**Тема «Классификация подвижного состава, требования к нему, поддержание технического состояния»**

**Лекция № 1 «Подвижной состав и его классификация»**

**Подвижным составом автомобильного транспорта** называют автомобили, автомобильные поезда, прицепы и полуприцепы.

Подвижной состав служит для выполнения транспортных и нетранспортных работ: перевозки грузов, пассажиров и специального оборудования для производства различных операций.

Подвижной состав автомобильного транспорта очень разнообразен. Его можно классифицировать по назначению и проходимости (рис.1)

Подвижной состав общего назначения служит для выполнения различных транспортных перевозок, специализированный — только для определенных транспортных перевозок, а специальный — для производства разнообразных нетранспортных работ.

**Классификация подвижного состава**



Рис. 1. Классификация типов подвижного состава автомобильного транспорта по назначению и проходимости

**Пассажирский подвижной состав** предназначен для перевозки людей. К нему относятся легковые автомобили и автобусы.

*Легковые автомобили* служат для индивидуальной перевозки пассажиров (от 2 до 8 человек).

Легковые автомобили общего назначения имеют закрытые и открытые кузова. Специализированные легковые автомобили предназначены для перевозки пассажиров определенных категорий. К специализированным относятся автомобили скорой помощи, такси и др.

Специальные легковые автомобили служат для выполнения нетранспортных работ. Они выпускаются на базе шасси легковых автомобилей и оборудуются специальными устройствами, аппаратурой и т.п. К специальным относятся лабораторные, исследовательские, милицейские автомобили и др.

*Автобусы* служат для массовой перевозки пассажиров. Автобусами общего назначения являются городские, пригородные и междугородные автобусы. К специализированным относятся санитарные, туристические и школьные автобусы.

Автобусы имеют кузова вагонного и капотного типов и обычно выполняются на базе агрегатов грузовых автомобилей. Широкое распространение получили микроавтобусы, которые выпускаются на базе легковых автомобилей.

Специальные автобусы выполняются на базе шасси автобусов общего назначения, могут иметь специальные кузова и оборудуются специальными устройствами, приборами, аппаратурой и др. К этим автобусам относятся подвижные технические станции, кинолаборатории, санитарно-ветеринарные автобусы и др.

**Грузовой подвижной состав** служит для перевозки грузов различных видов. К нему относятся грузовые автомобили, автомобили-тягачи, автопоезда, прицепы и полуприцепы.

*Грузовые автомобили* могут быть общего назначения, специализированными и специальными.

Грузовые автомобили общего назначения предназначены для перевозки всех видов грузов, кроме жидких (без тары). Они имеют грузовые кузова в виде бортовых платформ.

Специализированные грузовые автомобили служат для перевозки грузов только определенных видов. Они имеют приспособленные для таких перевозок кузова и оборудуются специальными устройствами и приспособлениями для погрузки и разгрузки. К специализированным относятся автомобили-самосвалы, цистерны, фургоны, рефрижераторы, самопогрузчики.

Специальные грузовые автомобили предназначены для выполнения разнообразных нетранспортных работ и операций. Они оборудованы специальными приспособлениями, механизмами, устройствами, изготавливаются на базе шасси грузовых автомобилей и могут иметь специальные кузова. К специальным грузовым автомобилям относятся коммунальные (мусороуборочные, снегоуборочные, поливочные и др.), пожарные, ремонтные мастерские, автокраны, автовышки, автокомпрессоры, автобетономешалки.

*Автопоезда* позволяют увеличить производительность подвижного состава и снизить себестоимость перевозок. Так, в одинаковых условиях эксплуатации себестоимость перевозок автопоездом на 25... 30 % ниже, а производительность в среднем в 1,5 раза выше, чем у одиночного автомобиля.

Автопоезда состоят из автомобилей-тягачей, прицепов и полуприцепов. Автопоезда подразделяются на прицепные, седельные и роспуски.

Прицепной автопоезд состоит из грузового автомобиля и одного или нескольких прицепов. Седельный автопоезд состоит из седельного автомобиля-тягача и полуприцепа, передняя часть которого закреплена на тягаче.

Автопоезда-роспуски состоят из грузового автомобиля и прицепа-роспуска, оборудованного опорными балками (кониками) для крепления длинномерных грузов (леса, труб, сортового металла и др.).

