

Ларионов М.А.

заместитель руководителя отдела технологий качества автозавода ООО «Хавейл Мотор Мануфактуринг Рус», РФ

Татаринцев В.Ю.

ассистент кафедры автомобилей и сервиса Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова, РФ

Федорин Ф.Д.

студент 4 курса автомобильного факультета Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г. Ф. Морозова, РФ

Сотников Д.А.

студент 4 курса автомобильного факультета Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г. Ф. Морозова, РФ

Прядкин В.И.

доктор техн. наук, профессор кафедры автомобилей и сервиса Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова, РФ

Larionov M.A.

Deputy Head of the Quality Technologies Department of the automobile plant LLC «Haval Motor Manufacturing Rus», Russian Federation

Tatarintsev V.Yu.

assistant of the Department of cars and service, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation

Fedorin F.D.

4th year student of the Automobile Faculty of Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation

Sotnikov D.A.

4th year student of the Automobile Faculty of Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation

Pryadkin V.I.

Doktor of technical sciences, professor, department of cars and service, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russian Federation

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

ELECTRONIC VEHICLE SAFETY SYSTEMS

Аннотация. В статье рассматриваются электронные системы безопасности автомобилей марки HAVAL, а именно: HAVAL DARGO, TANK 300 и TANK 500. Так современный блок электронных систем безопасности автомобилей состоит из двух групп: основных и дополнительных систем. Приведены назначение и принцип действия таких систем, перспективы их применения в современных автомобилях и особенности конструкций данных систем.

Abstract. The article discusses the electronic safety systems of HAVAL brand cars, namely HAVAL DARGO, TANK 300 and TANK 500. Thus, the modern block of electronic car safety systems consists of two groups: basic and additional systems. The purpose and principle of operation of such systems, prospects of their application in modern cars and design features of these systems are given.

Ключевые слова: автомобиль, электронные системы, системы безопасности, адаптивные системы, HAVAL, ADAS, безопасность.

Keywords: car, electronic systems, safety systems, adaptive systems, HAVAL, ADAS, safety.

Введение

Раньше безопасность автомобиля включала в себя только пассивные системы безопасности: подушки безопасности, ремни и прочный кузов. Данные решения могли спасти водителя и пассажиров при аварии. Сегодня подход к безопасности изменился, теперь предотвращение столкновения является приоритетной задачей. В автомобиле за это отвечают системы активной безопасности, которые с помощью датчиков и камер контролируют ситуацию на дороге и помогают избежать опасности водителю.

Компания Great Wall Motor не отстает от мировой тенденции и постепенно внедряет в автомобили все больше помощников и ассистентов вождения. Автомобили GWM оснащены продвинутыми электронными системами, делающими автомобиль безопаснее и значительно упрощая эксплуатацию автомобиля. Наличие данных функций позволяет водителю чувствовать себя увереннее за рулем автомобиля, не зависимо от водительского стажа.

Несмотря на обилие моделей компании GWM в продаже, в технической литературе и научных публикациях ощущается дефицит систематизированной информации, детально раскрывающей особенности оснащения их электронными системами безопасности. В данной статье будут рассмотрены электронные системы безопасности, которыми оснащаются современные автомобили компании. Для примера рассмотрим автомобили TANK 300, TANK 500 и Haval DARGO, которые представлены на российском рынке автомобилей (рис. 1).



а



б



в

а – Автомобиль TANK 300; б – Автомобиль TANK 500; в – Автомобиль Haval DARGO

Рисунок 1 – Автомобили марки Haval

Электронные системы безопасности автомобилей делятся на две основных группы: основные и дополнительные системы (рис. 2).

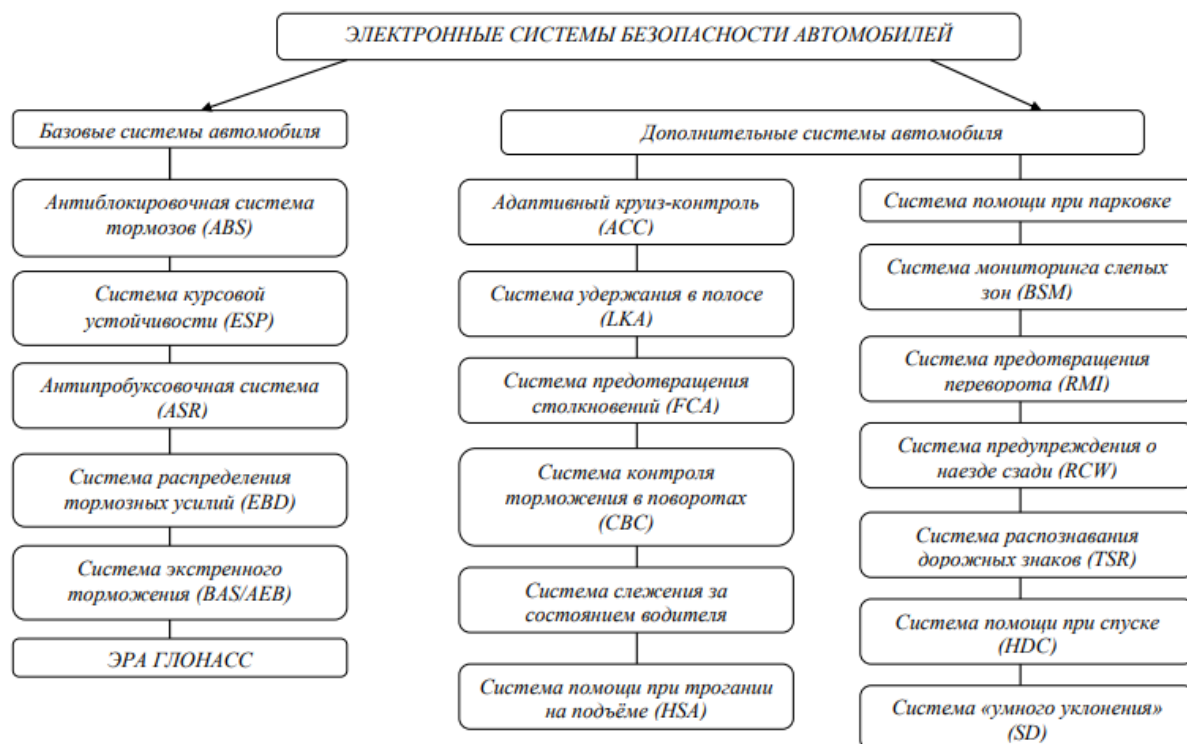


Рисунок 2 – Электронные системы безопасности автомобилей

Антиблокировочная система ABS

Основой большинства систем безопасности современных автомобилей является антиблокировочная система ABS (рис. 3). Эта система предотвращает блокировку колес во время торможения. Принцип ее работы заключается в автоматическом ослаблении давления тормозной жидкости в магистрали скользящего колеса, позволяющем колесу вновь вращаться, из-за чего автомобиль снова становится управляемым.

