксовочная система имеет следующие торговые наименования:

- система ASR (Automatic Slip Regulation, Acceleration Slip Regulation) на автомобилях Mercedes, Volkswagen, Audi и др.;
- система ASC (Anti-SlipControl) на автомобилях BMW;
- система A-TRAC (Active Traction Control) на автомобилях Toyota;
- система DSA (DynamicSafety) на автомобилях Opel;
- система DTC (Dynamic Traction Control) на автомобилях BMW;
- система ETC (Electronic Traction Control) на автомобилях Range Rover;
- система ETS (Electronic Traction System) на автомобилях Mercedes;
- система STC (System Traction Control) на автомобилях Volvo;
- система TCS (Traction Control System) на автомобилях Honda;
- система TRC (Traking Control) на автомобилях Toyota.

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

от следующие названия системы курсовой

- система ESP (Electronic Stability Programme) на большинстве автомобилей в Европе и Америке;
- система ESC (Electronic Stability Control) на автомобилях Honda, Kia, Hyundai;
- система DSC (Dynamic Stability Control) на автомобилях BMW, Jaguar, Rover;
- система DTSC (Dynamic Stability Traction Control) на автомобилях Volvo;
- система VSA (Vehicle Stability Assist) на автомобилях Honda, Acura;
- система VSC (Vehicle Stability Control) на автомобилях Toyota;
- система VDC (Vehicle Dynamic Control) на автомобилях Infiniti, Nissan, Subaru.

В зависимости от производителя различают следующие названия системы распределения тормозных усилий:

- EBD, Electronic Brake Force Distribution;
- EBV, Elektronische Bremskraftverteilung.

В зависимости от производителя различают следующие названия системы экстренного торможения:

- пневматического типа:

- системы BA (Brake Assist), BAS (Brake Assist System), EBA (Emergency Brake Assist) на автомобилях Mercedes-Benz, BMW, Toyota, Volvo и др.;
- система AFU на французских автомобилях Renault, Peugeot, Citroen.

- гидравлического типа:

- система HBA (Hydraulic Braking Assistance) на автомобилях Volkswagen, Audi;
- система HBB (Hydraulic Brake Booster) на автомобилях Volkswagen, Audi;
- система SBC (Sensotronic Brake Control) на автомобилях Mercedes-Benz;
- система DBC (Dynamic Brake Control) на автомобилях BMW;
- система BA Plus (Brake Assist Plus) на автомобилях Mercedes-Benz.

В зависимости от производителя различают следующие названия системы автоматического экстренного торможения:

- Pre-Safe Brake на автомобилях Mercedes-Benz;
- Collision Mitigation Braking System, CMBS на автомобилях Honda;
- Collision Warning with Auto Brake на автомобилях Volvo;
- City Safety на автомобилях Volvo;
- Predictive Emergency Braking System, PEBS от Bosch;
- Automatic Emergency Braking, AEB от TRW.

В зависимости от производителя различают следующие названия системы обнаружения пешеходов:

- Pedestrian Detection System от Volvo;
- Advanced Pedestrian Detection System от TRW;
- EyeSight от Subaru.

В зависимости от производителя различают следующие названия системы электронной блокировки дифференциала:

- EDS (Electronic Differential Lock) от BMW;
- EDS (Electronic Traction System) от Mercedes

Сертификат:
Владелец:

12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Практическая работа № 5
Тема: Системы предупреждения и контроля водителя.
(ассистенты активной безопасности)

Цель работы: изучить принцип действия, назначение и состав автомобильных систем предупреждения и контроля водителя (ассистенты активной безопасности).

Актуальность темы: заключается в том, что тема напрямую связана с системами предупреждения и контроля водителя.

Теоретическая часть

1.2.1. Общие сведения

Помимо активных систем безопасности в автомобиле имеются также вспомогательные системы предупреждения и контроля водителя (ассистенты), предназначенные для помощи водителю в трудных с точки зрения вождения ситуациях. Помимо своевременного предупреждения водителя о возможной опасности, системы осуществляют и активное вмешательство в управление автомобилем, используя при этом тормозную систему и рулевое управление.

