

АВТОМОБИЛЬ

Автомобиль как элемент системы ВАДС, ее подсистема, может рассматриваться с различных точек зрения: как объект конструкторской разработки, как объект эксплуатации с оценкой его отказов, как объект технического обслуживания и ремонтов, как элемент системы экономических отношений, возникающих при эксплуатации, а также с многих других точек зрения.

Рассмотрим лишь свойства автомобиля, влияющих на его безопасность, т.е. на вероятность появления и тяжесть ДТП. Различают активную, пассивную и послеаварийную безопасность транспортного средства.

Активная безопасность автомобиля

Активная безопасность – свойство транспортного средства, снижающее вероятность ДТП (предотвращающее его возникновение).

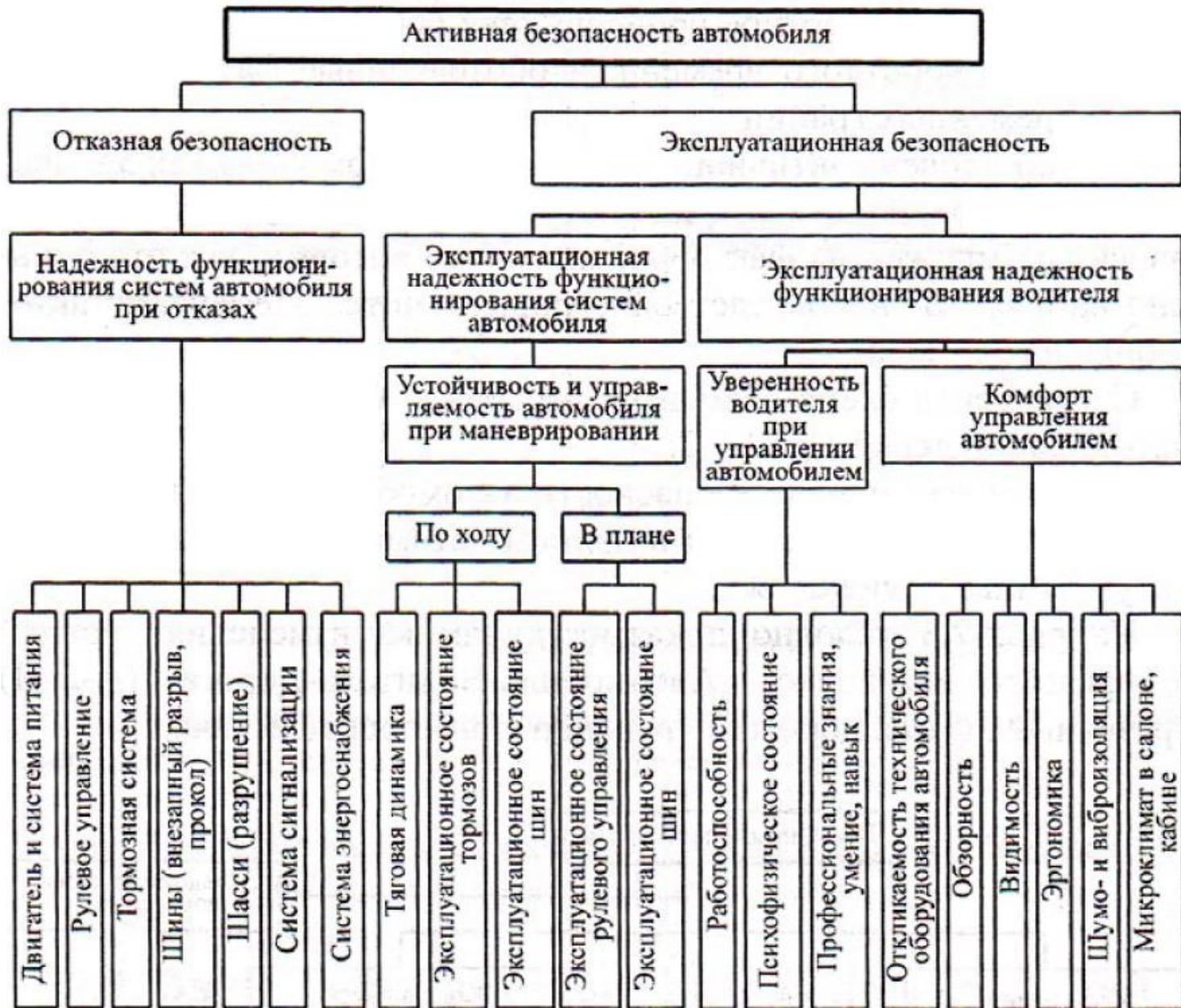
Анализ свойств активной безопасности позволяет с определенной степенью условности объединить их в следующие основные группы:

- свойства, в значительной степени зависящие от действий водителя по управлению транспортным средством (тягово-скоростные, тормозные, устойчивость, управляемость, информативность);

- свойства, не зависящие или зависящие в незначительной степени от действий водителя по управлению транспортным средством (надежность элементов конструкции, весовые и габаритные параметры);
- свойства, определяющие возможность эффективной деятельности водителя по управлению транспортным средством (обитаемость и соответствие оборудования рабочего места водителя требованиям эргономики).

Активная безопасность автомобиля определяется также отсутствием внезапных отказов в конструктивных системах автомобиля, особенно связанных с возможностью осуществления маневра и, как следствие, способностью водителя уверенно управлять системой автомобиль – дорога.

Структурная схема активной безопасности



Надежность и исправность каждого транспортного средства на дороге обеспечивает безопасность дорожного движения в целом. Безопасность автомобиля напрямую зависит от его конструкции подразделяется на активную и пассивную.

Активная безопасность автомобиля – это совокупность его конструктивных и эксплуатационных свойств, направленных на предотвращение и снижение вероятности аварийной ситуации на дороге.

В число систем активной безопасности автомобиля входят:

1) Антиблокировочная система тормозов – это система, которая предотвращает блокировку колес автомобиля при торможении. Ее основное предназначение в том, чтобы предотвратить потерю управления транспортным средством при резком торможении, а также избежать скольжения автомобиля.

Система ABS сокращает тормозной путь и позволяет водителю сохранить контроль над автомобилем во время экстренного торможения, то есть при наличии данной системы возможным становится совершение резких маневров в процессе торможения.

ABS – это существенный плюс в обеспечении активной безопасности транспортных средств.

Сейчас ABS может включать в себя также антипробуксовочную систему, систему электронного контроля устойчивости и систему помощи при экстренном торможении.

Помимо автомобилей, ABS устанавливается также на мотоциклах, прицепах и колесном шасси самолетов.

2) Антипробуксовочная система (противобуксовочная система, система контроля тяги) – предназначена для устранения потери сцепления колес с дорогой при помощи контроля над буксованием ведущих колес.

АПС значительно упрощает управление автомобилем на влажной дороге или в иных условиях недостаточного сцепления.

3) Электронный контроль устойчивости (система курсовой устойчивости) – это активная система безопасности, которая позволяет предотвратить занос автомобиля посредством управления компьютером момента силы колеса (одновременно одного или нескольких). Является вспомогательной системой автомобиля.

Данная система стабилизирует движение в опасных ситуациях, когда вероятна или уже произошла потеря управляемости автомобилем. ЭКУ является одной из наиболее эффективных систем безопасности автомобиля.

4) Система распределения тормозных усилий. Данная система является продолжением системы ABS (антиблокировочной системы тормозов). Отличается тем, что помогает водителю управлять автомобилем постоянно, а не только в случае экстренного торможения. Так как степень сцепления колес с дорогой разная, а тормозное усилие, передаваемое на колеса, одинаковое, система распределения тормозных усилий помогает автомобилю сохранить

устойчивость при торможении, анализируя положение каждого колеса и дозируя тормозное усилие на нем.

Система помогает сохранить траекторию, уменьшает вероятность заноса или сноса при торможении в повороте и на смешанном покрытии.

5) Электронная блокировка дифференциала. В первую очередь дифференциал необходим для передачи крутящего момента от коробки передач к колесам ведущего моста. Он работает, когда ведущие колеса прочно сцеплены с дорогой. Но, в ситуациях, когда одно из колес оказывается в воздухе или на льду, то вращается именно это колесо, в то время как другое, стоящее на твердой поверхности, теряет всякую силу.

Блокировка дифференциала необходима для передачи крутящего момента обоим его потребителям (полуосям или карданам).

Помимо вышеперечисленных систем активной безопасности автомобиля существуют также вспомогательные системы. К ним относят:

Парктроник (парковочный радар, Акустическая Парковочная Система, Ультразвуковой датчик парковки). Система при помощи ультразвуковых датчиков измеряет дистанцию от автомобиля до ближайших объектов. Если автомобиль парковке находится на «опасном» расстоянии от препятствий, система издает предупреждающий звук или отображает информацию о дистанции на дисплее.