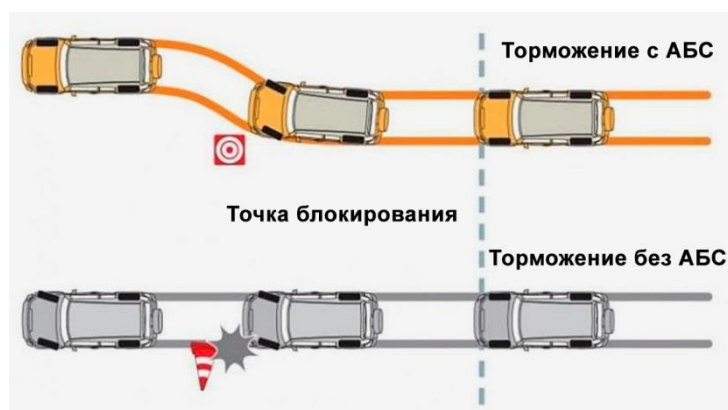


Рисунок 3 – Принцип работы системы ABS

Система распределения тормозных усилий автомобиля EBD

Система распределения тормозных усилий автомобиля EBD предотвращает блокировку задних колес автомобиля, управляя тормозным усилием на этих колесах (рис. 4). Эта Система имеет схожее устройство с системой ABS. Электронный блок управления получает информацию с различных датчиков (частоты вращения колес автомобиля, давления тормозной жидкости) и в начале торможения, дает сигнал гидравлическому блоку повысить давления тормозной жидкости в контурах сначала на передней оси автомобиля, а затем на задней. Благодаря этому, передние колеса начинают торможение чуть раньше задних, что исключает его занос и опрокидывание.

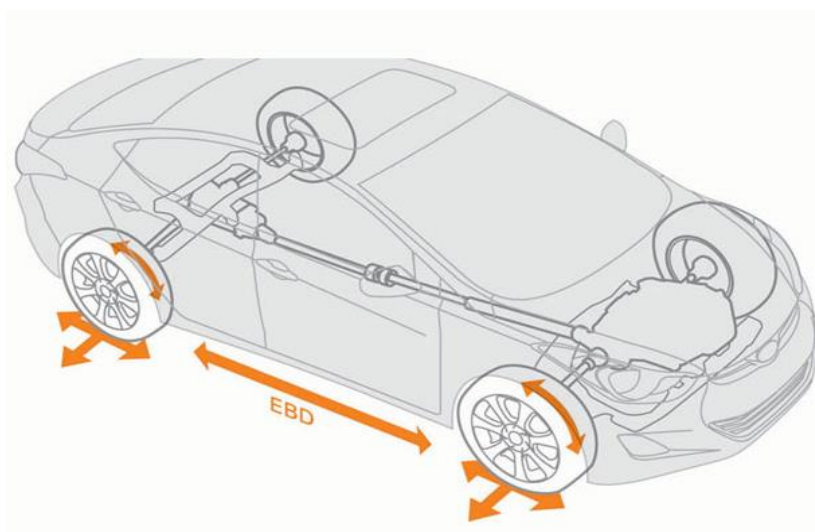


Рисунок 4 – Принцип работы системы EBD

Антипробуксовочная система TCS

Антипробуксовочная система TCS (рис. 5) – система автомобиля, предотвращающая потерю сцепления колёс с покрытием, контролируя буксование ведущих колёс.

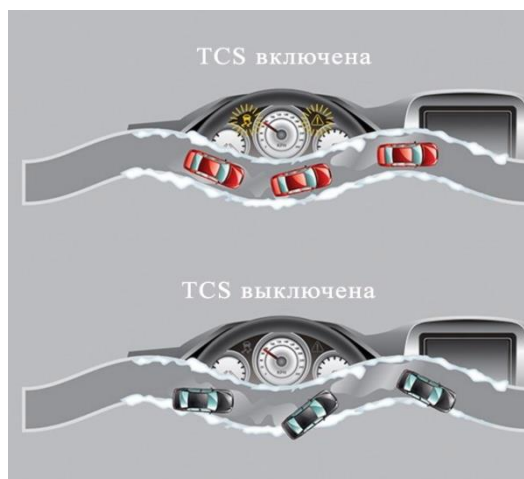


Рисунок 5 – Принцип работы системы TCS

Принцип ее работы схож с принципом работы ABS, но работает при ускорении автомобиля. Используя тормозные механизмы и/или управление двигателем, система максимизирует тягу на скользких участках дороги [1].

Система электронной стабилизации ESP

Активная система безопасности автомобиля ESP посредством изменения момента силы колеса предотвращает занос автомобиля, выравнивая его по направлению передних колес (рис. 6). Блок управления собирает информацию от датчиков вращения колес положения рулевого колеса, а также с датчика поперечного и продольного ускорения автомобиля. При обработке этих данных они сравниваются с критическими значениями, при превышении которых программа, посредством управления системами подачи топлива и тормозами автомобиля, начнет выравнивать его траекторию. ESP создаёт момент, направленный в противоположную нежелательному разворачивающему моменту сторону, подтормаживая отдельные колеса. Таким образом автомобиль стабилизируется в прямом положении по датчику положения рулевого колеса. Если этих действий недостаточно, система изменяет крутящий момент двигателя [2].