**Прицепной подвижной состав** включает в себя прицепы иполуприцепы, которые, как и автомобили, могут быть общего назначения, специализированными и специальными. Кроме того, прицепы могут быть легковыми и грузовыми.

Различие между грузовыми прицепами и полуприцепами состоит в том, что прицепы соединяются с автомобилем-тягачом тягово-сцепным устройством типа крюк — петля или шкворень — петля, а полуприцепы — опорным седельно-сцепным устройством.

Конструкции прицепов и полуприцепов очень разнообразны. Они могут быть одноосными, двухосными и многоосными в зависимости от того, для перевозки каких грузов предназначены. Кроме того, прицепы и полуприцепы также могут быть как с активным приводом, так и без него. При активном приводе прицепы и полуприцепы имеют ведущие колеса, к которым подводятся мощность и момент от двигателя автомобиля-тягача, а без активного привода — не имеют ведущих колес.

**Проходимость подвижного состава** (способность двигаться по плохим дорогам и вне дорог) различна в зависимости от его типа и назначения.

В основу подразделения подвижного состава по проходимости положена колесная формула, выражающая цифровым индексом общее количество колес автомобиля и количество ведущих колес.

Автомобили ограниченной проходимости предназначены для движения по дорогам с твердым покрытием и сухим грунтовым дорогам. Эти автомобили имеют два моста, один из которых ведущий (передний или задний). Колесная формула автомобилей ограниченной проходимости обозначается индексом 4x2, где первая цифра (4) означает общее число колес, а вторая цифра (2) показывает число ведущих колес. Если ведущие колеса автомобиля двухскатные (сдвоенные), то колесная формула обозначается также индексом 4x2.

Автомобили повышенной проходимости предназначены главным образом для сельской местности. Их можно эксплуатировать как на грунтовых дорогах, так и на дорогах с твердым покрытием. Эти автомобили способны двигаться даже вне дорог и преодолевать при этом заболоченные, глинистые и заснеженные участки, а также водные преграды и крутые подъемы. Автомобили повышенной проходимости имеют несколько ведущих мостов. Их колесные формулы — 4x4, если у автомобиля два моста и оба ведущие, и 6 х 4, если автомобиль имеет три моста, из которых средний и задний являются ведущими.

Автомобили высокой проходимости способны преодолевать рвы, ямы и другие подобные препятствия. Это автомобили со всеми ведущими мостами, число которых три и более. Колесные формулы автомобилей высокой проходимости — 6x6 и 8x8.

**Лекция № 2 «Маркировка и техническая характеристика подвижного состава»**

**Маркировка подвижного состава**

Все автомобили в зависимости от типа и назначения разделяются на классы, в соответствии с которыми и маркируются.

Каждая модель автомобиля имеет свое обозначение в зависимости от того, является она базовой или модификацией. Базовой называется модель автомобиля, на основе которой выпускаются ее модификации. Это основная модель автомобиля, выпускаемая в большом количестве.

Базовой модели автомобиля присваивается четырехзначный цифровой индекс, в котором первые две цифры означают класс, а две последующие — модель автомобиля. При этом перед цифровым индексом ставится буквенное обозначение завода-изготовителя.

Модификацией называется модель автомобиля, отличающаяся от базовой некоторыми показателями (конструктивными и эксплуатационными), удовлетворяющими определенным требованиям и условиям эксплуатации. Например, модификации могут отличаться от базовой модели применяемым двигателем, кузовом, отделкой салона и др.

Модификации имеют пятизначный цифровой индекс, в котором пятая цифра означает номер модификаций базовой модели.

*Легковые автомобили*разделены на пять классов в зависимости от рабочего объема цилиндров (литража) двигателя:

КлассЛитраж, лИндекс

Особо малыйдо 1,211

Малый свыше 1,2 до 1,821

Средний свыше 1,8 до 3,531

Большой свыше 3,541

Высшийне регламентируется41

Маркировка легковых автомобилей производится следующим образом. Например, ВАЗ-2105 и ВАЗ-21053 означают: ВАЗ — Волжский автомобильный завод, цифры 21 — легковой автомобиль малого класса, цифры 05 — модель пятая (базовая), цифра 3 — третья модификация.