Адаптивный круиз-контроль. Круиз-контроль – это устройство, которое поддерживает постоянную скорость автомобиля, автоматически прибавляя ее при снижении скорости движения и уменьшая скорость при ее увеличении.

Система помощи при спуске.

Система помощи при подъеме.

Стояночный тормоз (ручной тормоз, ручник) — система, которая предназначена для удержания автомобиля в неподвижном состоянии относительно опорной поверхности. Ручной тормоз помогает при затормаживании автомобиля на стоянках и удержании его на уклонах.

Пассивная безопасность автомобиля

Кроме того, помимо активной безопасности существует и пассивная безопасность автомобиля – это совокупность конструктивных и эксплуатационных свойств автомобиля, направленных на снижение тяжести аварии.

Она включает в себя следующие элементы:

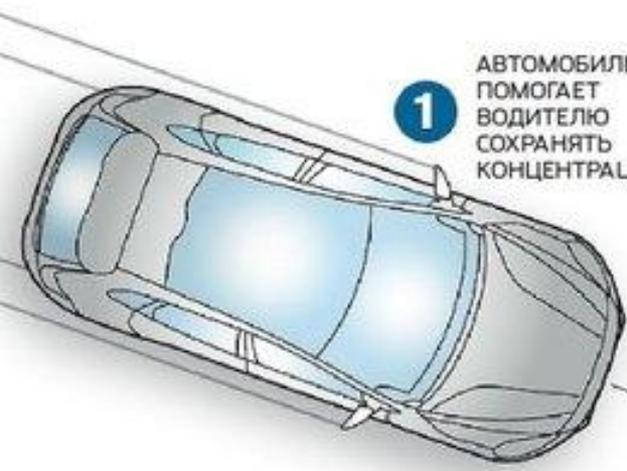
- ремни безопасности и подушки безопасности;
- подголовники сидений, защищающие от серьезных травм шею пассажира при столкновении задней частью автомобиля;
- энергопоглощающие элементы передней и задней частей автомобиля, сминающиеся при ударе (бамперы);

- сминаемые или мягкие элементы передней панели;
- складывающуюся рулевую колонку;
- травмобезопасный педальный узел (при столкновении педали отделяются от мест крепления и уменьшают риск повреждения ног водителя);
- безопасные стекла, которые при разрушении рассыпаются на множество неострых осколков и триплекс;
- увод двигателя и других агрегатов под днище автомобиля для предотвращения их проникновения в салон при аварии и др.

Таким образом, система пассивной безопасности помогает водителю и пассажирам выжить в случае аварии и избежать серьезных травм. К слову сказать, размер автомобиля и целостность его каркаса также являются важным средством пассивной безопасности. При столкновении детали каркаса не должны изменять свою форму, в то время как другие детали должны поглощать энергию удара. Именно поэтому перед тем как пойти в производство, структурная целостность каркаса для каждого автомобиля тестируется. Каждый тип автомобиля разрабатывается с учетом требований пассивной безопасности, а их уровень проверяется при помощи краш-тестов.