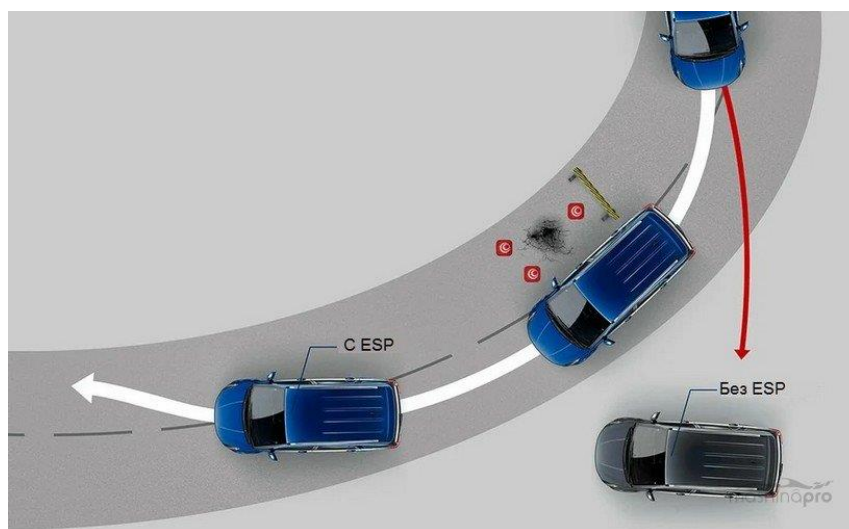


Рисунок 6 – Принцип работы системы ESP

Система экстренного торможения автомобиля BAS

Система помощи при экстренном торможении автомобиля BAS – следующая часть активной системы безопасности, которая помогает водителю в движении, предотвращая дорожно-транспортные происшествия.

BAS обеспечивает быстрое срабатывание тормозных механизмов при выявлении опасности (рис. 7). При резком нажатии на педаль тормоза, система

подключает электромагнитный привод штока усилителя и обеспечивает наибольшее усилие, для более эффективного торможения [3].

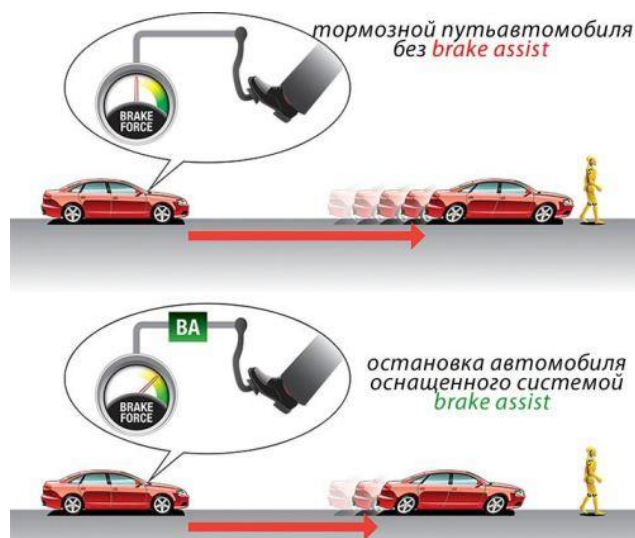


Рисунок 7 – Принцип работы системы BAS

Электронный комплекс систем ADAS

Современный модельный ряд автомобилей GWM сложно представить без электронного комплекса Advanced Driver Assistance System (ADAS) (рис. 8). В основе системы лежит работа камер, радаров и ультразвуковых датчиков, повышающая безопасность движения автомобиля и комфорт управления им.

Большинство автомобилей Haval, производящихся на заводе в России, оснащены системами ADAS. Это может быть, как полный комплекс систем, так и отдельные функции, зависящие от комплектации. TANK, как более премиальный бренд GWM, предлагает более широкий набор систем ADAS.

ADAS

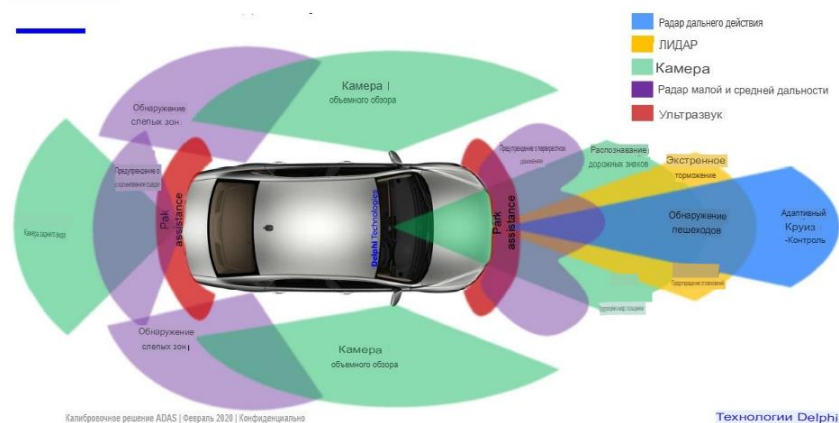


Рисунок 8 – Интеллектуальный щит: активные помощники (ADAS)

Адаптивный круиз-контроль АСС

Одной из ключевых функций электронной системы ADAS является адаптивный круиз-контроль АСС. Он поддерживает скорость, выбранную водителем и поддерживает дистанцию до впереди идущего автомобиля (рис. 9). Система АСС реагирует на изменения ситуации на дороге с помощью камер и радаров. В комбинации с системой предупреждения столкновений, АСС может снизить количество экстренных торможений на автомагистралях до 67 % [4] в максимальных комплектациях используется Адаптивный круиз-контроль с функцией интеллектуального круиз-контроля ICA с функцией ассистента движения в пробке ТJA.



