|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Группа | Дисциплина | Пара |
| 28.10.2021 | 2-СТМ | ОП.06 Правила безопасности дорожного движения | 3 |

Преподаватель Жеребцов Сергей Владимирович

Тема 3.5. Эксплуатационные свойства автомобиля.

Лекция №21

Цель занятия:

-образовательная:изучить понятие о тяговой и тормозной динамичности автомобиля;

-воспитательная: воспитывать всестороннее развитие специалиста автомобильного транспорта;

-развивающая: уметь правильно обобщить данные и сделать вывод**.**

Мотивация:

-знание о понятии тормозной путь, его зависимости от скорости движения, обеспечит вашу безопасность при движении на дороге.

**ПЛАН**

1. Понятие о тяговой и тормозной динамичности автомобиля.

2. Тормозной путь. Его зависимость от скорости движения, коэффициента сцепления и других факторов.

3. Понятие о конструктивной безопасности автомобиля. Активная, пассивная, послеаварийная и экологическая безопасность автомобиля.

Вопрос 1. Понятие о тяговой и тормозной динамичности автомобиля.

При движении автомобиля тяговая сила на ведущих колесах автомобиля в каждый данный момент времени равна сумме внешних сил сопротивления качению, силе сопротивления воздуха, силе сопротивления подъему и силе сопротивления разгону (силе инерции). Если это равенство записать в виде формулы, то получим тяговый баланс автомобиля.

Тяговая сила, подводимая к ведущим колесам, изменяется в зависимости от скорости движения автомобиля и включенной в коробке передач передачи. Максимальная тяговая сила достигается на первой передаче. На каждой из передач тяговая сила имеет максимальное значение при определенной скорости, снижаясь далее как с повышением скорости, так и с ее уменьшением. Такой характер изменения тяговой силы определяется характером изменения крутящего момента двигателя в зависимости от частоты вращения коленчатого вала.

Тяговая динамичность характеризует способность автомобиля производительно выполнять транспортные функции. Чем динамичнее автомобиль, тем он способен быстрее разгоняться и двигаться с более высокой скоростью в разнообразных условиях движения. Повышение тяговой динамичности возможно за счёт увеличения удельной мощности двигателя и улучшения его приемистости, что достигается уменьшением массы автомобиля, улучшением его обтекаемости, совершенствованием конструкции двигателя, трансмиссии и ходовой части. Автомобиль, обладающий относительно более высокой тяговой динамичностью, в реальных дорожных условиях обладает большим запасом мощности, который может расходоваться на преодоление дорожных сопротивлений и на разгон.

Тяговые свойства (тяговая динамика) автомобиля определяют его способность интенсивно увеличивать скорость движения. От этих свойств во многом зависит уверенность водителя при обгоне, проезде перекрестков. Особенно важное значение тяговая динамика имеет для выхода из аварийных ситуаций, когда тормозить уже поздно, маневрировать не позволяют сложные условия, а избежать ДТП можно, только опередив события.

Так же как и в случае с тормозными силами, сила тяги на колесе не должна быть больше сцепления с дорогой, в противном случае оно начнет пробуксовывать. Предотвращает это антиблокировочная система (АБС). При разгоне автомобиля она подтормаживает колесо, скорость вращения которого больше, чем у остальных, а при крайне важности уменьшает мощность, развиваемую двигателем.

Тормозная динамичность характеризуется способностью автомобиля быстро уменьшить скорость и остановиться.

Под тормозными свойствами понимают свойства автомобиля снижать скорость движения по желанию водителя, при необходимости быстро останавливаться, а также удерживаться на уклоне во время стоянки. Тормозные свойства обеспечиваются несколькими тормозными системами: рабочей, запасной, вспомогательной, стояночной.

Рабочая тормозная система предназначена для постоянного пользования во время движения автомобиля и позволяет водителю замедлить скорость движения автомобиля с той или иной интенсивностью или остановить его. Такую систему имеют все без исключения автомобили и мотоциклы. Органом управления рабочей тормозной системой обычно является педаль. У автомобилей, предназначенных для инвалидов, педаль может быть заменена рычагом.