Вероятность повреждения автомобиля в ДТП





1 АВТОМОБИЛЬ ПОМОГАЕТ ВОДИТЕЛЮ СОХРАНИТЬ КОНЦЕНТРАЦИЮ

2 ВОДИТЕЛЬ КОНТРОЛИРУЕТ СИТУАЦИЮ

3 ВОДИТЕЛЬ УЖЕ НЕ КОНТРОЛИРУЕТ СИТУАЦИЮ, НО АВТОМОБИЛЬ МОЖЕТ ПРЕДОТВРАТИТЬ АВАРИЮ

4 СТОЛКНОВЕНИЕ НЕИЗБЕЖНО. АВТОМОБИЛЬ ГОТОВИТСЯ К АВАРИИ, СВОДЯ УЩЕРБ К МИНИМУМУ

5 АВТОМОБИЛЬ САМ ОБРАЩАЕТСЯ В СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЛУЖБЫ ЗА ПОМОЩЬЮ ДЛЯ ВОДИТЕЛЯ

НОРМАЛЬНОЕ ВОЖДЕНИЕ

КОНФЛИКТНАЯ СИТУАЦИЯ

УКЛОНЕНИЕ

СНИЖЕНИЕ УЩЕРБА

ПОСЛЕ АВАРИИ

- ВСТРОЕННЫЙ АЛКОТЕСТЕР
- КОНТРОЛЬ ВНИМАНИЯ
- АДАПТИВНЫЙ КРУИЗ-КОНТРОЛЬ
- МОНИТОРИНГ МЕРТВЫХ ЗОН
- ПОМОЩЬ ПРИ СПУСКЕ
- АКТИВНЫЙ БИ-КСЕНОН
- АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПАРКОВКА
- РАСПОЗНАВАНИЕ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ
- АКТИВНЫЙ ДАЛЬНИЙ СВЕТ
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О ПЕРЕКРЕСТНОМ ДВИЖЕНИИ

- СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ
- МИГАЮЩИЕ СТОП-СИГНАЛЫ
- УДЕРЖАНИЕ НА ПОЛОСЕ

- АВТОТОРМОЖЕНИЕ ДО 50 КМ/Ч
- РАСПОЗНАВАНИЕ ПЕШЕХОДОВ, ВЕЛОСИПЕДИСТОВ, ЖИВОТНЫХ

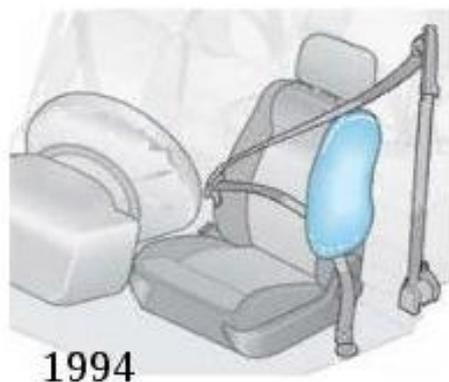
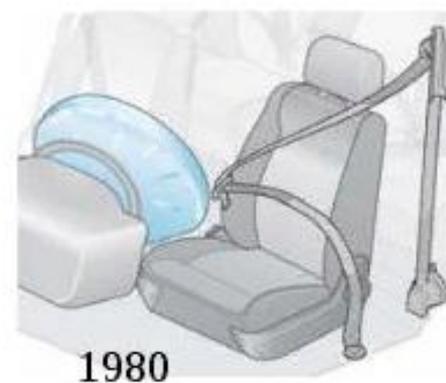
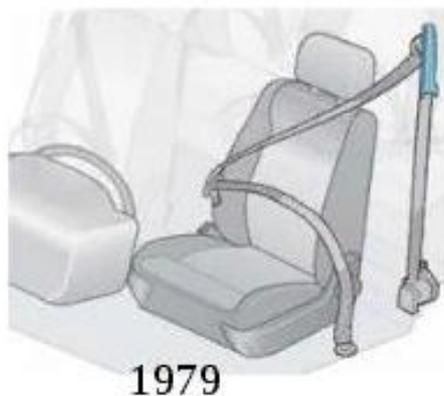
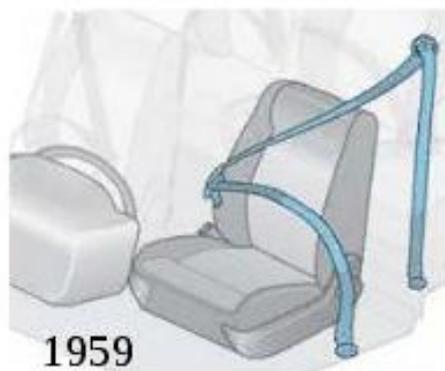
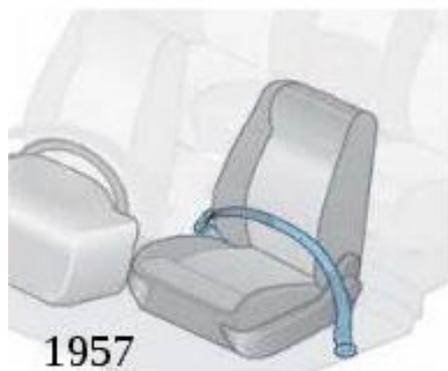
- АВТОТОРМОЖЕНИЕ ДО 50 КМ/Ч
- РАСПОЗНАВАНИЕ ПЕШЕХОДОВ, ВЕЛОСИПЕДИСТОВ, ЖИВОТНЫХ