Рисунок 9 – Адаптивный круиз-контроль АСС

Автоматическая система торможения АЕВ

В максимальных комплектациях автомобилей GWM используется автоматическая система торможения АЕВ с функцией предупреждения о возможном столкновении при движении вперед FCW, функцией распознавания пешеходов и велосипедистов, а также автоматического торможения на малой скорости (рис. 10). С помощью датчиков система анализирует дорожную обстановку, определяя скорость и расстояние до препятствия. При подтверждении наличия аварийной ситуации, система информирует водителя о необходимости принятия мер. При игнорировании водителем сигналов, система включает торможение самостоятельно. При активном маневрировании система понимает, что водитель объезжает препятствие и отключается. В максимальных комплектациях автомобиля система расширена функцией предотвращения столкновений при проезде перекрестков АЕВ Crossroad. Это функция предотвращения столкнове-

ний на перекрестках, помогающая избежать аварии или смягчить ее последствия на перекрестках с интенсивным движением

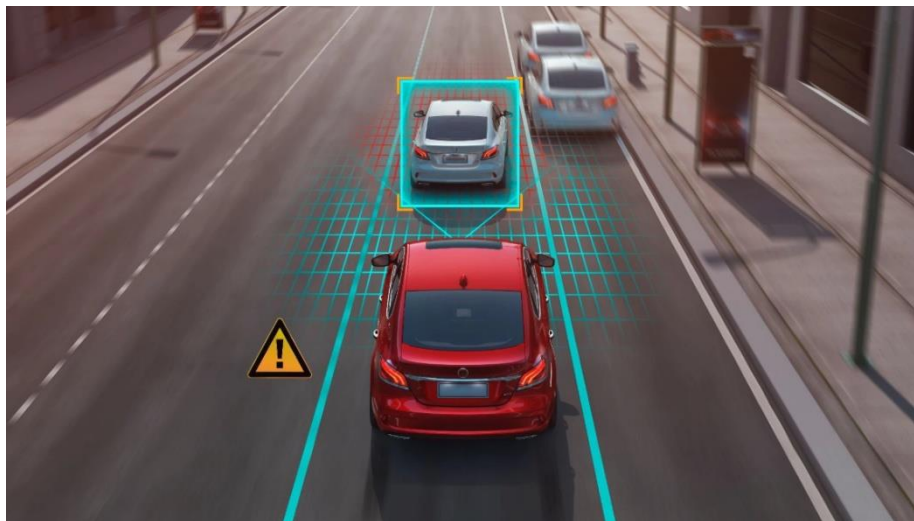


Рисунок 10 – Автоматическая система торможения АЕВ

Система удержания в полосе LKA

На автомобилях HAVAL устанавливается система удержания в полосе LKA (рис. 11), а на автомобилях TANK ставится более расширенная версия этой системы (LDW+LKA+LCK) – Система предупреждения о выходе из полосы движения с функциями возврата в полосу и удержания в центре полосы.

Обе эти системы видят разметку через камеры, и при обнаружении непреднамеренного съезда с полосы, возвращают автомобиль в полосу движения, снижая риск выезда на обочину или встречную полосу.

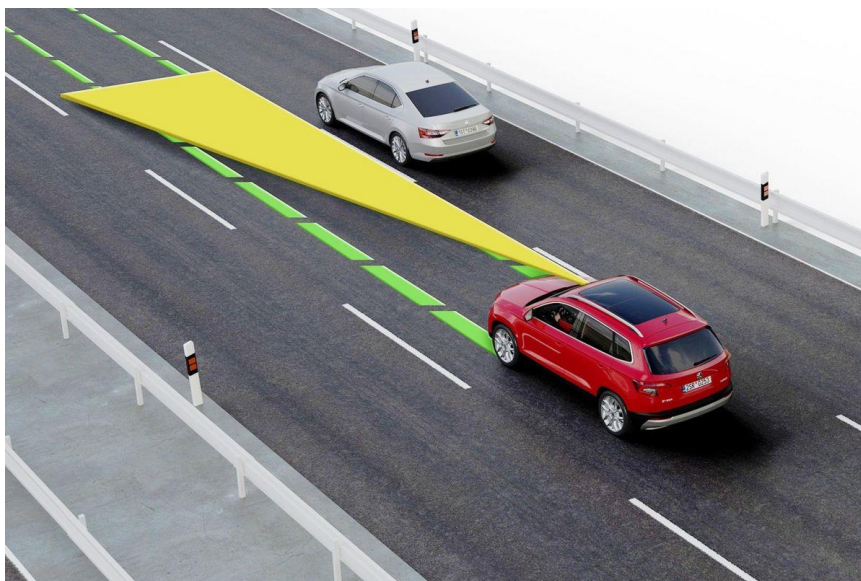


Рисунок 11 – Система удержания в полосе LKA

Система контроля усталости водителя

В связи частотой аварий из-за усталости водителя в 20 веке была разработана интеллектуальная система контроля усталости водителя, работающая по критериям движения автомобиля и контролю водителя (рис. 12). Контроль движения системой автомобиля заключался в отслеживании траектории движения и допустимых скоростей. При отклонении водителем от нормы подается звуковой сигнал и уведомление о необходимости отдыха. Контроль водителя анализирует отклонения в его поведении относительно его нормального состояния и так же сигнализирует об опасности [5].



Рисунок 12 – Система контроля усталости водителя

Системы помощи при трогании на подъеме и спуске

Еще одной системой безопасности автомобиля является Система помощи при трогании на подъеме HSA (рис. 13). Она помогает водителю начать движение без скатывания назад на подъёме без ручного тормоза. Суть работы системы заключается в том, что при ее активации тормоз не отпускает колёса сразу, а лишь через 3-5 секунд, что позволяет водителю плавно перенести ногу на педаль газа.

В дополнение к этой системе существует система с противоположной функцией – Система управления торможением при движении на спуске. HDC помогает водителю при спуске с крутого склона. Система автоматически приводит в действие тормозные механизмы, тем самым поддерживая значения скорости ниже определенного уровня, что позволяет водителю при спуске со склона сконцентрироваться на управлении автомобилем. Система не работает при выключенном двигателе.

