**Специальность:** 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

**Курс:** 2. **Группа:** ТМ-189-1,2,3.

**Дисциплина:** МДК 01.01 Устройство автомобилей

**Преподаватель:** Тахтамиров Олег Борисович

**Тема 6.3.** Нормальные реакции дороги на колеса автомобиля

Схемы сил и реакций, действующих на автомобиль при нерав­номерном прямолинейном движении на подъем под углом к го­ризонтали, изображены на рис. 26.8. К ведущим колесам автомо­биля приложена сила тяги Pd, приводящая его в движение. В об­щем случае движения сила сцепления Рсц двух колес одной оси



Рис. 26.8. Схема сил и реакций, действующих на автомобиль

пропорциональна нормальной реакции Z нa оба колеса. Это явля­ется непременным условием получения необходимой силы тяги и эффективного торможения:

Рсц = φ ● Z

где φ — коэффициент сцепления шин с дорогой.

Тогда условие движения автомобиля с одним ведущим мостом определяется зависимостью

Pd ≤ Z2 (φ + f); если f= 0, то Pd ≤ φ ● Z2

Во время движения автомобиля нормальные реакции Z\ и Zi на его колесах изменяются в зависимости от условий движения. Если пренебречь сопротивлением качению и считать, что точка приложения силы сопротивления воздуха Рш лежит на одной вы­соте с центром тяжести hw~ hd, в котором будем считать прило­женными силу тяжести Ga и силу сопротивления разгону Рр то можно составить следующие уравнения моментов всех сил относительно оси, проходящей через точку А опоры передних колес:

a Ga*cosa +* (Pw + Pf+ Gasina)hd - Z2L = *0,*

где L — база автомобиля.

Сумма проекций всех сил на плоскость дороги

Рw + Pj *+ Gasina =* Pd.

Если принять для тяговой силы ее максимальное значение, ограничиваемое сцеплением шин с опорной поверхностью, то решая это уравнение относительно реакции Zi, получим зна­чение нормальной реакции, действующей на задние колеса авто­мобиля:

Сумма проекций всех сил на ось, перпендикулярную к опор­ной поверхности,

Z1 + Zq = Cracosa,

откуда

Z1 = Gacosa – Z2.

Подставляя вместо реакции Z2 ее значение, получим значение нормальной реакции, действующей на передние колеса автомо­биля:

Из формул для определения следует, что нормальные реакции на колесах движущегося автомобиля зависят от его кон­структивных размеров (базы автомобиля L = а + b и координаты центра тяжести hd), силы тяжести (7а, крутизны преодолеваемого подъема или спуска. Процесс торможения автомобиля вызывает возрастание нагрузки на переднюю ось и уменьшение нагрузки на заднюю.

В статическом (неподвижном) состоянии автомобиля на гори­зонтальной плоскости дороги реакции на его колесах, имеем отношение значений реакций на передней Z, и задней Z осях автомобиля в общем случае движения к их значениям Z\ и Тг для неподвижного автомобиля, стоящего на горизонтальной плоско­сти.

 Отношение значений реакций на передней Z, и задней Z^ осях автомобиля в общем случае движения к их значениям Z\ и Тг для неподвижного автомобиля, стоящего на горизонтальной плоско­сти, называется коэффициентом продольного перераспределения на­грузки.

Высота центра тяжести hd и расстояние его от передней оси о, значения которых необходимы для определения значений нормальных реакций и коэффициентов продольного перераспределе­ния нагрузки, определяются опытным путем или берутся из таб­лиц, составленных на основе экспериментальных данных.

Тяговая сила по условиям сцепления шин с дорогой определяется на основе нормальных и касательных реакций колес с дорогой. При рассмотрении силового баланса было принято, что величина силы тяги зависит от параметров автомобиля (Ме, г|т, /к, /0, гк). Одна­ко это не означает, что увеличивая, например, передаточные числа коробки передач, можно реализовать какую угодно большую тя­говую силу, так как ее предельное значение ограничено сцепле­нием шин с дорожным покрытием. Под силой сцепления Рсц по­нимается сила, противодействующая скольжению колес относи­тельно дороги, т.е. она является силой трения скольжения, воз­никающей между шиной и полотном дороги.

Сцепление шины с дорогой оценивается коэффициентом φ, который численно равен отношению наибольшей касательной реакции Рк к реакции колес Z

φ = PJZ2.

Для обеспечения движения автомобиля необходимо, чтобы тяговая сила Pd на ведущих колесах была меньше силы Рсп сцепле­ния колес с дорогой или равна ей, в противном случае колеса будут буксовать.

Безостановочное движение автомобиля возможно лишь в том случае, если тяговая сила на ведущих колесах не больше силы сцепления, но равна или больше суммы сил дорожного сопро­тивления и воздуха:

Если тяговая сила больше силы сцепления, то ведущие колеса пробуксовывают, а в том случае, если суммарная сила сопротив­ления движению больше силы тяги, останавливается двигатель.

Для переднеприводных автомобилей в формулу вместо Z2 подставляют Zb а для полноприводного автомобиля вместо Z2 подставляют Gacosa.

511

На коэффициент сцепления оказывают влияние рисунок про­тектора, степень изношенности шины, скорость движения авто­мобиля и давление колеса на дорогу, равное по абсолютной вели­чине нормальной реакции Zb Д. На дорогах с твердым покрыти­ем коэффициент сцепления ср прежде всего зависит от трения между шиной и дорогой, которое определяется типом и состоянием до­рожного покрытия. Для различного типа дорог он составляет: с асфальтобетонным покрытием — 0,4...0,7; цементобетонным — 0,5...0,8; грунтовым — 0,3...0,6; укатанным снежным — 0,2...0,3. Причем меньшее значение берется для мокрого состояния полот­на дороги.

*Список литературы:*

1. Пехальский А.П., Пехальский И.А. Устройство автомобилей. Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования – М. Издательский центр «Академия», 2015. – 521 с.
2. Пузанков А.Г. Автомобили. Конструкция, теория и расчет. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. 2-е издание, переработанное – М. Издательский центр «Академия», 2013. – 544 с.

**Электронные учебники:**

1. Стуканов В. А. Устройство автомобилей: Учебное пособие (Профессиональное образование). 2018
2. Передерий В. П. Устройство автомобиля: Учебное пособие (Профессиональное образование). 2017

Контрольные вопросы

1. Что такое коэффициент продольного перераспределения на­грузки?
2. Что необходимо для обеспечения движения автомобиля?
3. Чем определяется тяговая сила по условиям сцепления шин с дорогой?
4. Укажите на кривой мощности скоростной характеристики точки, соответствующие различным режимам работы двигателя (по графику 1 РГР), и их отличи­тельные особенности.
5. Какие факторы влияют на коэффициент сцепления шин с дорогой и каковы его средние значения для дорог различных типов?
6. От чего зависят нормальные реакции на колесах движущегося автомобиля?

***Примечание:***

Ответы сдать до 11 апреля на электронную почту Otakhtamirov@yandex.ru в виде фотографии ответов на поставленные вопросы по форме:

Номер вопроса – ответ в письменном виде, кратко, по существу (4-7 строк).