Маркировка прицепов и полуприцепов следующая. Например, прицеп-тяжеловоз ЧМЗАП-8390 означает — Челябинский машиностроительный завод автомобильных прицепов, прицеп грузовой, полной массой свыше 24 т.

**Техническая характеристика** подвижного состава является его визитной карточкой. В ней первыми указаны параметры, описывающие автомобиль в целом, а затем — двигатель, трансмиссию, подвеску, тормозные механизмы, шины и кузов.

В технической характеристике указываются класс автомобиля, число мест (включая водителя), колесная формула, собственная и полная массы, габаритные размеры (длина, ширина, высота), база автомобиля, колея передних и задних колес, наименьший дорожный просвет, наименьший радиус поворота, максимальная скорость, время разгона автомобиля с места, тормозной путь, контрольный расход топлива, тип двигателя, его рабочий объем, максимальная (номинальная) мощность, максимальный крутящий момент, передаточные числа коробки передач, раздаточной коробки и главной передачи, тип передней и задней подвесок, тип передних и задних тормозных механизмов, тип кузова.

Габаритные ограничения

Согласно действующим Правилам дорожного движения в настоящее время для дорожных транспортных средств приняты следующие габаритные показатели:

* по высоте — не более 4 м от поверхности дороги
* по длине — не более 12 м для грузового автомобиля, автобуса, троллейбуса и прицепа, не более 15.18 м для сочлененного автобуса или троллейбуса
* по ширине — не более 2,60 м для транспортных средств с изотермическим кузовом, не более 2,63 м для автомобиля КрАЗ, автомобилей-лесовозов МАЗ-509А, МАЗ-543, не более 2,55 м для других транспортных средств

Общая длина автопоезда должна быть не более 20 м.

Максимальная масса транспортных средств не должна превышать разрешенных значений,приведенных в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Категория транспортного средства, общее количество осей | Разрешенная максимальная масса, т |
| Одиночные: Категории M3, N3: | |
| 2 | 18 |
| 3 (за исключением сочлененных автобусов категории M3) | 25 |
| 3 (сочлененные автобусы категории M3) | 28 |
| 4 (с двумя управляемыми осями) | 32 |
| Автопоезда: | |
| 3 | 28 |
| 4 | 36 |
| 5 и более | 40 |

**Лекция № 3 «Эксплуатационные и потребительские свойства, определяющие качество автотранспортных средств»**

Качество автомобиля — это совокупность потребительских свойств, обусловливающих его пригодность удовлетворять потребности человека в соответствии со своим назначением.

Потребительские свойства легковых автомобилей включают комплексные групповые свойства (функциональные, эргономические, эстетические свойства, надежность, безопасность, экономичность и т. д.) и единичные свойства.

Автомобиль является частью системы "автомобиль — водитель — дорога — среда", и его свойства проявляются во взаимодействии с элементами этой системы. При проектировании конструкции автомобиля учитываются условия эксплуатации и их влияние на потребительские свойства автомобилей.

Условия эксплуатации автомобиля — это совокупность дорожных, транспортных и природно-климатических условий, в которых используется автомобиль.

Дорожные условия характеризуются профилем и планом дороги, рельефом местности, видом и ровностью дорожного покрытия.

Транспортные условия характеризуются интенсивностью движения, помехами движению, стабильностью дорожного состояния, режимом движения.

Природно-климатические условия характеризуются температурой, влажностью, атмосферным давлением, характером и типами осадков, частотой смены этих условий и другими показателями. Климатические условия влияют на работу двигателя, трансмиссии, шин, обусловливают изменение потребительских свойств автомобилей при эксплуатации. Например, температура воздуха +20 °С является стандартной, при ней система охлаждения двигателя поддерживает температуру охлаждающей жидкости и масла от 80 до 100 °С, что обеспечивает нормальную работу двигателя.

Большие отклонения температуры окружающего воздуха от стандартного значения (как понижение, так и повышение) вызывают нарушение нормального теплового режима двигателя и ухудшают показатели скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля.

От температуры окружающего воздуха зависит время, необходимое для достижения установившейся температуры в агрегатах трансмиссии, а температура масла в трансмиссии определяет ее сопротивление, то есть КПД.