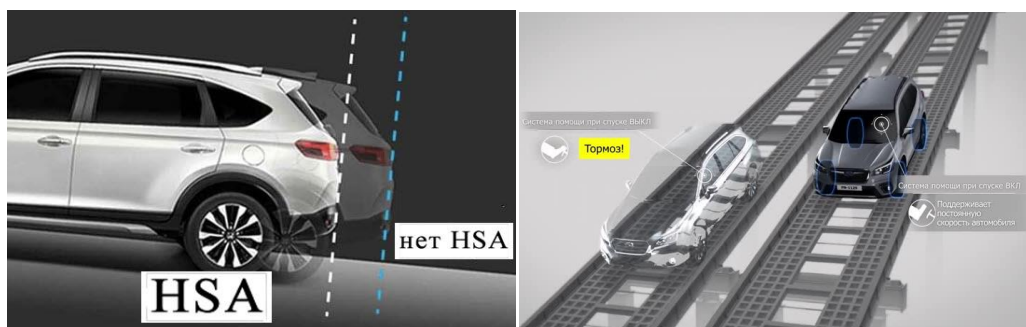


Рисунок 13 – Системы помощи при трогании на подъеме HSA (слева) и спуске HDC (справа)

Парковочные системы автомобилей GWM

Парковочные системы автомобилей делятся на две группы – активные и пассивные. Пассивные системы лишь информируют водителя об опасностях, оставляя за ним принятие решений и маневрирование автомобилем. Активные системы осуществляют управление и движение автомобиля без вмешательства водителя (рис. 14). На первом этапе автомобиль ищет место для парковки с помощью ультразвуковых датчиков и сравнивает доступное пространство с габаритами самого автомобиля. На втором этапе автомобиль самостоятельно выполняет парковку. Встроенный компьютер системы отправляет указания системам, выполняющим тот или иной маневр. Для работы к системе подключен электромотор, имеющий доступ к электрическому усилению руля. При необходимости, переход от автоматического режима к ручному возможен в любой момент [6]. Так же в дополнение этой системе существует система помощи при выезде с парковки задним ходом (RCTA) с функцией торможения (RCTB).

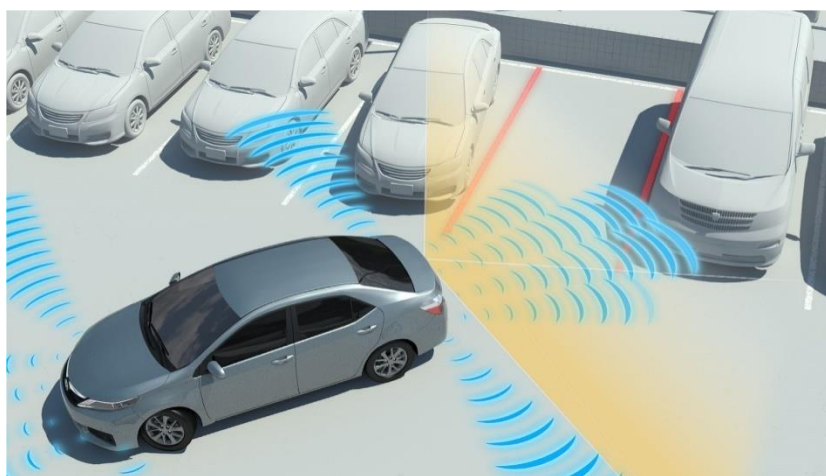


Рисунок 14 – Парковочные системы автомобилей

Прочие активные системы безопасности

Так же в автомобилях GWM используются на первый взгляд простые и незаметные системы, на самом деле сильно повышающие безопасность водителя и пассажиров. Такие системы как ограничитель скорости, индикатор не пристёгнутого ремня, индикатор давления в шинах, датчики открытия дверей, различные камеры и датчики по периметру автомобиля, Камера кругового обзора с функцией "прозрачного" капота, позволяющая видеть препятствия даже тогда, когда они находятся в непосредственной близости переднего бампера и скрыты от глаз водителя за капотом, упрощают управление автомобилем, делая этот процесс более приятным и безопасным для водителя.

Система «ЭРА-ГЛОНАСС»

Обязательной системой безопасности всех автомобилей в России является система «ЭРА-ГЛОНАСС» (рис. 15) включающая в себя навигационно-информационную платформу, сеть сотовой связи, сеть передачи данных устройства, которые устанавливаются в автомобили. В случае аварии устройство, которое находится в автомобиле оценивает степень тяжести ДТП, определяет местоположение транспортного средства через спутники системы ГЛОНАСС или GPS и передаёт необходимые данные о происшествии, устанавливая связь с инфраструктурой «ЭРА-ГЛОНАСС». К ситуациям, которые способна распознавать система относятся фронтальное столкновение, боковое столкновение, а также удар сзади. Сигнал об аварии, имеет приоритетный статус и передается через любого оператора сотовой связи, в зависимости мощности сигнала оператора. При перегрузке сети телефонными звонками, сигнал ЭРА-ГЛОНАСС является приоритетным. Вызов также можно совершить вручную нажатием кнопки SOS на устройстве в автомобиле. В этом случае оператор контакт-центра «ЭРА-ГЛОНАСС» уточнит детали происшествия и направит службы экстренного реагирования при подтверждении информации или при отсутствии ответа [7].

Данный перечень систем является базовым для автомобилей GWM. Вышеперечисленными системами комплектуются все три рассматриваемых автомобиля в базовых комплектациях [8]. Далее приведены системы, устанавливающиеся в более дорогие комплектации и являющиеся индивидуальными для каждого из автомобилей, рассмотренных в данной статье.



Рисунок 15 – Система «ЭРА-ГЛОНАСС»

Дополнительные системы безопасности, устанавливаемые в автомобили Haval Dargo максимальных комплектаций

Система мониторинга слепых зон BSM

BSM – система мониторинга слепых зон в автомобиле, применяющаяся в расширенных комплектациях Haval Dargo. Она входит в комплекс ADAS и предназначена для помощи водителю на дороге при перестроениях.