Запасная тормозная система предназначена для замедления и остановки автомобиля при выходе из строя рабочей тормозной системы.

Вспомогательная тормозная система предназначена для создания малой тормозной силы в течение длительного времени. Эти системы имеются на некоторых грузовых автомобилях и автобусах, осуществляющих междугородные перевозки. Принцип действия вспомогательной тормозной системы состоит в том, что при ее включении отключается подача топлива в двигатель и закрывается заслонка в выпускном трубопроводе, создавая сопротивление проворачиванию коленчатого вала. В данном случае происходит торможение двигателем. Вспомогательной тормозной системой обычно пользуются на затяжных спусках (на горных дорогах), предотвращая при этом длительную работу, износ и перегрев рабочих тормозных механизмов. Вспомогательная тормозная система не позволяет экстренно остановить автомобиль.

Стояночная тормозная система предназначена для удержания автомобиля от самопроизвольного движения во время стоянки. Эта система обычно действует на рабочие тормозные механизмы и имеет механический троссовый привод или пружинные энергоаккумуляторы. Стояночная тормозная система имеется на всех без исключения автомобилях. В некоторых случаях для удержания автомобиля во время стоянки водители включают вместо стояночного тормоза одну из низших передач. В порядке исключения в безвыходной ситуации этим способом можно воспользоваться на автомобиле с карбюраторным двигателем, так как при выключенном зажигании нет опасности запуска двигателя при движении. На автомобиле c дизельным двигателем применять такой способ в любых ситуациях категорически запрещено. Также категорически запрещено на этих автомобилях включать передачу вместе со стояночным тормозом. Так как в этом случае, если автомобиль по каким-либо причинам начнет двигаться, двигатель беспрепятственно запускается, всережимный регулятор двигателя увеличивает подачу топлива, и, несмотря на включенный стояночный тормоз (и тем более без него), автомобиль движется с малой скоростью, что, как правило, приводит к дорожно-транспортному происшествию.

Тормоза современных автомобилей могут развивать тормозные силы, значительно превышающие силы сцепления шин с дорогой. В такой ситуации автомобиль движется с заблокированными (не вращающимися) колесами. Проскальзывание колес в некоторых случаях приводит к заносу автомобиля. До блокировки колеса между тормозными накладками и барабаном действует сила трения скольжения, а в зоне контакта шины с дорогой - также сила трения скольжению. При блокировке колеса затраты энергии на преодоление сил трения в тормозе и на качение колеса прекращаются, и вся энергия выделяется в месте контакта шины с дорогой, нагревая и интенсивно изнашивая шину.

Различают два вида торможения: служебное и экстренное. Служебным называется торможение невысокой интенсивности для снижения скорости до необходимой величины или для остановки автомобиля в намеченном водителем месте. Экстренным называется торможение высокой интенсивности для предотвращения наезда на неожиданно появившееся или поздно замеченное препятствие.

2. Тормозной путь. Его зависимость от скорости движения, коэффициента сцепления и других факторов.

Тормозные свойства характеризуются несколькими показателями. Основные из них: максимальное замедление, остановочный путь, тормозной путь. Величину тормозного пути, а иногда и величину максимального замедления, указывают в технической характеристике автомобиля.

***Тормозной путь*** – это расстояние, которое проходит автомобиль от начала торможения до полной остановки.

Остановочным путем называют расстояние, которое проходит автомобиль от момента обнаружения водителем опасности до остановки автомобиля. Остановочный путь включает в себя тормозной путь и еще некоторое расстояние, которое проходит автомобиль за время реакции водителя, время переноса ноги на педаль тормоза и время приведения тормоза в действие.

Тормозной путь меньше остановочного, т.к. за время реакции водителя автомобиль перемещается на значительное расстояние. Остановочный и тормозной пути увеличиваются с ростом скорости и уменьшением коэффициента сцепления. Минимально допустимые значения тормозного пути при начальной скорости 40 км/ч на горизонтальной дороге с сухим, чистым и ровным покрытием нормированы.