Температура окружающего воздуха оказывает существенное влияние на сопротивление качению шин.

Назначение автомобиля определяется конструктивными особенностями и функциональными свойствами.

Конструктивные особенности характеризуют следующие показатели:

• тип кузова;

• тип трансмиссии;

• тип двигателя;

• число и расположение цилиндров;

• показатели массы (масса неснаряженного автомобиля, масса транспортного средства в снаряженном состоянии, полная конструктивная масса автомобиля);

• габаритные размеры автомобиля (длина, ширина, высота без нагрузки);

• полезная ширина салона, полезная длина салона, база автомобиля, размер шин и др.

Масса транспортного средства в снаряженном состоянии (снаряженная масса) — это масса порожнего транспортного средства с кузовом и сцепным устройством в случае тягача или масса шасси с кабиной, если завод-изготовитель не устанавливает кузов и (или) сцепное устройство, включая массы охлаждающей жидкости, масла, 90% топлива, 100% других жидкостей (за исключением использованной воды), инструментов, запасного колеса, водителя (75 кг).

**Эксплуатационные** (**Функциональные) свойства** определяют приспособленность автомобиля к эксплуатации в качестве наземного транспортного средства. Они подразделяются на следующие свойства:

• скоростные свойства;

• тяговые свойства;

• управляемость;

• устойчивость;

• маневренность;

• проходимость;

• пассажировместимость;

• грузовместимость;

• грузоподъемность.

Эксплуатационные свойства легковых автомобилей в первую очередь зависят от показателей двигателя.

**Скоростные свойства** — это совокупность свойств, которые определяют диапазоны изменения скоростей движения и предельные интенсивности разгона автомобиля в различных дорожных условиях. Водитель выбирает скорость движения автомобиля с учетом эксплуатационных условий и возможного диапазона скоростей.

Диапазон скоростей — это интервал от максимального значения скорости до минимального по условиям устойчивой работы двигателя. Чем тяжелее дорожные условия, тем уже диапазон скоростей и меньше ускорения.

Скоростные свойства зависят от показателей конструкции, трансмиссии; показателей двигателя; эксплуатационного состояния автомобиля (степени износа деталей). На скоростные свойства влияют состояние дорожного покрытия и шин автомобиля (коэффициент сцепления колес с дорогой); аэродинамического сопротивления движению автомобиля (коэффициент аэродинамического сопротивления).

**Скоростные свойства** характеризуются:

• максимальной скоростью;

• приемистостью.

Максимальная скорость — это наибольшая скорость, достигаемая автомобилем на высшей передаче при полной подаче топлива на измерительном участке дороги. Максимальная скорость зависит от максимальной мощности двигателя или сцепления ведущих колес с дорогой.

Минимальная скорость автомобиля не нормируется стандартом и представляет собой наименьшее значение скорости по условиям устойчивой работы двигателя.

Приемистость — это способность автомобиля быстро увеличивать скорость движения. Приемистость характеризуется временем разгона на 4-й и 5-й передачах на скорости от 60 до 100 км/ч; временем разгона с 0 до 100 км/ч с нагрузкой (водителем и пассажиром).

**Тяговые свойства** характеризуются силой тяги на крюке (максимальная на низшей передаче) — способностью автомобиля к буксированию прицепов; стандартом для легковых автомобилей не нормируется.

Управляемость автомобиля — это совокупность свойств, характеризующих автомобиль как объект управления.

Управление автомобилем — это целенаправленная организация процесса движения автомобиля, которая является главной функцией водителя. Управление осуществляется на основе анализа информации об условиях движения и о результатах управления. Автомобиль движется по криволинейной траектории, возникающей из-за наличия криволинейных участков дороги, действия на автомобиль внешних возмущений, воздействий водителя.

Направленное движение автомобиля водитель выполняет с помощью рулевого колеса, он изменяет курсовые и боковые характеристики движения, выполняет повороты.

Автомобили разных моделей по-разному реагируют на одинаковые управляющие воздействия. Реакция автомобиля на управление характеризуется угловой скоростью изменения курсового угла, боковой скоростью и ускорением; усилиями, необходимыми для поворота рулевого колеса.

Управляемость автомобилем зависит от его конструктивных особенностей.