К вспомогательным системам-ассистентам предупреждения и контроля водителя относятся:

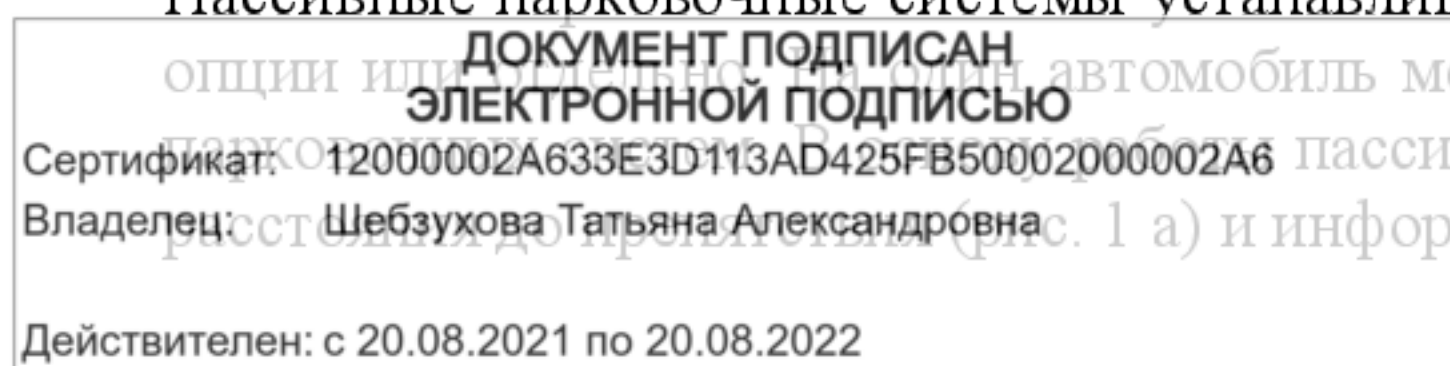
- парковочная система;
- адаптивный круиз-контроль;
- система аварийного рулевого управления;
- система помощи движению по полосе;
- система помощи при перестроении;
- система распознавания дорожных знаков
- система контроля усталости водителя и др.