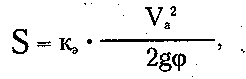
Время реакции водителя зависит от его состояния и может изменяться от 0,2 до 1,5 с и более. При расчетах часто принимают время реакции водителя 0,8 с. Время срабатывания тормозного привода зависит от его конструкции и технического состояния и изменяется от 0,2 до 0,4 с - для гидравлических тормозов и от 0,6 до 0,8 с — для пневматических. У автопоездов с пневматическими тормозами время срабатывания тормоза прицепа может достигать 2 с. После срабатывания тормозного привода замедление автомобиля не сразу становится максимальным, а нарастает до максимальной величины за определенное время. Только после этого начинает отсчет тормозного пути. Ниже приведены значения времени нарастания замедления для различных типов тормозного привода:

—    легковые автомобили с гидравлическими тормозами 0,05 — 0,2 с;

—    грузовые автомобили с гидравлическими тормозами 0,05 — 0,4 с;

—    грузовые автомобили с пневматическими тормозами 0,2 — 1,5 с.

Величину тормозного пути (S) можно определить по формуле:



где к, - коэффициент эффективности торможения, который показывает, во сколько раз действительное замедление автомобиля меньше теоретического, максимально возможного на данной дороге;

Va - начальная скорость движения автомобиля;

g — ускорение свободного падения;

φ — коэффициент сцепления шин с дорогой.

Из приведенной формулы видно, что величина тормозного пути пропорциональна квадрату скорости, с которой двигался автомобиль перед началом торможения. Поэтому при увеличении скорости движения вдвое тормозной путь удлиняется в 4 раза.

При торможении автомобиля под действием силы инерции происходит перераспределение массы по осям. Нагрузка на переднюю ось увеличивается, а на заднюю уменьшается. Перераспределение массы тем значительнее, чем выше интенсивность торможения. При уменьшении нагрузки на заднюю ось уменьшается сила, прижимающая колеса к дороге, следовательно, появляется вероятность проскальзывания колес и заноса автомобиля. Увеличение нагрузки на переднюю ось приводит к увеличению силы, прижимающей передние колеса к дороге, следовательно, вероятность их проскальзывания снижается. Таким образом, чем интенсивнее торможение, тем эффективнее должны быть передние тормоза и менее эффективны — задние.

Выход из строя тормозных систем при движения автомобиля очень опасен и практически всегда влечет за собой дорожно-транспортное происшествие. Для повышения надежности рабочих тормозных систем современных автомобилей в их конструкциях предусмотрены двойные связи между педалью управления и тормозными механизмами. Такие конструкции получили название тормозов с двухконтурным приводом. Выход из строя одновременно двух контуров маловероятен. При выходе из строя одного из контуров второй обеспечивает торможение автомобиля, хотя и с меньшей эффективностью. Двухконтурная тормозная система считается надежной и эффективной, если при выходе из строя одного из контуров (любого) обеспечивается не менее 50% эффективности торможения исправной тормозной системы.

При движении по скользкой дороге существует опасность проскальзывания колес автомобиля. Эта опасность увеличивается при торможении. Эффективность тормозных систем практически всегда достаточна для того, чтобы заблокировать колеса на скользкой дороге. В этом случае автомобиль может потерять устойчивость. Опасность состоит также в том, что заблокированные управляемые колеса не влияют на направление движения автомобиля, и он становится неуправляемым ни по скорости, ни по направлению движения. Если на скользкой дороге водитель, пытаясь избежать столкновения с идущим впереди автомобилем, применил одновременно торможение и маневр, а колеса при этом заблокирова-лись, то автомобиль будет продолжать движение в прежнем направлении, плавно снижая скорость и на слушаясь руля. Если, повернув руль, водитель уменьшит давление на педаль тормоза и колеса при этом разблокируются, то автомобиль резко изменит направление движения в направлении повернутых управляемых колес. При этом возможен выезд на полосу встречного движения и столкновение со встречным транспортом. Таким образом, блокирование колес на скользкой дороге является не менее опасным событием, чем выход из строя тормозной системы. Водителю в таких случаях требуются очень высокие профессиональные навыки. Для повышения безопасности и эффективности торможения на скользких дорогах применяются антиблокировочные системы— сложные и дорогостоящие электронные устройства, которые предотвращают блокирование колес при любом, даже очень сильном, нажатии на педаль тормоза. При торможении автомобиль с антиблокировочной системой не теряет устойчивость и управляемость. Однако из-за высокой стоимости эти системы применяются в основном на дорогостоящих автомобилях.

