**АДРЕС ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ ДЛЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ:**

**Vergun909@yandex.ru**

**Задание: Составить краткий опорный конспект. Фото конспекта отправить преподавателю на E-MAIL В ТЕМЕ письма указать ФИО и ГРУППУ (Например: Иванов Иван Иванович 36 Т)**

**ТОРМОЗНАЯ ДИНАМИКА**

Различают аварийное (экстренное) и служебное торможение.

**Аварийное торможение**производят с максимальной для данных условий интенсивностью. Обычно число аварийных торможений составляет 5... 10 % общего числа торможений.

**Служебное торможение**применяют для плавного уменьшения скорости автомобиля или его остановки в заданном месте. Оно происходит с небольшой интенсивностью (замедление 1... 1,5 м/с2). Служебное торможение может осуществляться двигателем. При этом водитель уменьшает или прекращает подачу топлива в цилиндры двигателя. За счет трения в двигателе и агрегатах трансмиссии создается тормозная сила. Такой способ торможения применяют при необходимости получения плавного снижения скорости. Наиболее часто используемый способ служебного торможения — торможение двигателем и тормозами. На дорогах с малым коэффициентом сцепления при таком способе торможения уменьшается возможность возникновения заноса.

Торможение при отсоеди­ненном двигателе применяют в тех случаях, когда торможение двигателем не обеспечивает нужного замедления, а также при необходимости остановки автомобиля.

На рисунке 1 изображена тормозная диаграмма, на которой показано время реакции водителя lр, срабатывания тормозного привода tn, движения с заданным замедлением tt и вре­мя оттормаживания to.

**Время реакции водителя**(0,2...1,5 с) состоит из времени психической реакции (оценка обстановки и принятие решения) и времени физической реакции (перенос ноги с педали подачи топлива на тормозную педаль и начало перемещения педали тормоза).

**Время срабатывания тормозного привода**(не более 0,6 с) зависит от времени запаздывания тормозного привода t3 и времени нарастания замедления tH.



Рисунок 1. Диаграмма торможения автомобиля:

а — изменение замедления во времени; б — изменение скорости во времени; Д, — время реакции водителя; lп — время срабатывания тормозного привода; tτ — время движения автомобиля с заданным замедлением; tо — время оттормаживания; —время психичес­кой реакции водителя;  — время физичес­кой реакции водителя; t3, — время запаздывания тормозного привода; tH — время нарастания замедления

**Время оттормаживания**при гидравлическом приводе составляет 0,2 с, при пневматическом — 0,5...1,5 с.

Весь путь, проходимый автомобилем от момента, когда водитель заметил препятствие, до полной остановки, называют остановочным So.

**Остановочный путь**равен сумме пути Sp. з, проходимого автомобилем в течение времени реакции водителя и времени запаздыва­ния срабатывания тормозного привода, и пути торможения St:

Sо = Sp. з + St

**Путь торможения**— это расстояние, проходимое автомобилем за время действия на него тормозных сил.

**Внешние силы, действующие на автомобиль при торможении,**показаны на рисунке 2. Основные силы Fτl и Fτ2, обеспечивающие замедление автомобиля, действуют в плоскости контакта колес с дорогой и направлены противоположно направлению движения автомобиля. При достаточном сцеплении силы Fτl и Fτ2 определя­ются тормозными моментами, развиваемыми тормозными механизмами мостов. Эти силы можно рассчитать по формуле



где Mτl — момент тормозных сил; ro — радиус колеса.

Максимальные значения тормозных сил ограничены по сцеплению, т. е.



где Rzi— нормальная составляющая реакции дороги, действующая на i-й мост.