Устойчивость автомобиля — это способность автомобиля сохранять движение по заданной траектории, противодействуя силам, вызывающим его занос и опрокидывание, в различных дорожных условиях при высоких скоростях движения.

Устойчивость движения автомобиля зависит от конструктивных (например, жесткости подвески) и эксплуатационных (управляющих воздействий водителя, внешних возмущений) факторов.

Возмущения — это случайные силы, возникающие при взаимодействии колес с неровностями дороги, с аэродинамическими силами, с наклоном дороги и их кинематическими последствиями.

Различаются следующие виды устойчивости:

• поперечная при прямолинейном движении (курсовая устойчивость);

• поперечная при криволинейном движении;

• продольная.

Нарушение курсовой устойчивости проявляется в изменении направления движения автомобиля по дороге и может быть вызвано действием боковой силы ветра, разными величинами тяговых или тормозных сил на колесах левого или правого борта, их буксованием или скольжением, большим люфтом рулевого управления, неправильными углами установки колес и т. д.

Нарушение поперечной устойчивости при криволинейном движении вызывает занос или опрокидывание автомобиля под действием центробежной силы.

Нарушение продольной устойчивости проявляется в буксовании ведущих колес при преодолении затяжных подъемов, покрытых льдом, и сползании автомобиля назад.

Для повышения автоматизации управляемости автомобилем разработана система ESP. В процессе движения автомобиля система получает информацию от датчиков о числе оборотов колес, об угле поворота рулевого колеса, о положении педали акселератора, об угловой скорости, о поперечном ускорении и сравнивает траекторию, задаваемую водителем, с фактической. При отклонении автомобиля от заданного курса (заносе) система автоматически притормаживает определенное колесо и возвращает автомобиль на заданную траекторию.

Маневренность — это способность автомобиля изменять свое положение под управлением водителя на ограниченной площади в условиях, требующих движения по траекториям большой кривизны, с резким изменением направления движения, в том числе и задним ходом.

Маневренность характеризуется внешним минимальным габаритным радиусом поворота. Это расстояние от центра поворота до наиболее выступающих частей кузова при максимальных углах поворота управляемых колес.

Проходимость автомобиля — это совокупность свойств, обеспечивающих способность автомобиля преодолевать препятствия, двигаться в ухудшенных дорожных условиях (влага, снег, деформируемый грунт) и по бездорожью — уклонам, барьерным, дискретным препятствиям.

**В зависимости от проходимости транспортные средства подразделяются на** дорожные (обычной проходимости), повышенной проходимости, высокой проходимости.

Автомобили дорожные предназначены для езды по дорогам с твердым покрытием. Конструктивными признаками дорожных автомобилей являются: отсутствие полного привода ("колесная формула" автомобилей — 4x2), шины с дорожным или универсальным рисунком протектора.

Автомобили повышенной проходимости предназначены для езды по дорогам с твердым покрытием, бездорожью, преодоления мелководных преград. Их конструктивными признаками являются полный привод, колеса, оснащенные широкопрофильными, арочными, тороидными шинами с грунтозацепами, системой регулирования давления воздуха в шинах. Автомобили повышенной проходимости в большинстве случаев имеют трансмиссию с блокируемым дифференциалом и средствами самовытаскивания.

Транспортные средства высокой проходимости предназначены для использования в условиях бездорожья, преодоления естественных и искусственных препятствий, а также водных преград. Такие транспортные средства называются вездеходами. Они отличаются своеобразной компоновочной схемой, полным приводом, наличием в трансмиссии самоблокирующихся дифференциалов, использованием специальных шин (сверхнизкого давления, пневмокатков и т. д.). Вездеходы часто оснащаются водяным движителем и пригодны для передвижения по воде.

Выделяют профильную и опорную проходимость.

Профильная проходимость — это способность преодолевать неровности дороги, препятствия и вписываться в требуемую полосу движения. Профильная проходимость зависит от конструктивных особенностей автомобиля (дорожного просвета, углов въезда и съезда, продольного радиуса проходимости, угла преодолеваемого подъема).

Дорожный просвет — расстояние от наиболее низко расположенной точки автомобиля до опорной поверхности. Дорожный просвет определяет возможность движения по мягким грунтам и через препятствия.