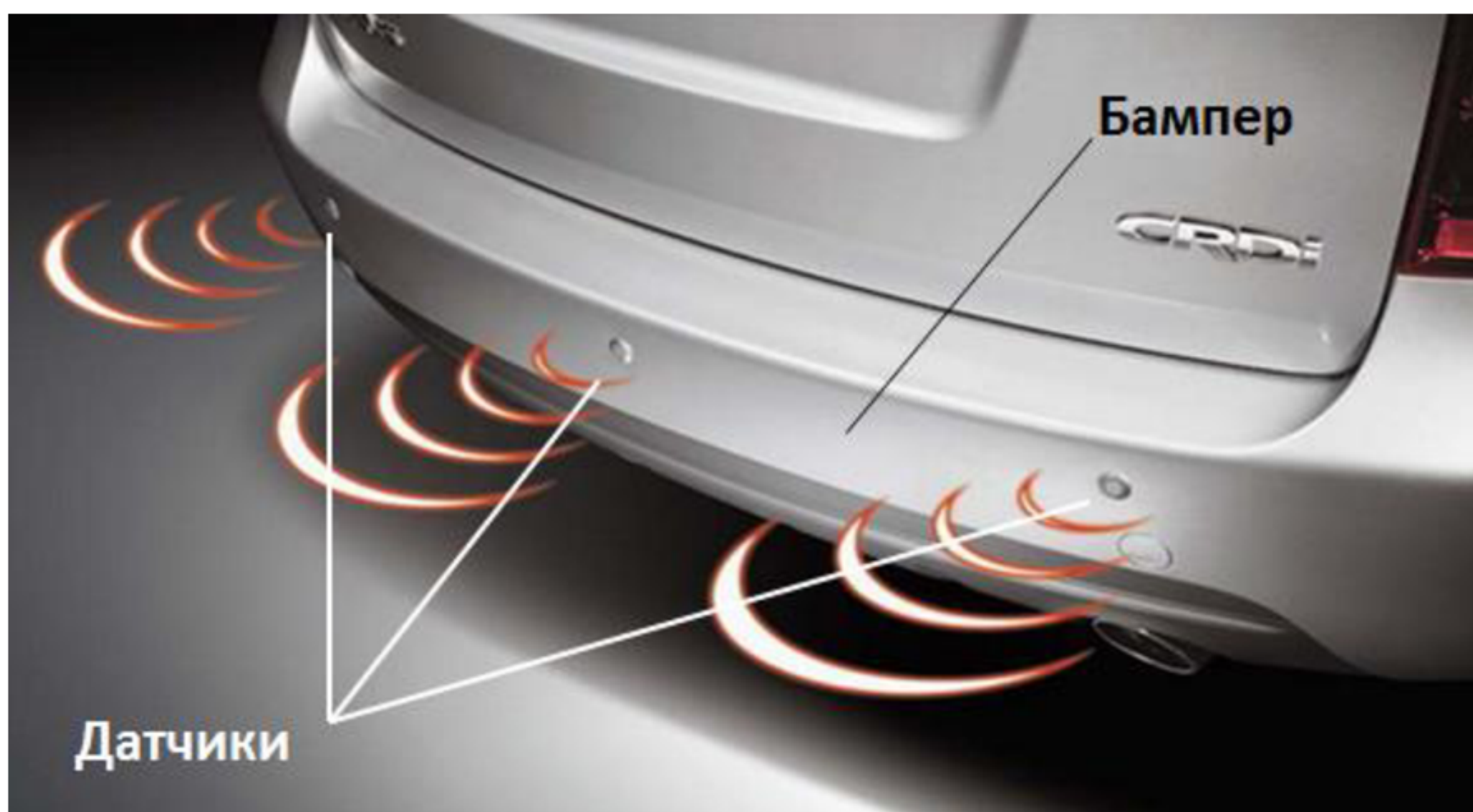
1.2.2. Парковочная система

Парковочная система (другое наименование – система помощи при парковке, обиходное название – парктроник) является вспомогательной системой активной безопасности автомобиля, облегчающей процесс парковки автомобиля. Наибольшая эффективность от применения парковочной системы реализуется при движении автомобиля задним ходом, в темное время суток, при сильной тонировке стекол, а также в стесненных условиях (парковка, гараж и др.).

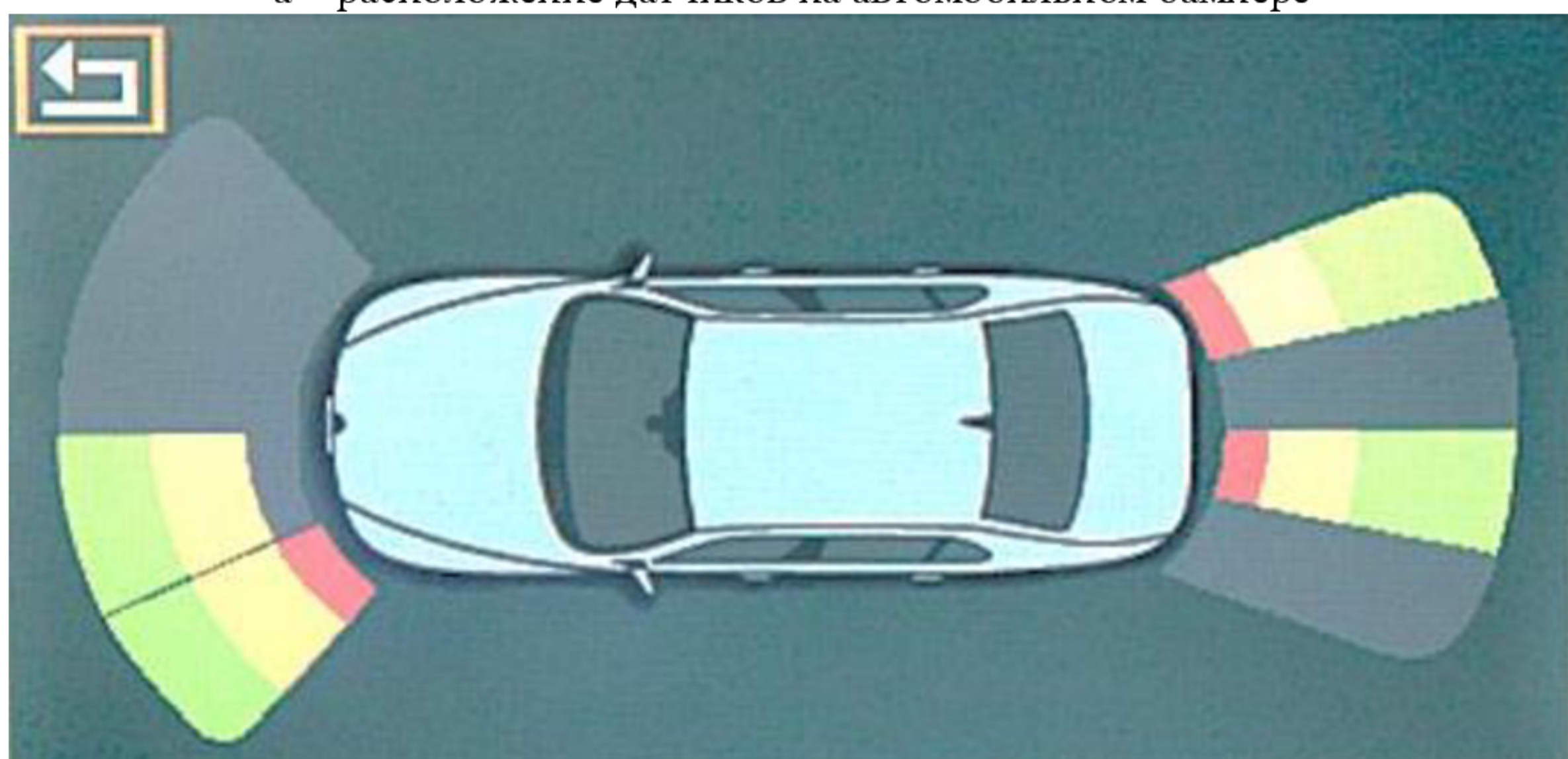
Парковочные системы можно условно разделить на две большие группы – пассивные и активные. Пассивные парковочные системы представляют только необходимую для парковки информацию, при этом управление автомобилем осуществляется водителем. Активные парковочные системы обеспечивают парковку автомобиля в автоматическом или автоматизированном (автоматически выполняются отдельные функции) режиме.