Система работает на радарных датчиках, которые излучают электромагнитные волны в слепые зоны автомобиля. При обнаружении автомобиля в зоне действия датчиков, отражающиеся от него волны возвращаются на датчик. Далее ЭБУ анализирует этот сигнал: с помощью времени задержки рассчитывается расстояние до объекта, а по доплеровскому сдвигу частоты — его относительная скорость. При обнаружении системой потенциальной опасности при перестроении, она информирует водителя с помощью световых индикаторов в зеркалах бокового вида (рис. 16). Система BSM активна при движении вперёд со скоростью выше 10 км/ч.

Система предотвращения переворота автомобиля RMI

Система предотвращения переворота автомобиля RMI — это система активной безопасности, которая предотвращает опрокидывание автомобиля в результате резких маневров или поворотов на высокой скорости. Она работает в связке с системой курсовой устойчивости ESC, отслеживая скорость движения,

угол поворота руля и центробежные силы, и вмешивается, чтобы не допустить опасного крена кузова, используя тормозную систему и управляя крутящим моментом двигателя.

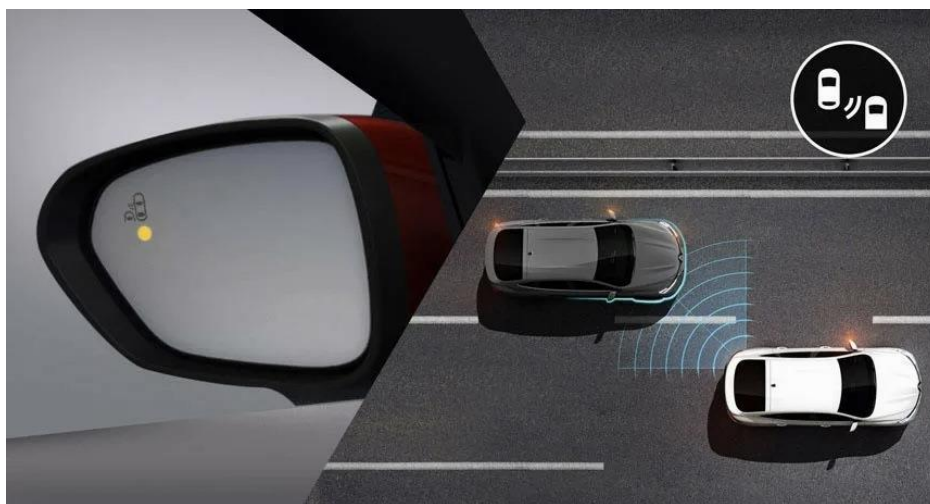


Рисунок 16 – Система мониторинга слепых зон BSM

Система контроля торможения в поворотах CBC

Система контроля торможения в поворотах CBC — это система, повышающая устойчивость автомобиля при торможении на поворотах. Перераспределяя между колесами тормозное усилие, компенсируя тем самым рыскание и предотвращая блокировку колес, она стабилизирует автомобиль. CBC является усовершенствованной версией ABS, которая работает вместе с другими электронными системами безопасности.

Системы безопасности, входящие в максимальные комплектации автомобилей TANK

В автомобилях TANK, дополнительно к базовым системам ADAS применяются системы:

Система предупреждения о наезде сзади RCW

Система предупреждения о наезде сзади RCW (рис. 17), предупреждающая водителя о риске столкновения с другими транспортными средствами, движущимися сзади. Система может принять ряд мер для предотвращения столкновения. В зависимости от типа системы, она может мигать аварийными огнями, подавать сигналы другим участникам движения, а в некоторых случаях применять экстренное торможение автоматически.

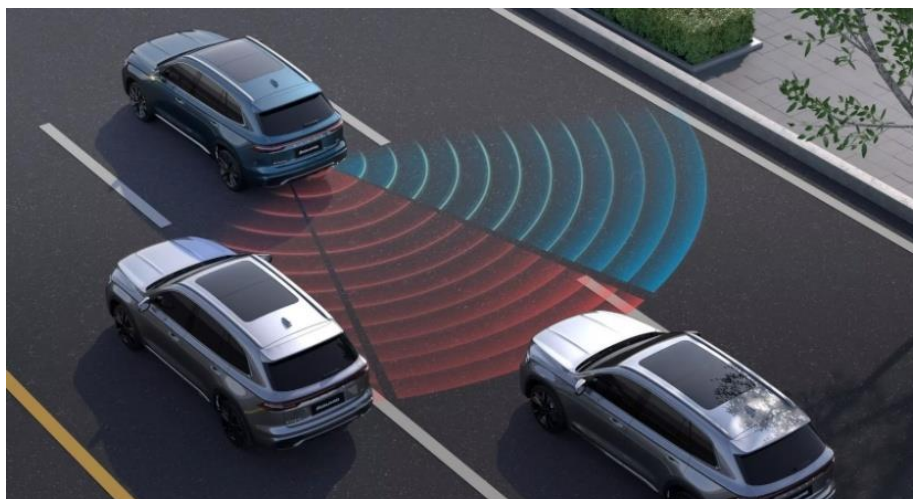


Рисунок 17 – Система предупреждения о наезде сзади RCW

Система распознавания дорожных знаков TSR

Система распознавания дорожных знаков TSR работает с помощью камеры, считывающей дорожные знаки и выводит эту информацию перед водителем на дисплей, помогая ему оставаться в правовом поле (рис. 18).