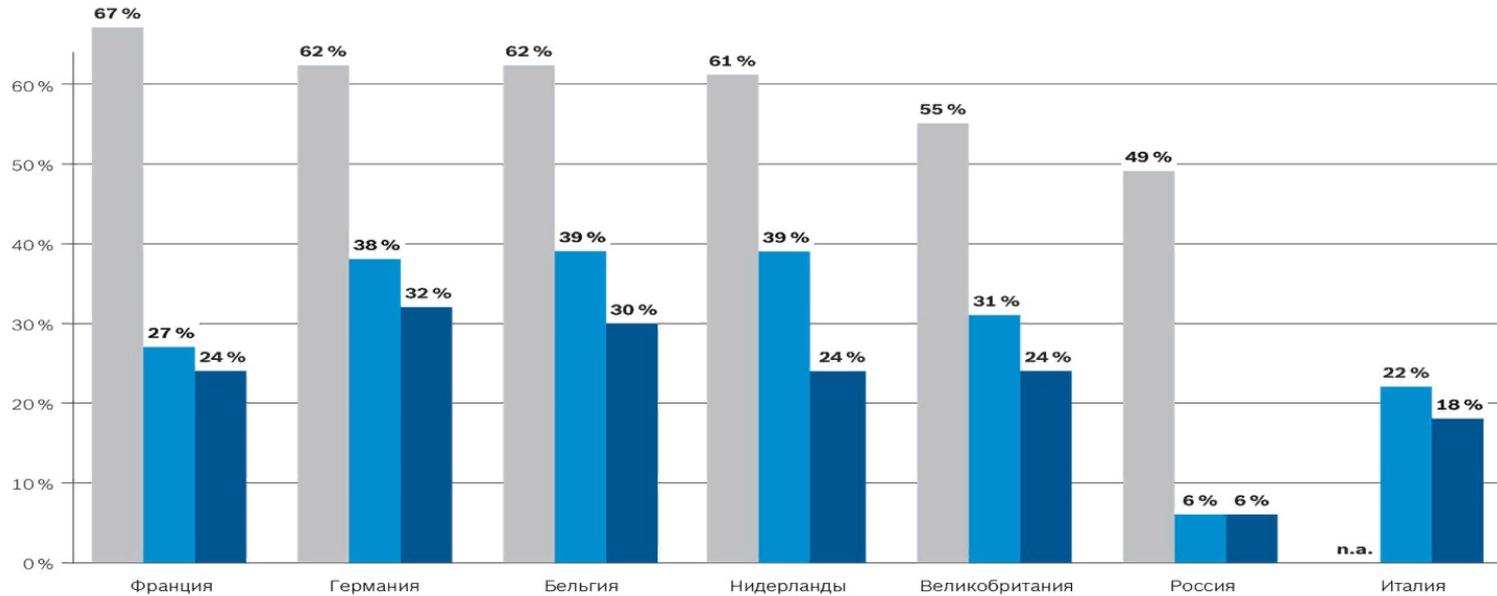
АВАРИИ

- ПАТЕНТОВАННАЯ СИЛОВАЯ СТРУКТУРА
- ПРЕДНАТЯЖИТЕЛИ РЕМНЕЙ
- ЗАЩИТА ОТ ПЛЕЧЕВЫХ ТРАВМ
- ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ КОЛЕНЕЙ
- ПОДУШКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ
- СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ БОКОВОГО УДАРА
- СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПРИ ПЕРЕВОРОТЕ
- СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ДЕТСКОГО КРЕСЛА

Эволюция развития основополагающих систем пассивной безопасности

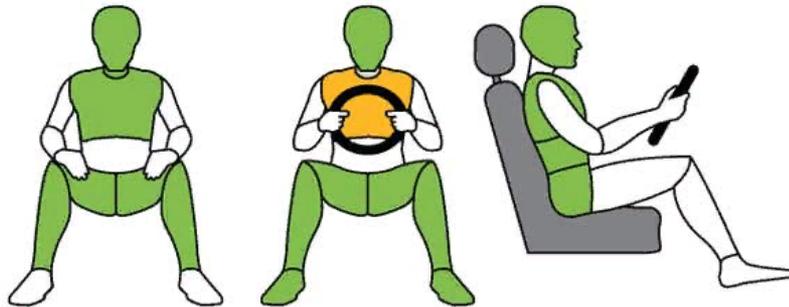


Ассистенты парковки, системы автоторможения и слежения за разметкой в новых легковых автомобилях