Пассивные парковочные системы устанавливаются на автомобиль при покупке в качестве опции или доп. оборудования. На автомобиль может быть установлено несколько пассивных парковочных систем. Для пассивных парковочных систем положен контроль расстояния до препятствия (рис. 1 а) и информирование водителя об этом (рис. 1 б).





а – расположение датчиков на автомобильном бампере



б – цветное отображение расстояния на дисплее до препятствия

Рисунок 1 – Парковочная система

Торговое название парктроник (ParktronicSystem), ввиду его популярности, стало нарицательным именем большинства пассивных парковочных систем, устанавливаемых на автомобили. Система парктроник имеет следующее общее устройство:

- датчики парковки;
- электронный блок управления;
- устройство индикации.

В качестве датчиков парковки используются ультразвуковые датчики (рис 2). Обычно устанавливается 4-8 датчиков парковки, из которых 4 задних датчика и, при необходимости, 2-4 передних датчика. Датчики устанавливаются, как правило, в переднем и заднем бампере автомобиля.

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



Рисунок 2 – Общий вид датчиков парковочной системы

Датчик посылает сигнал ультразвуковой частоты (порядка 40 кГц) и принимает его отражение от препятствия. Чем меньше время возвращения сигнала, тем ближе находится препятствие. Эффективная работа датчика парковки осуществляется на расстоянии 0,25-1,8 м от препятствия.

Электрические сигналы от датчиков поступают в электронный блок управления. В зависимости от величины сигналов электронный блок формирует информацию для устройства индикации.

Устройство индикации (индикаторное устройство) служит для отображения информации о приближении к препятствию и предупреждения водителя об опасности. В устройствах применяются следующие виды индикации: звуковая; световая; цифровая; оптическая.

Работа звукового индикаторного устройства характеризуется подачей звуковых сигналов с определенной частотой в зависимости от расстояния до препятствия (от прерывистого до непрерывного сигнала). Звуковая сигнализация, например, используется в системе APS.

В устройствах, оборудованных световой индикацией, используется световая шкала, реализованная с помощью светодиодов разного цвета. В зависимости от расстояния до препятствия происходит изменение цвета от зеленого к красному.

Устройство цифровой индикации показывает фактическое расстояние до препятствия. Обычно цифровая индикация совмещена со световой индикацией. Оптическая индикация предполагает наличие жидкокристаллического дисплея, на который выносятся цифровая и цветовая информация, а также схематическое изображение автомобиля (рис 1 б). Примером оптической парковочной системы является система PDC.

С целью улучшения заднего обзора и облегчения движения и парковки задним ходом, в автомобилях может устанавливаться камера заднего вида (рис. 3). В настоящее время это одна из востребованных опций, предлагаемых при покупке автомобиля. Видеокамера снимает происходящее за автомобилем и передает на информационный дисплей. Помимо

этого, на дисплее может выводиться рекомендуемое направление движения.



Рисунок 3 – Отображение на дисплее рекомендуемое направление движения.

Камера заднего вида является одним из элементов системы кругового обзора. Включение камеры производится при включении передачи заднего хода. По своей сути, камера заднего вида является разновидностью пассивной парковочной системы.

Система автоматической парковки (другое наименование - интеллектуальная система помощи при парковке, обиходное название – парковочный автопилот) относится к активным парковочным системам, т.к. обеспечивает парковку автомобиля в автоматическом или автоматизированном (автоматически выполняются отдельные функции) режиме, (рис. 4).

Различные системы автоматической парковки помогают при выполнении параллельной парковки, перпендикулярной парковки. Больше распространены системы с параллельной парковкой. Автоматическая парковка осуществляется за счет согласованного управления углом поворота рулевого колеса и скорости движения автомобиля.