Углы въезда и съезда — углы между опорной поверхностью и плоскостью, касательной к окружностям наружных диаметров передних (задних) колес и проходящей через точку контура передней (задней) части автомобиля таким образом, что все остальные точки контура оказываются с внешней стороны этого угла. Показатель характеризует возможность преодоления препятствий с короткими подъемами и спусками. С увеличением углов въезда и съезда растет проходимость автомобиля.

Угол въезда (рис.), угол съезда (рис.), продольный угол (рис.) определяются по международному стандарту ИСО 612-78 "Транспорт дорожный. Размеры автомобилей и тягачей с прицепами. Термины и определения".



Рис. Угол въезда



Рис. Угол съезда

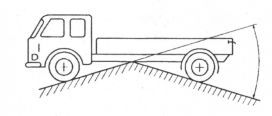


Рис. Продольный угол проходимости

Межосевой дорожный просвет — это кратчайшее расстояние между опорной плоскостью и самой нижней точкой транспортного средства, находящейся на его жестком элементе.

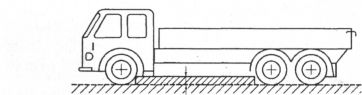


Рис. Межосевой дорожный просвет

Дорожный просвет под одной осью — это расстояние между верхней точкой дуги окружности, проходящей через центры пятен контактов шин одной оси (в случае сдвоенных шин — шин внутренних колес оси) и касающейся самой нижней точки транспортного средства, жестко зафиксированной между колесами, и опорной плоскостью (рис.).

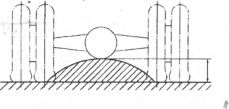


Рис. Дорожный просвет под осью

Ни одна жесткая часть транспортного средства не должна находиться, полностью или частично, в заштрихованной зоне рисунка.

Дорожные просветы под несколькими осями указываются исходя из последовательности их расположения, например "280/250/250".

Продольный радиус проходимости — радиус цилиндра, касательного к окружностям, описанным свободными радиусами соседних колес, наиболее разнесенных по базе, и проходящего через точку контура нижней части автомобиля таким образом, что все остальные точки контура оказываются с внешней стороны этого цилиндра. Показатель характеризует возможность передвижения по дороге с буграми, гребнистыми препятствиями, насыпями.

Наибольший угол преодолеваемого подъема — угол подъема, имеющего протяженность не менее двукратной длины автомобиля и ровную поверхность, преодолеваемый автомобилем без использования инерции, нарушений условий нормальной работы агрегатов и безопасности движения.

Опорная проходимость — способность двигаться в ухудшенных дорожных условиях и по деформируемым грунтам.

Вода, деформируемый грунт, снег и Лед являются промежуточными слоями и ослабляют контакт шины с дорогой, снижают коэффициент сцепления, коэффициент сопротивления боковому уводу шины, ограничивают полную тяговую силу, снижают устойчивость движения и управляемость автомобиля.

Показатели опорной проходимости стандартом для легковых автомобилей не нормируются.

В практике показателями опорной проходимости являются сцепная масса, удельная мощность, мощность сопротивления качению, мощность сопротивления движению, полная сила тяги, свободная сила тяги, коэффициент свободной силы тяги.

Сцепная масса — часть массы, создающая нормальные нагрузки ведущих колес автомобиля. Ее считают одним из основных показателей, определяющих уровень проходимости.

Коэффициент сцепной массы — отношение сцепной массы к полной массе автомобиля.

Конструктивным фактором, влияющим на проходимость автомобиля, является "колесная формула". Наибольшие значения коэффициента сцепления имеют автомобили с "колесной формулой" 4x4.

Проходимость нагруженных легковых автомобилей выше, чем ненагруженных, поскольку больше коэффициент сцепной массы.

С увеличением ширины профиля шины проходимость повышается (кроме песчаного грунта), а на грунтах с небольшим переувлажненным слоем снижается.

Проходимость повышается с увеличением удельной мощности двигателя, что позволяет двигаться по труднопроходимым участкам на повышенной скорости, сократить время нагрузки на грунт, минимально деформировать его и не разрывать силовой поток переключением передач.

Безопасность автомобиля основывается на большом числе факторов. Специалисты выделяют понятия конструктивной и активной безопасности транспортного средства.