■ Ассистент парковки
■ Автоматическое экстренное торможение
■ Слежение за разметкой

ПАССИВНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



Оценка	★★★★★
Безопасность пассажиров	91 %
Безопасность детей	84 %
Безопасность пешеходов	63 %
Активная безопасность	86 %

□ Нет риска травмирования ■ очень малый риск травмирования
■ малый риск травмирования

Компоновочные и весовые параметры автомобиля

С позиций влияния конструкций транспортного средства на его свойства важное значение имеет компоновка автомобиля – взаимное расположение его основных систем (двигателя, трансмиссии, движителя, систем управления, несущей системы, кузова).

За критерий, который позволит оценить целесообразность дальнейшего развития того или иного вида компоновки автомобиля, может быть принято то, насколько данные конструкции отвечают требованиям активной безопасности. Учитывая это положение, рассмотрим наиболее характерные виды компоновки современных автомобилей.

Переднемоторная компоновка является традиционной на всех этапах развития конструкций автомобиля и характеризуется расположением двигателя перед пассажирским салоном. Вынесение двигателя далеко вперед позволяет максимально придвинуть салон к переднему мосту, частично используя пространство между кожухами передних колес. Таким образом, обеспечивается наивыгоднейшее использование пространства в пределах базы и легко достигается необходимая нагрузка на передний мост. Несмотря на эффективное использование пространства внутри базы, автомобили данной схемы имеют значительную габаритную длину вследствие достаточно большого переднего свеса.

Увеличение базы за счет заднего багажника нежелательно из-за чрезмерной перегрузки переднего моста. Кроме того, расположение двигателя в самой передней части автомобиля не позволяет улучшить его обтекаемость путем понижения линии капота. В настоящее время широкое распространение получили переднеприводные автомобили, у которых управляемые колеса являются ведущими. Автомобиль с такой компоновкой имеет наилучшую устойчивость и управляемость при движении с высокой скоростью, особенно по скользкой или мокрой дороге. Популяризации такой компоновки способствовали также изменения в общем облике автомобиля и его развесовке по осям. Уменьшение габаритных размеров двигателей (при сохранении их мощности) и применение независимых передних подвесок позволили располагать двигатель над передним мостом или даже перед ним, что обеспечило необходимый сцепной вес (более 50% от общего веса автомобиля) на передние ведущие колеса. Еще одно преимущество переднеприводных автомобилей - меньший, чем в автомобилях с другой компоновкой, уровень шума в салоне вследствие удаленности ведущего привода и отсутствия карданного вала, часто являющегося источником вибраций. Однако как показывает практика, класс автомобиля (его размеры, качество изготовления и отделки, наличие шумоизолирующих обивок и мастик), а также тип кузова (рамный или несущий) влияют на уровень шума в салоне значительно больше, чем компоновочная схема.

Наряду с достоинствами переднеприводная схема не свободна и от недостатков, являющихся следствием либо перегрузки переднего привода, либо наличия передних ведущих колес.

Во-первых, перераспределение веса при торможении приводит к тому, что в момент торможения на задние колеса приходится лишь 25-30% сцепного веса, что, с одной стороны, вынуждает предусматривать в системе привода тормозов ограничитель тормозного усилия на задних колесах, с другой - увеличивать эффективность передних тормозов, а следовательно, и их размеры, что не всегда возможно при использовании современных колес с малым диаметром диска (10-13").

Во-вторых, шины передних ведущих, управляемых и более нагруженных колес изнашиваются значительно быстрее, чем задних, поэтому в эксплуатации требуется достаточно частая перестановка передних колес назад, и наоборот.

В-третьих, передний ведущий привод требует либо относительно сложных в производстве и дорогих шарниров равных угловых скоростей, либо дополнительных устройств при использовании одинарных карданных шарниров.

В-четвертых, объединение двигателя в один силовой агрегат вместе с трансмиссией и ведущим приводом усложняет конструкцию и затрудняет доступ к отдельным элементам и вспомогательным агрегатам, особенно в тех случаях, когда двигатель расположен поперечно и его картер объединен с картером коробки передач и дифференциала.