3. Понятие о конструктивной безопасности автомобиля. Активная, пассивная, послеаварийная и экологическая безопасность автомобиля.

**Конструктивная безопасность автомобиля**  - это свойство предотвращать ДТП, снижать тяжесть их последствий, не причиняя вреда людям и окружающей среде.

Конструктивная безопасность подразделяется на: активную, пассивную, послеаварийную, экологическую.

**Активная безопасность** – свойство автомобиля снижать вероятность столкновения или полностью его предотвращать, когда водитель активными действиями противостоит аварии.

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

- свойства, которые в значительной степени зависят от действий водителя при управлении транспортным средством (тягово-скоростные, тормозные, устойчивость, управляемость и информативность);

- свойства, которые не зависят или зависимые в незначительной степени от действий водителя при управлении транспортным средством (надежность элементов конструкции, весовые и габаритные параметры);

- свойства, определяющие возможность эффективной деятельности водителя при управлении транспортным средством (рабочее место водителя).

ТЯГОВО-СКОРОСТНЫЕ

Эти свойства определяют динамику разгона автомобиля, возможность развивать им максимальную скорость, и характеризуются временем (в сек.), необходимым для разгона автомобиля до скорости 100 км/ч, мощностью двигателя и максимальной скоростью, которую может развить автомобиль.

УСТОЙЧИВОСТЬ - способность автомобиля противостоять заноса и опрокидыванию в различных дорожных условиях при высоких скоростях движения.

Различают устойчивость поперечную и продольную.

Нарушение поперечной устойчивости проявляется в боковом скольжении колет силы опрокидывании автомобиля в плоскости, перпендикулярной продольной оси.

Нарушение продольной устойчивости проявляется в буксовании ведущих колес при преодолении затяжных обледенелых или заснеженных подъемов и скатывания автомобиля назад. Особенно это характерно для автопоездов.

Опрокидывание автомобиля в продольной плоскости маловероятно, так как у современных автомобилях центр тяжести расположен довольно низко.

УПРАВЛЯЕМОСТЬ АВТОМОБИЛЯ

Управляемость - способность автомобиля двигаться в направлении, заданном водителем.

Одной из характеристик управляемости является поворачиваемость - свойство автомобиля изменять направление движения при неподвижном рулевом колесе. В зависимости от изменения радиуса поворота под влиянием боковых сил (центробежной силы на повороте, силы ветра и т.п.) поворачиваемость может быть:

- недостаточной - автомобиль увеличивает радиус поворота;

- нейтральной - радиус поворота не меняется;

- избыточной - радиус поворота уменьшается.

Различают шинную и кренову поворачиваемость.

Шинная поворачиваемость связана со свойством шин двигаться под углом к заданного направления при боковом отводе (смещение пятна контакта с дорогой относительно плоскости вращения колеса). При установке шин иной модели поворачиваемость может измениться и автомобиль на поворотах при движении с большой скоростью поведет себя иначе. Кроме того, величина бокового увода зависит от давления в шинах, которая должна соответствовать указанному в инструкции по эксплуатации автомобиля.

Креновая поворачиваемость.

Креновая поворачиваемость связана с тем, что при наклоне кузова (крен) колеса меняют свое положение относительно дороги и автомобиля (в зависимости от типа подвески).

ИНФОРМАТИВНОСТЬ

Это свойство автомобиля в виде его конструкции и установленных на нем приборов позволяет водителю получать наибольший объем информации об окружающей его обстановке и условиях, техническом состоянии транспортного средства.

Недостаточная информация от других транспортных средств, находящихся на дороге, о состоянии дорожного покрытия и т.д. часто становится причиной аварии.