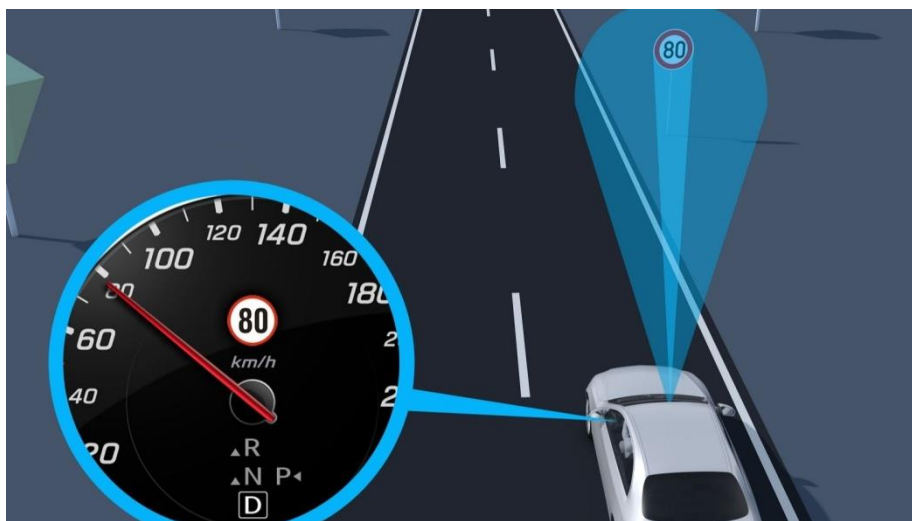


Рисунок 18 – Система распознавания дорожных знаков TSR

Система «умного уклонения» Smart Dodge

Автомобиль, оборудованный системой «умного уклонения» Smart Dodge, использует набор датчиков, постоянно сканирующих пространство вокруг транспортного средства (рис. 19). В случае обнаружения угрозы, система сначала предупреждает водителя сигналом на панели приборов, а в случае, если водитель не реагирует на предупреждения, система Smart Dodge самостоятельно начинает маневр уклонения, включающий в себя изменение траектории движе-

ния и иногда легкое торможение для избежания столкновения. После завершения маневра Smart Dodge помогает вернуть автомобиль на безопасную траекторию.



Рисунок 19 – Система «умного уклонения» Smart Dodge

Краш-тесты автомобилей TANK 300 и TANK 500

Австралийская компания по оценке безопасности автомобилей ANCAP, являясь независимой организацией, проверила безопасность нового рамного внедорожника TANK 300 в краш-тестах. В тестах принимала участие праворульная версия машины для рынка Австралии, которая показала максимальный результат — пять звезд [9].

Эксперты провели три краш-теста: боковой удар с разной величиной контакта и фронтальный удар.

Специалисты ANCAP высоко оценили защиту водителя и пассажиров, поставив этому аспекту 88%. Для детей цифры чуть выше — 89%. Не обошлось без внимания и уязвимых участников дорожного движения (пешеходов, велосипедистов), для которых автомобиль набрал 81% (рис. 20). А вот системы помощи водителю, например, экстренного торможения, заслужили 85%. Если рассмотреть интересующие нас системы активной безопасности, то мы увидим следующее. Tank 300 оснащен системой автономного экстренного торможения АЕВ, которая в тестах показала отличные результаты. Однако, к снижению итоговой оценки привело то, что она не проявила должной активности при проверке работы системы при движении задним ходом. К тому же, система не всегда корректно сигнализировала о возможных столкновениях при скорости

свыше 60 км/ч. В результате TANK 300 получил за работу ассистентов безопасности 85%.

TANK 500 стал следующей моделью бренда, которой эксперты ANCAP присудили максимальные пять звезд. За работу электронных ассистентов автомобиля получил 84% [10].

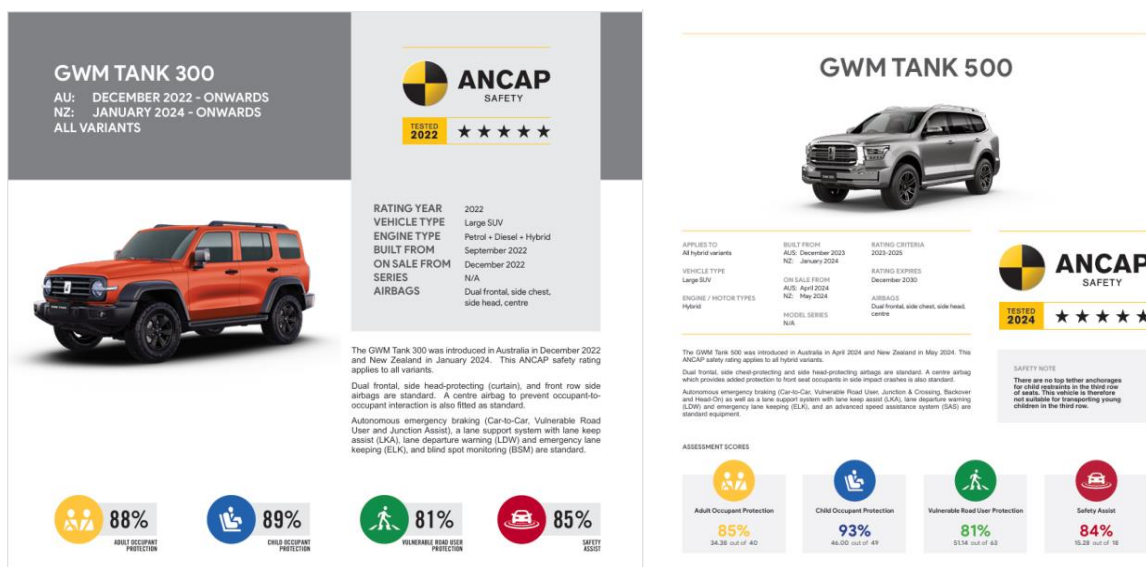


Рисунок 20 – Результаты краш-тестов TANK 300 и TANK 500 от ANCAP

Вывод

Если рассмотреть статистику аварийности на дорогах, с учётом использования электронных систем безопасности на автомобилях, то мы увидим, что системы помощи водителю (ADAS) могут изменять количество аварий и смертельных исходов в меньшую сторону. Исследование американского Страхового института дорожной безопасности (IIHS), показало, что оснащение автомобилей системами автоматического торможения, до 50% снижают вероятность столкновения с другими транспортными средствами [11].

В снижении количества ДТП современные системы безопасности играют огромную роль. Очевидно их влияние на статистику аварийности и снижение летальных исходов при ДТП. Однако важно помнить, что в первую очередь от водителя и его поведения на дороге зависит безопасность всех участников движения. Поэтому, водитель должен всегда оставаться внимательным и сосредоточенным, управляя транспортным средством, даже если в его автомобиле установлены самые современные системы безопасности. Нужно помнить, что безопасность на дорогах начинается с каждого из нас.