Рис. 23.2. Силы, действующие на автомобиль при торможении:



Рисунок 2. Силы действующие на автомобиль при торможении

Fτl и Fτ2 — тормозные силы; Ff1 и Ff2 — силы сопротивления качению; Fi — сила сопротивле­ния подъему; Fв — аэродинамическое сопротивление; Rzl и Rz2 — нормальные составляющие реакции дороги; L — база; а, b — координаты центра тяжести; Gа — масса автомобиля; α — угол подъема

Кроме тормозных сил на автомобиль действуют силы сопротивления качению колес Ff1 и Ff2, сила сопротивления подъему Fi и аэродинамическое сопротивление FB.

Сумма проекций всех сил на плоскость, параллельную опорной поверхности, равна **инерционной силе автомобиля:**



где δτ= 1,03...1,05 —коэффициент учета вращающихся масс автомобиля при торможении; mа — масса автомобиля; аτ — ускорение торможения.

К вращающимся массам в процессе торможения относят только массы колес. Это связано с тем, что при торможении **с**отсоединенным двигателем маховик не связан с колесами, а моменты инерции других деталей трансмиссии малы.

Нецелесообразно доводить колеса автомобиля при торможении до блокировки, что приводит к полному скольжению (юзу) колес, так как при этом колесо не может воспринимать боковые силы.

Блокировка задних колес более опасна, чем передних. Когда первыми блокируются колеса заднего моста, автомобиль теряет устойчивость. Даже незначительная боковая сила, вызванная, например, ветром, неровностями дороги, центробежной силой или поворачивающим моментом, обусловленным различием тормоз­ных сил на правом и левом колесах, вызывает боковое скольжение колес заднего моста. Это приводит к тому, что продольная ось автомобиля повернется на некоторый угол β. Поскольку при торможении инерционная сила ориентирована по направлению движения, то при отклонении оси автомобиля от прямолинейного направления она создает момент, стремящийся увеличить занос автомобиля.

При блокировке передних колес водитель не может управлять автомобилем: автомобиль продолжает прямолинейное движение, но устойчивость его при этом не теряется.

При поперечном отклонении переднего моста инерционная сила создает момент, стремящийся возвратить автомобиль в положение, соответствующее прямолинейному движению.

Для обеспечения одинакового скольжения колес всех мостов **удельные тормозные силы**на всех мостах должны быть одинаковые. Эти силы определяют по формуле



где Fτi — тормозная сила, Н; Rzi — нормальная составляющая реакции дороги, действующая на 1-й мост, Н.

Из формулы следует, что для обеспечения наиболее эффективного торможения необходимо, чтобы тормозные силы (тормозные моменты) распределялись между мостами автомобиля пропорционально нормальным реакциям дороги:



Характер распределения тормозных сил между мостами автомобиля оценивают по коэффициенту распределения тормозных сил:





Рисунок 3. Зависимость оптимального коэффициента распределения тормозных сил от коэффициента сцепления:

1 — грузового автомобиля с полной нагруз­кой; 2—то же, без груза; 3 — легкового автомобиля

На рисунке 3 показана расчетная зависимость оптимального коэффициента распределения тормозных сил от коэффициента сцепления шины. Из графика следует, что у автомобилей, имеющих постоянное соотношение тормозных сил, полное использование сцепного веса автомобиля при торможении возможно только при определенном расчетном коэффициенте сцепления.

Тормозные свойства автомобилей в значительной степени определяют безопасность движения на дорогах. Поэтому большое внимание уделяется эффективности и надежности тормозных систем.

Эффективность рабочей и запасной тормозных систем оценивают по длине тормозного пути и установившемуся замедлению, а стояночной и вспомогательной — по суммарной тормозной силе, развиваемой этими системами.

В соответствии с действующими стандартами различают три типа испытаний по определению эффективности рабочей тормозной системы: О, I и II. Испытания типа 0 предназначены для оценки эффективности рабочей тормозной системы при холодных тор­мозных механизмах, испытания типа I — при нагретых тормозах за счет предварительных торможений тормозными механизмами, испытания типа II — при механизмах, нагретых в процессе тормо­жения на затяжных спусках.