Система автоматической парковки имеет следующее общее устройство:

- ультразвуковые датчики;
- выключатель;
- электронный блок управления;
- исполнительные устройства систем автомобиля;
- устройство оптической индикации на панели приборов.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

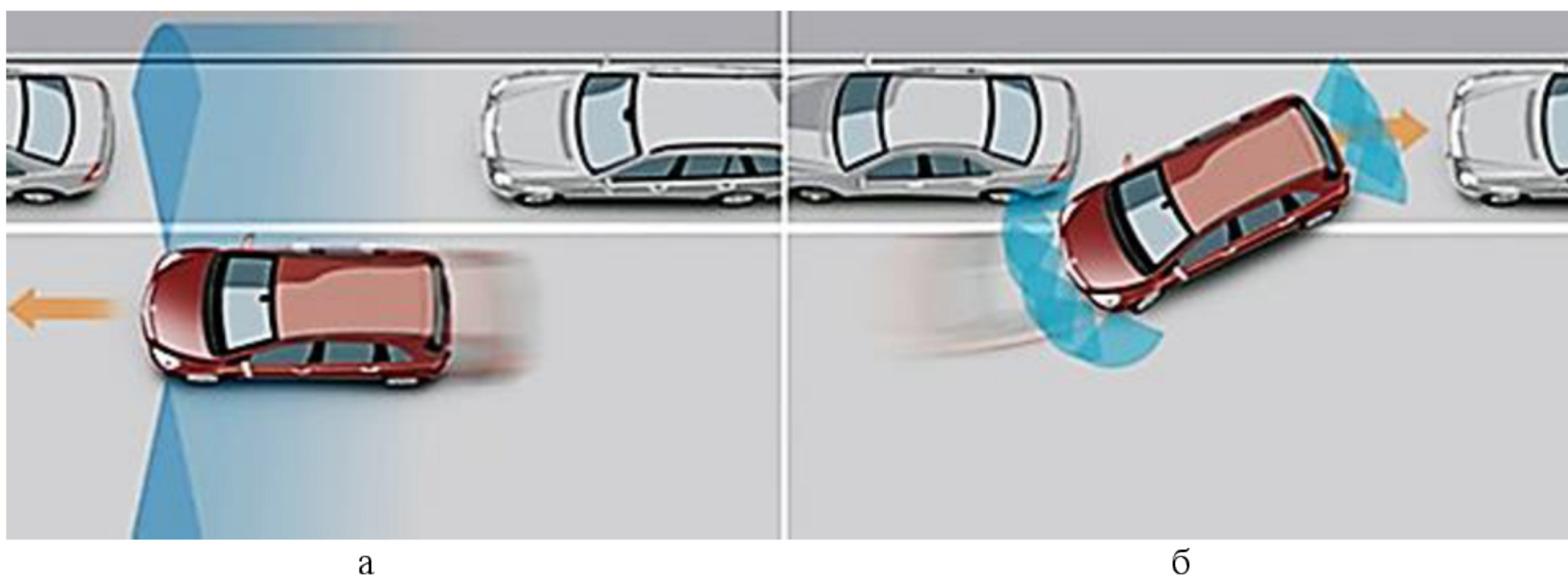


Рисунок 4 – Работа системы автоматической парковки: а – режим поиска подходящего места на парковке; б – режим автоматической парковки.

В интеллектуальной системе помощи при парковке используются ультразвуковые датчики, аналогичные пассивной парковочной системе, но имеющие большую дальность действия (до 4,5 м). Количество датчиков в зависимости от разновидности системы различается. Например, устанавливается 12 ультразвуковых датчиков: 4 – впереди, 4 сзади и 4 по бокам автомобиля.

Включение системы осуществляется принудительно при необходимости осуществить парковку. Для этого на панели приборов (рулевом колесе) имеется специальный выключатель.

Электронный блок управления принимает сигналы от ультразвуковых датчиков и преобразует их в управляющие воздействия на исполнительные устройства, в качестве которых выступают другие системы автомобиля: электроусилитель рулевого управления, система курсовой устойчивости, система управления двигателем, автоматическая коробка передач. Взаимодействие с указанными системами осуществляется через соответствующие электронные блоки управления.

Необходимая для автоматической парковки информация выводится на информационный дисплей и используется водителем в процессе парковки.

Работу системы автоматической парковки условно можно разделить на два этапа: поиск подходящего места на парковке и собственно выполнение парковки.