Однако широкое распространение легковых автомобилей с передним приводом в последние годы свидетельствует о том, что перечисленные недостатки рассматриваемой схемы не могут служить серьезным препятствием для ее дальнейшего развития на легковых автомобилях разных классов.

Долгое время считалось, что переднеприводная компоновка применима лишь на автомобилях малого и среднего классов, мощность двигателей которых не превышает 100-125 л. с.

На автомобилях больших размеров с мощными двигателями переднеприводная компоновка не использовалась вследствие опасений за работоспособность и надежность шарниров равных угловых скоростей, нагруженных большим крутящим моментом. Вызывала затруднения компоновка двигателя больших размеров в сочетании с передним ведущим приводом. Трудно было обеспечить необходимую развесовку. Кроме того, считалось, что для большого автомобиля достаточную устойчивость и управляемость можно получить и при классической компоновке. Тщательное изготовление элементов шасси и широкое применение шумопоглощающих материалов на дорогих моделях практически исключают возникновение шумов и вибраций даже от достаточно длинного карданного вала. Тем не менее сегодня даже в автомобилях с объемом двигателя 2500-3500 см³ передний привод нашел широкое применение.

На характеристики автомобилей с передним приводом оказывает влияние относительное положение двигателя и переднего моста. Для автомобилей с двигателями большего рабочего объема расположение последнего над ведущим передним приводом - практически единственный возможный вариант, так как по условиям развесовки и вследствие значительных габаритов двигателя его расположение впереди или за ведущим мостом невозможно, а поперечное расположение также не дает преимуществ вследствие примерно равных габаритов двигателя по длине и ширине. Расположение двигателя над передним мостом позволяет добиться удовлетворительных результатов по развесовке и использованию подкапотного пространства без увеличения переднего свеса (при наличии рядного четырехцилиндрового двигателя с рабочим объемом 1,3-1,6 л). При этом упрощается управление коробкой передач, но несколько затрудняется доступ к агрегатам трансмиссии. Расположение двигателя за передним ведущим мостом позволяет плавно понизить линию капота до уровня переднего бампера и тем самым существенно снизить лобовое сопротивление автомобиля. Свободное пространство под капотом перед двигателем в автомобилях с передним приводом позволяет разместить там запасное колесо, освободив от него задний багажник. Недостаток компоновки - внедрение двигателя в нижнюю переднюю часть пассажирского салона между водителем и пассажиром, что уменьшает пространство для ног последних.

Несколько затруднено также управление коробкой передач, которая оказывается вынесенной далеко вперед.

Компоновка автомобиля, когда двигатель размещается в пределах колесной базы автомобиля, практически за спинками сидений водителя и пассажира, встречается в автомобилестроении достаточно редко. Для улучшения развесовки по колесам, в зависимости от объема и конструкции двигателя, он может размещаться как вдоль, так и поперечно. Хорошее распределение веса автомобиля по осям и повышенная безопасность при движении - основные преимущества автомобилей с центральным расположением двигателя. Поэтому не удивительно, что по среднемоторной компоновке строятся скоростные, высокоманевренные автомобили, такие как Lamborghini или Ferrari.

При заднемоторной компоновке двигатель, объединенный с трансмиссией, располагается за задней подвеской автомобиля, что позволяет значительно снизить габариты автомобиля, а следовательно, его вес. Но при заднемоторной компоновке на задние ведущие колеса приходится до 60% от общего веса автомобиля, что положительно сказывается на проходимости автомобиля, но отрицательно на его устойчивости и управляемости при движении с большой скоростью. Поэтому для улучшения развесовки, приходится сдвигать пассажирский салон вперед, что при ограниченных габаритах автомобиля сокращает пространство для ног водителя и переднего пассажира. Сегодня только одна фирма в мире строит свои автомобили по заднемоторной компоновке – Porsche.

Классическая компоновка это компоновка с передним расположением двигателя и с приводом на задние колеса.

Применение карданного вала не позволяет создать салон автомобиля без трансмиссионного туннеля, что сказывается на комфорте пассажиров. Кроме того, вибрации от карданного вала передаются на кузов автомобиля. Поэтому приходится применять лучшую шумо- и виброизоляцию, что приводит к удорожанию автомобиля.

Классической компоновке свойственен занос задних колес, особенно при прохождении поворотов на сырой или скользкой дороге. Сегодня классическая компоновка встречается реже, но ей остаются верными такие гранды автомобилестроения, как BMW, Mercedes и Jaguar.