Конструктивная безопасность транспортного средства — это состояние, характеризуемое совокупностью параметров конструкции транспортного средства, которым должно соответствовать транспортное средство по завершений его изготовления, установленных в целях предотвращения недопустимого риска причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц, государственному и муниципальному имуществу, окружающей среде.

Эксплуатационная безопасность транспортного средства — это состояние, характеризуемое совокупностью параметров конструкции транспортного средства, изменение которых в процессе эксплуатации может привести к недопустимому риску причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц, государственному и муниципальному имуществу, окружающей среде.

**Лекция № 4 «Безопасность автомобиля»**

Безопасность автомобиля основана на пассивной и активной безопасности.

Пассивная безопасность автомобиля определяется конструкцией кузова, снижающей возможность нанесения тяжких телесных повреждений наличием и конструкцией ремней безопасности, подушек безопасности и др.

Ремни безопасности снижают травматизм и смертность. При столкновении автомобиля с препятствием водитель и пассажиры, не использующие ремни безопасности, могут получить травмы при скорости движения 20 км/ч, при правильном использовании ремней безопасности сохранение жизни возможно на скорости до 95 км/ч.

Подушки безопасности (аэрбек) надуваются генератором воздуха при столкновении автомобиля с препятствием и тоже снижают вероятность получения травм. Подушки размещаются перед водителем, перед передним пассажиром и с боков — в дверях, стойках кузова.

Сиденья автомобилей могут комплектоваться активными подголовниками, двигающимися к голове при ударе в автомобиль сзади.

Ремень безопасности должен выдержать нагрузку и обеспечить поглощение и рассеивание энергии движения тела человека. При накоплении и возврате энергии ремень способен отбросить человека назад, в сиденье (со скоростью до 35 км/ч при столкновении на 50 км/ч).

Во время столкновения автомобиля с неподвижным препятствием у взрослого человека среднего роста и комплекции перемещение груди не должно быть более 300 мм, сжатие грудной клетки — более 75 мм при усилии от ремня безопасности 1110 Н.

Ремни безопасности бывают диагонально-поясные с двумя лямками — поясной и диагональной (тип А); поясные с одной лямкой (тип В); сложной конструкции ранцевые (тип S) с большим количеством лямок, чем у типа А.

Диагонально-поясные ремни являются наиболее распространенными. Они выпускаются с аварийно-запираемым втягивающим устройством (инерционные ремни). Лямки ремней изготавливаются из синтетических (лавсановых, капроновых, нейлоновых) лент.

Втягивающее устройство ремня обеспечивает правильное натяжение ремня и легкость его уборки после использования.

Втягивающие устройства бывают ручными, блокируемыми вручную после регулировки; автоматическими, запирающимися сразу после застегивания; аварийно-запирающимися, не ограничивающими перемещение людей после пристегивания, блокирующими ремень в момент столкновения.

В некоторых устройствах используются предварительные натяжители, которые в момент столкновения уменьшают зазор между грудью человека и ремнем, натягивая его (ход до 150 мм). Предварительный натяжитель включается процессором во время или перед столкновением, он действует на втягивающее устройство, закручивая катушку, или на замок, натягивая сразу обе лямки.

Защищенность от посягательств на автомобиль зависит от противоугонной сигнализации, иммобилайзера, центрального замка дверей, усиления стекол.

Противоугонная сигнализация предупреждает владельца автомобиля о проникновении в салон, багажник, моторный отсек, при подъеме и перемещении автомобиля, об ударах по кузову путем подачи звуковых, световых и радиосигналов, кроме того, обеспечивает блокировку систем питания, зажигания, электрических цепей стартера при попытке кражи автомобиля.

Комплект противоугонной сигнализации включает центральный блок, брелоки управления, датчики и монтажные провода.

Центральный блок принимает сигналы, поступающие с датчиков и брелока, управляет работой всего охранного комплекса. В его памяти хранятся все настройки, по которым работает система.

Датчики — чувствительные элементы, воспринимающие воздействия и преобразующие их в электрический импульс, передаваемый в центральный блок. Существуют датчики открытия дверей, капота и багажника (концевые выключатели), удара, качания, контроля салона.

Сигнальные устройства включают световую сигнализацию, указатели поворота и (или) освещение салона и звуковую сигнализацию (сирену).