Водитель в процессе движения получает информацию от управляемого им транспортного средства, т.е. внутреннюю информацию, а также одновременно информацию от транспортних средств и объектов, находящихся в его поле зрения, т.е. внешнюю информацию.

Устройствами внешнего информационного обеспечения транспортного средства являются:

* система автономного наружного освещения;
* устройства световой сигнализации;
* опознавательные и предупреждающие знаки;
* системы сигнализации и звукове сигнальне огни.

К устройствам внутреннего информационного обеспечения относятся:

* устройства, обеспечивающие обзорность с места водителя;
* зеркала заднего вида;
* системы очистки стекол и фар;
* спидометры.

2. Элементы пассивной безопасности автомобиля.

**Пассивная безопасность** – свойство автомобиля уменьшать тяжесть последствий ДТП, если оно уже случилось.

Она делится на внешнюю и внутреннюю.

Внешняя пассивная безопасность – это свойство автомобиля снижать или исключать вероятность и тяжесть травмирования пешеходов, а также водителей и пассажиров других автомобилей – участников ДТП.

Основным требованием внешней пассивной безопасности является обеспечение такого конструктивного исполнения внешних поверхностей и элементов автомобиля, при котором, вероятность повреждений человека этими элементами при ДТП была бы минимальной.

В случае попутного столкновения автомобилей особенно важным является предотвращение как водителя и пассажиров, так и самих автомобилей от повреждений с помощью внешних элементов конструкции. Это обеспечивается применением энергопоглощающего бампера, который поглощает часть энергии удара при столкновении.

По принципу действия энергопоглощающие устройства могут быть:

- преобразующие кинетическую энергию удара в работу упругой или пластической деформации;

- преобразующий кинетическую энергию удара в тепловую;

- комбинированные.

Внутренняя пассивная безопасность – это свойство автомобиля снижать или исключать вероятность и тяжесть травмирования водителя и пассажиров при ДТП.

Автомобиль при наезде на неподвижное препятствие, столкновении с другими транспортными средствами обладает высокой кинетической энергией удара. Вся эта энергия должна рассеяться в доли секунды. Как правило, эта энергия превращается в работу деформации элементов конструкции.

Таким образом, пассивная безопасность автомобиля определяется его способностью поглощать энергию удара при столкновении. Водитель и пассажиры при столкновении после мгновенной остановки автомобиля еще продолжают двигаться, сохраняя скорость движения, которую они имели в момент, предшествующий столкновение.

КОНСТРУКЦИЯ КУЗОВА или «РЕШЕТКА БЕЗОПАСНОСТИ»

Она обеспечивает приемлемые нагрузки на тело человека от резкого замедления при ДТП и сохраняет пространство пассажирского салона после деформации кузова.

При тяжелой аварии есть опасность, что двигатель и другие агрегаты могут проникнуть в кабину водителя. Поэтому, кабина окружена «решеткой безопасности», что представляет собой абсолютную защиту в подобных случаях. Такие же ребра и брусья жесткости можно найти и в дверях автомобиля (на случай боковых столкновений).

РЕМНИ БЕЗОПАСНОСТИ

Система ремней, которая так хорошо нам знакома, несомненно является наиболее действенным способом защиты человека во время аварии. Дополнительным элементом ремней безопасности с преднатяжителем является система ограничения максимальной нагрузки на тело.

НАДУВНЫЕ ПОДУШКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Они размещаются не только перед водителем, но и перед передним пассажиром, а также из сторон (в дверях, стойках кузова и т.д.). Некоторые модели автомобилей имеют их принудительное отключение из-за того, что люди с больным сердцем и дети могут не выдержать их ложного срабатывания.

СИДЕНЬЯ С ПОДГОЛОВНИКАМИ

Роль подголовника - избежать резкого движения головы во время аварии. Поэтому следует отрегулировать высоту подголовника и его позицию в правильное положение.

Домашнее задание: Выполнить конспект лекции в тетради. Результат работы присылать в виде скан копии на электронную почту [senyaua@rambler.ru](mailto:senyaua@rambler.ru) до 13.10 28.10.2021