Поиск подходящего места на парковке производится с помощью ультразвуковых датчиков при движении автомобиля вдоль ряда припаркованных машин с определенной скоростью (до 40 км/ч при параллельной парковке и до 20 км/ч при поперечной парковке). Далее в работу включаются системы автомобиля производящие манёвр парковки. С целью безопасности движения работу системы всегда можно перевести из автоматического режима в ручной режим. В последних конструкциях системы автоматическая парковка может производиться при нахождении водителя, как в автомобиле, так и за его пределами – с ключа.

1.2.3. Система адаптивного круиз-контроля

Адаптивный круиз-контроль (Adaptive Cruise Control, ACC) предназначен для поддержания заданной скорости движения автомобиля. Адаптивный круиз-контроль управляет скоростью движения автомобиля. Адаптивный круиз-контроль поддерживает заданную постоянную скорость движения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Система адаптивного круиз-контроля имеет следующее общее устройство:

- датчик расстояния;
- блок управления;
- исполнительные устройства.

Датчик расстояния служит для измерения скорости и расстояния до впереди идущего автомобиля. В качестве датчика расстояния используются радары или лидары. Радар (Radar, RadioDetectionandRanging) излучает электромагнитные волны на объект и получает обратный сигнал – эхо, (рис. 5).

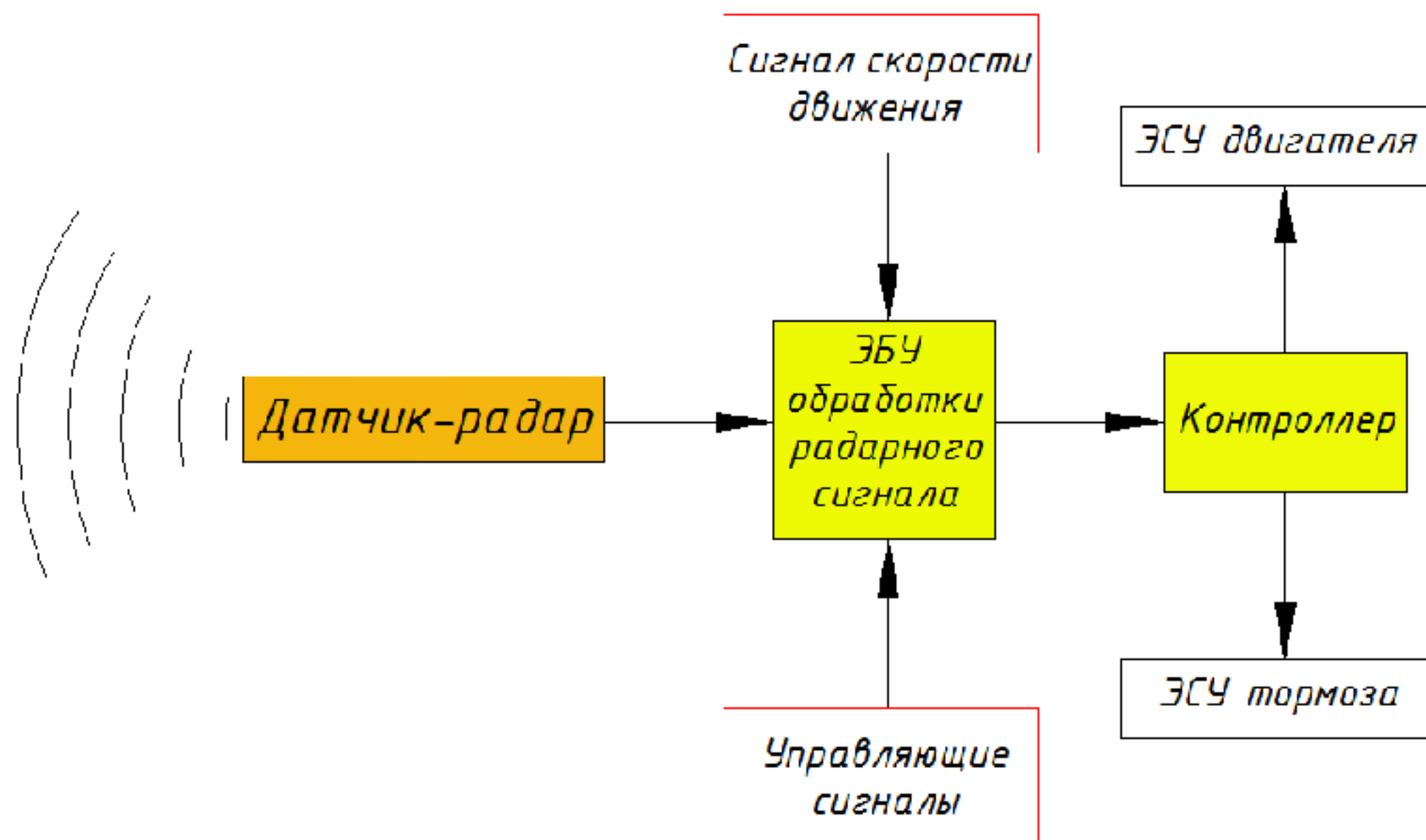


Рисунок 5 – Структурная схема работы адаптивного круиз-контроля с радаром.