В систему сигнализации может входить пейджер — приемное устройство, предназначенное для совместной работы с системой, получающее сигналы о ее состоянии от передатчика, установленного в автомобиле. Дальность работы пейджера на открытой местности может достигать нескольких километров, в городе 150-300 м.

Иммобилайзер (обездвиживатель) — это устройство, блокирующее запуск двигателя. Включается автоматически, отключается контактным ключом при соединении его с разъемом иммобилайзера набираемой на клавиатуре цифровой комбинацией или брелоком. Может встраиваться в противоугонную сигнализацию или быть самостоятельным.

Система сигнализации управляется брелоком по радиоканалу (радиокодом) или в инфракрасном диапазоне.

Электрические реле и электромагнитные клапаны устанавливаются дополнительно для обесточивания электрических цепей и перекрытия трубопроводов.

Требования к сигнализациям нормируются ГОСТ Р 41.97-99 "Системы тревожной сигнализации транспортных средств".

Активная безопасность автомобиля определяется в первую очередь тормозными свойствами, которые проявляются при принудительном снижении скорости и остановке.

Торможение автомобиля — это процесс создания и изменения искусственного сопротивления движению АТС.

Тормозные свойства автомобиля — это совокупность свойств, определяющих максимальное замедление автомобиля при его движении на различных дорогах в тормозном режиме, предельные значения внешних сил, npij действии которых заторможенный автомобиль надежно удерживается на месте или имеет необходимые минимально установившиеся скорости при движении под уклон.

Тормозные свойства зависят от эффективности тормозной системы, ее конструктивного исполнения (типа тормозных механизмов, антиблокировочной системы тормозов), управляемости, устойчивости, плавности хода автомобиля.

Рабочая тормозная система — это тормозная система, предназначенная для снижения скорости АТС.

Стояночная тормозная система — это тормозная система, предназначенная для удержания АТС неподвижным.

Запасная тормозная система — это тормозная система, предназначенная для снижения скорости АТС при выходе из строя рабочей тормозной системы.

Безопасность движения автомобиля регламентируется внутригосударственными и международными нормативными и техническими документами.

Показатели безопасности автомобилей устанавливаются при исследовании эффективности тормозных сил рабочей, стояночной и запасной тормозных систем.

**Показателями безопасности являются:**

— установившееся замедление, соответствующее движению автомобиля при постоянном усилии воздействия на тормозную педаль;

— минимальный тормозной путь — расстояние, проходимое автомобилем от момента нажатия на педаль до остановки.

Для рабочей тормозной системы новых моделей автомобилей всех категорий тормозной путь и установившееся замедление исследуются экспериментально при "холодных" и "горячих" тормозах.

В ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки" даны следующие термины, характеризующие работу тормозной системы. -

Время срабатывания тормозной системы — это интервал времени от начала торможения до момента, в который замедление транспортного средства принимает установившееся значение при проверках в дорожных условиях, либо до момента, в который тормозная сила при проверках на стендах или принимает максимальное значение, или происходит блокировка колеса транспортного средства на роликах стенда. При проверках на стендах измеряют время срабатывания по каждому из колес транспортного средства.

Время запаздывания тормозной системы — это интервал времени от начала торможения до момента появления замедления (тормозной силы).

Время нарастания замедления — интервал времени монотонного роста замедления до момента, в который замедление принимает установившееся значение.

Эффективность торможения — мера торможения, характеризующая способность тормозной системы создавать необходимое искусственное сопротивление движению транспортного средства.

Эффективность торможения до полной остановки автомобиля зависит от силы сцепления колес с дорожным покрытием. На дорогах с асфальтовым или бетонным покрытиями коэффициент продольного сцепления определяется совокупностью коэффициентов трения покоя и скольжения с различными скоростями в различных точках контакта. При полном скольжении или буксовании коэффициент сцепления является коэффициентом трения скольжения.

Коэффициент сцепления колеса с опорной поверхностью — это отношение результирующей продольной и поперечной сил реакций опорной поверхности, действующих в контакте колеса с опорной поверхностью, к величине нормальной реакции опорной поверхности на колесо.

На коэффициент сцепления влияют тип и состояние дороги износ протектора шины, давление воздуха в шине, нормальная нагрузка на колесо.