Список литературы

1. Тихонов, А. С. Электронные системы активной безопасности автомобиля / А. С. Тихонов // Актуальные вопросы современной науки и инноватики : Сборник научных статей по материалам II Международной научно-практической конференции, Уфа, 16 июня 2023 года. Том Часть 1. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2023. – С. 153-157. – EDN XRZAQR.
2. Швалев, С. Г. Устройство и принцип работы системы ESP / С. Г. Швалев // Наука, техника и образование. – 2017. – № 2(32). – С. 51-53. – EDN XXQXXV.
3. Шимутин, А. Е. Активные системы безопасности автомобиля / А. Е. Шимутин, А. А. Войнов // Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения) : Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 апреля 2022 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 284-288. – EDN YTETNS.
4. Холченков, О. И. Интеллектуальные системы повышения безопасности дорожного движения / О. И. Холченков, К. С. Кухарев, А. В. Кулев // Молодежь и транспорт. Настоящее и будущее : Материалы III Международной молодежной конференции, Орёл, 30 апреля 2020 года. – Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2021. – С. 100-109. – EDN DGLLEW.
5. Опенышева, А. В. Интеллектуальная система контроля усталости водителя / А. В. Опенышева // Научный электронный журнал Меридиан. – 2019. – № 15(33). – С. 108-110. – EDN JEUECY.
6. Сеницын, Д. Д. Анализ принципа устройства систем автоматической парковки / Д. Д. Сеницын // Новая наука: От идеи к результату. – 2016. – № 4-1. – С. 79-81. – EDN VVHEEN.
7. Епхиева, Т. С. Система "ЭРА-ГЛОНАСС" / Т. С. Епхиева, Х. Б. Ногаев, А. А. Явезов // Научно-техническая конференция обучающихся и молодых ученых СКГМИ (ГТУ) "НТК-2017" : сборник докладов по итогам научно-исследовательских работ, Владикавказ, 26–30 апреля 2017 года / Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет). – Владикавказ: Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), 2017. – С. 46-48. – EDN YTOFER.
8. masmotors.ru – комплектации и цены автомобилей TANK 300 – URL: <https://www.masmotors.ru/car/tank/300/complectations> (дата обращения 20.11.2025)
9. ancrap.com – GWM Tank 300 Safety Ratings – URL: <https://www.ancrap.com.au/safety-ratings/great-wall-motors/tank-300/9cd3ff>(датаобращения 22.11.2025)
10. ancrap.com – GWM Tank 500 Safety Ratings – URL: <https://www.ancrap.com.au/safety-ratings/great-wall-motors/tank-500/62fb09>(датаобращения 22.11.2025)
11. iihs.org – Real-world benefits of crash avoidance technologies – URL: <https://www.iihs.org/research-areas/advanced-driver-assistance> (датаобращения 23.11.2025)

References

1. Tikhonov, A. S. Electronic active vehicle safety systems / A. S. Tikhonov // Actual issues of modern science and innovation : A collection of scientific articles based on the materials of the Second International Scientific and Practical Conference, Ufa, June 16, 2023. Volume Part 1. Ufa: Limited Liability Company Scientific Publishing Center Bulletin of Science, 2023, pp. 153-157. ED. XRZAQR.
2. Shuvalov, S. G. Device and implementation of the ESP system / S. G. Shuvalov // Science, technology and education. – 2017. – № 2(32). – Pp. 51-53. – ISSUE NUMBER XXQXXV.
3. Shimutin, A. E. Active vehicle safety systems / A. E. Shimutin, A. A. Voynov // Transport. Economy. The social sphere (Current problems and their solutions) : Collection of arti-

cles of the IX Scientific and Practical International Conference, Penza, April 14-15, 2022. Penza: Penza State Agrarian University, 2022. PP. 284-288. AND YET IT IS SO.

4. Holchenkov, O. I. Intelligent systems for improving road safety / O. I. Holchenkov, K. S. Kukharev, A.V. Kulev // Youth and transport. Present and Future : Proceedings of the III International Youth Conference, July, April 30, 2020. – Orel: I.S. Turgenev Orel State University, 2021. – pp. 100-109. – EDN DGLU.

5. Openysheva, A.V. Intelligent driver fatigue monitoring system / A.V. Openysheva // Scientific electronic journal Meridian. – 2019. – № 15(33). – PP. 108-110. – VERY STRANGE.

6. Sinitsyn, D. D. Analysis of the principle of automatic parking systems / D. D. Sinitsyn // New science: From idea to result. - 2016. – No. 4-1. – pp. 79-81. – EDN VVHIH.

7. Ephieva, T. S. ERA-GLONASS system / T. S. Ephieva, H. B. Nogaev, A. A. Yavezov // Scientific and technical conference of students and young scientists of SKGMI (GTU) "NTK-2017" : collection of reports on the results of scientific research, Vladikavkaz, April 26-30, 2017 year / North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University). Vladikavkaz: North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), 2017. pp. 46-48. – EDN ITOFER.

8. masmotors.ru – complete set of ion batteries TANK 300 – URL: <https://www.masmotors.ru/car/tank/300/complectations> (accessed 11/20/2025)

9. ancap.com – GWM Tank 300 Security Rating – URL: [https://www.ancap.com.au/рейтинг safety/great-wall-motors/tank-300/9cd3ff](https://www.ancap.com.au/рейтинг%20safety/great-wall-motors/tank-300/9cd3ff)(publication date 11/22/2025)

10. ancap.com – GWM Tank 500 Security Rating – URL: [https://www.ancap.com.au/рейтинг safety/great-wall-motors/tank-500/62fb09](https://www.ancap.com.au/рейтинг%20safety/great-wall-motors/tank-500/62fb09)(publication date 11/22/2025)

11. iihs.org – The real advantages of collision avoidance technologies – URL: <https://www.iihs.org/research-areas/advanced-driver-assistance> (date of publication 11/23/2025)