Скорость впереди идущего автомобиля оценивается по изменению частоты отраженной волны, а расстояние до машины - по времени возвращения сигнала. Установленные параметры преобразуются в электрические сигналы и передаются в блок управления. Датчик расстояния устанавливается на переднем бампере или решетке радиатора автомобиля, (рис. 6).



а)



б)

Рисунок 6 – Общий вид радарного датчика: а) внешний вид радарного датчика; б) радарного датчика в переднем бампере автомобиля. Радиус действия датчика составляет порядка 150 м.

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

Современные системы АСС поддерживают скоростной режим от 0 до 200 км/ч, а также режим торможения и старта в условиях плотного движения (функция StopandGo). Адаптивный круиз-контроль обеспечивает движение автомобиля в следующих режимах, (рис. 7):

- постоянной скорости;
- ускорения;
- замедления.

При отсутствии на дороге других автомобилей, система поддерживает заданную водителем скорость.

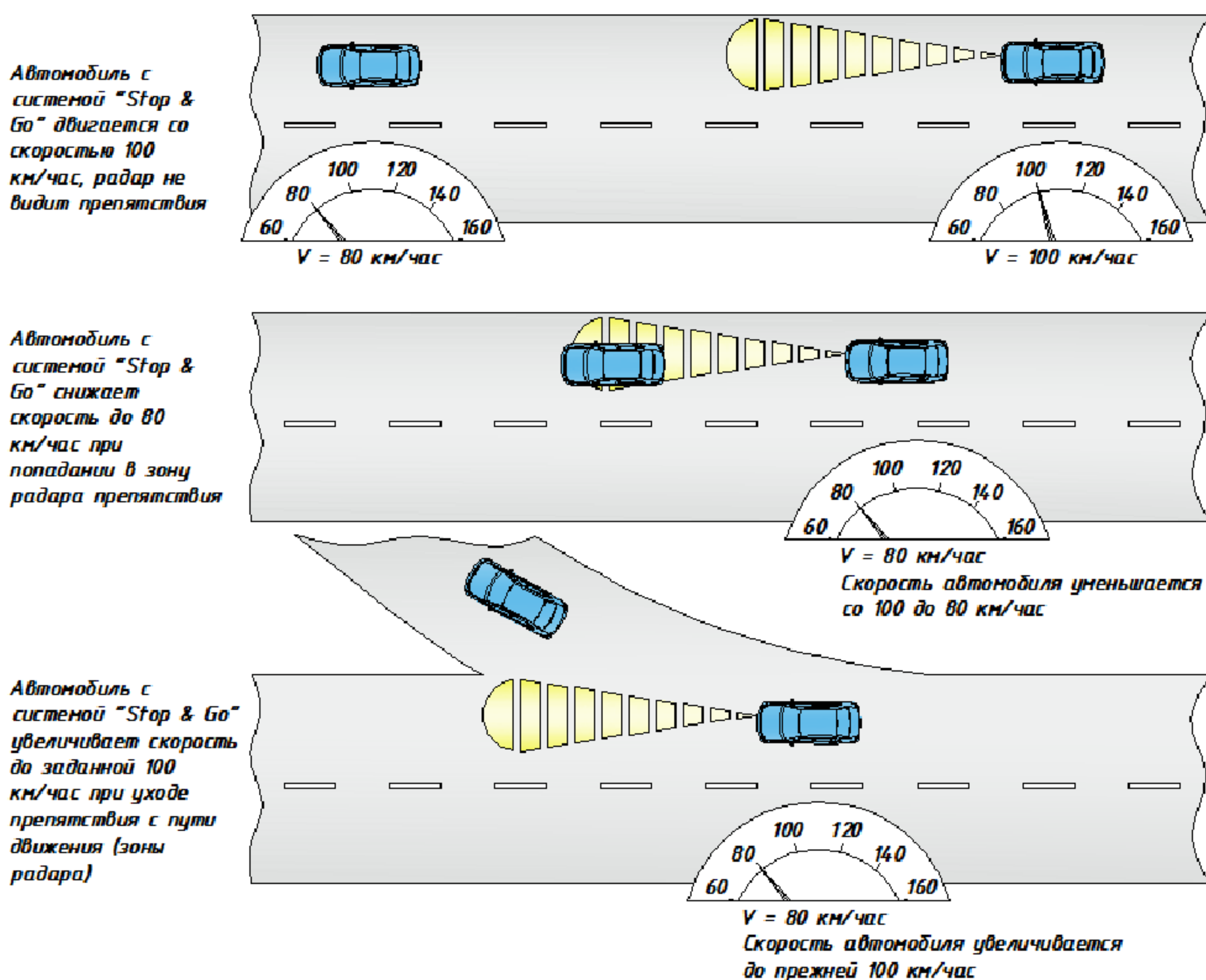


Рисунок 7 –Режимы работы адаптивного круиз-контроля.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

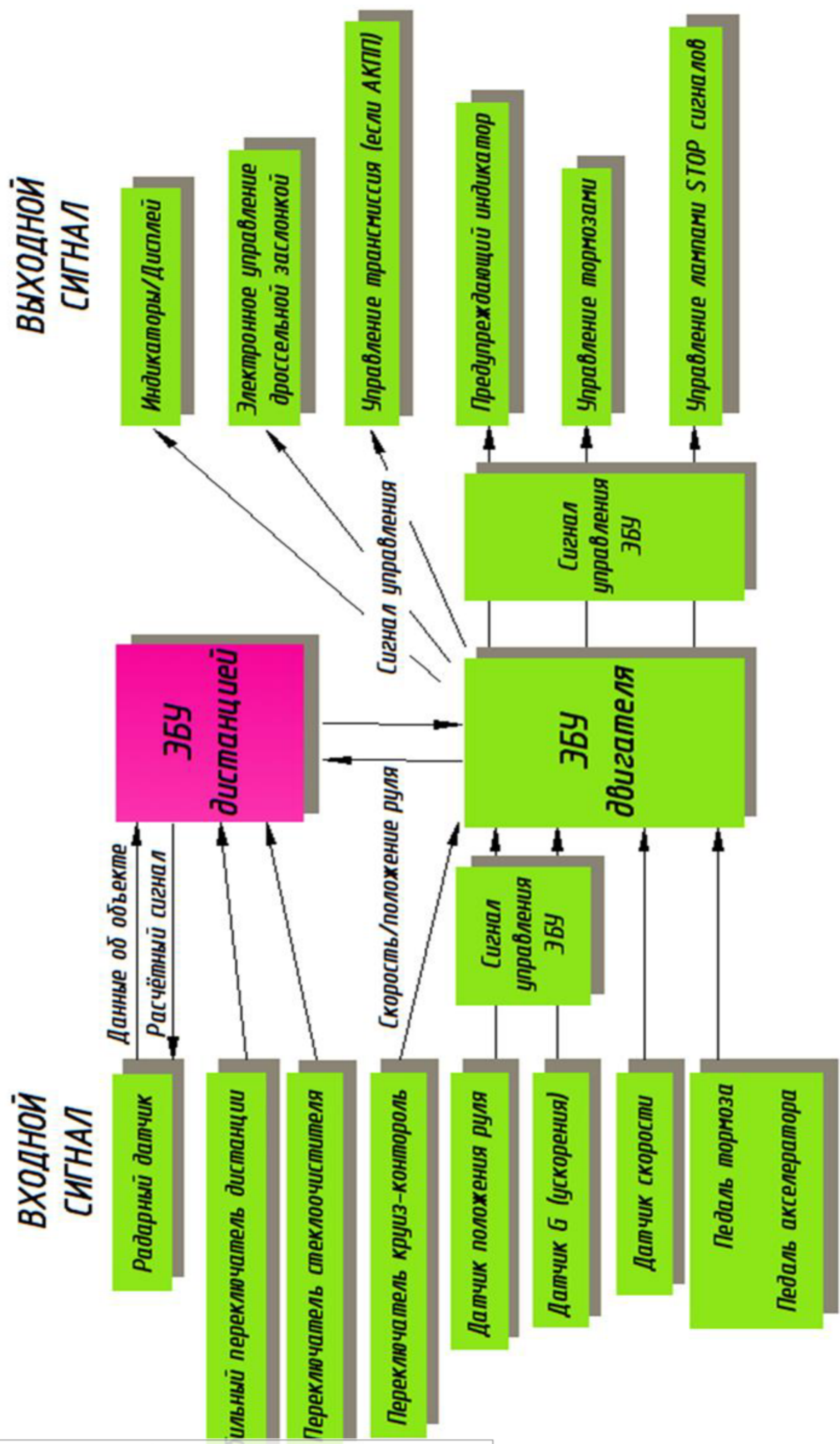


Рисунок 8 – Схема взаимодействия систем автомобиля при работе активного круиз-контроля