

3.20. Разгон автомобиля

В процессе эксплуатации автомобиль движется равномерно сравнительно непродолжительное время. Большую часть времени он перемещается неравномерно.

Так, в условиях города автомобиль движется с постоянной скоростью 15...25 % времени работы, а ускоренно (при разгоне) - 30...45 %.

Разгон автомобиля во многом зависит от его приемистости, т.е. способности быстро увеличивать скорость движения.

Показателями разгона автомобиля являются ускорение при разгоне j , м/с², время разгона t_p , с, и путь разгона S_p , м.

Показатели разгона определяются экспериментально при дорожных испытаниях автомобиля. Они также могут быть получены расчетным способом.

Ускорение при разгоне

Ускорение, определяемое из уравнения силового баланса автомобиля (3.22), представленного в безразмерной форме, имеет вид

$$j = \frac{D - \psi}{\delta_{вр}} g.$$

(3.25)

Для расчета ускорения при разгоне выберем на динамической характеристике автомобиля пять-шесть значений скорости v , определим соответствующие им значения динамического фактора D и коэффициента сопротивления дороги Ψ . Затем, решив уравнение (3.25), найдем значения ускорений при разгоне на различных передачах. По результатам расчетов построим график ускорений при разгоне автомобиля.

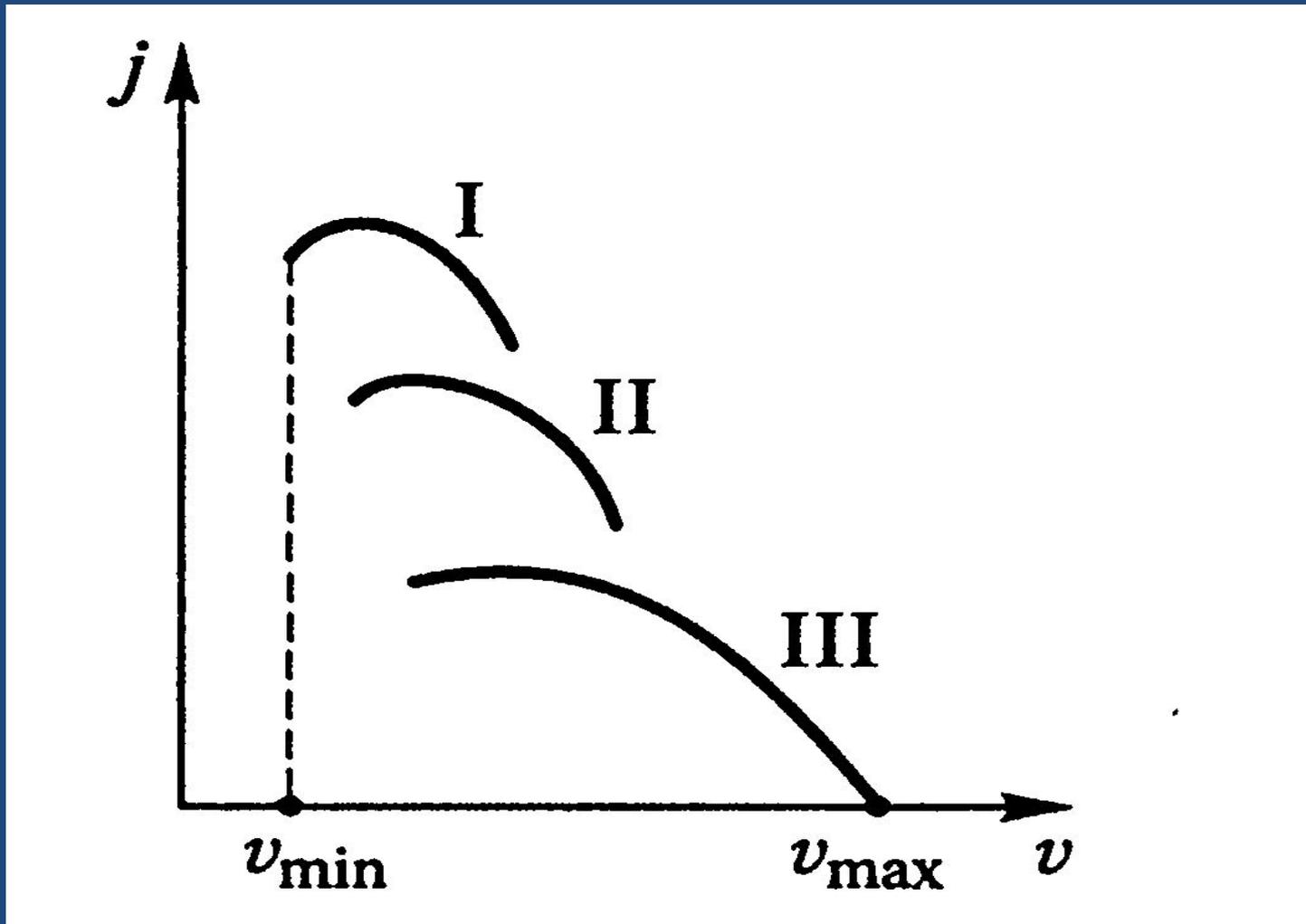


Рис.3.28 График ускорений легкового автомобиля: I-III – передачи



На рис. 3.28 представлен график ускорений, характерный для легковых автомобилей. Из рисунка видно, что ускорение на низших передачах больше, чем на высших.

Это связано с более высоким динамическим фактором на низших передачах.

Область графика ускорений при $v < v_{min}$ соответствует троганию автомобиля с места при пробуксовке сцепления, которое продолжается незначительное время. Поэтому считается, что разгон начинается с минимальной скорости v_{min} . Как видно из рис. 3.28, у легковых автомобилей при максимальной скорости v_{max} ускорение равно нулю. Это обусловлено тем, что при максимальной скорости запас мощности отсутствует.

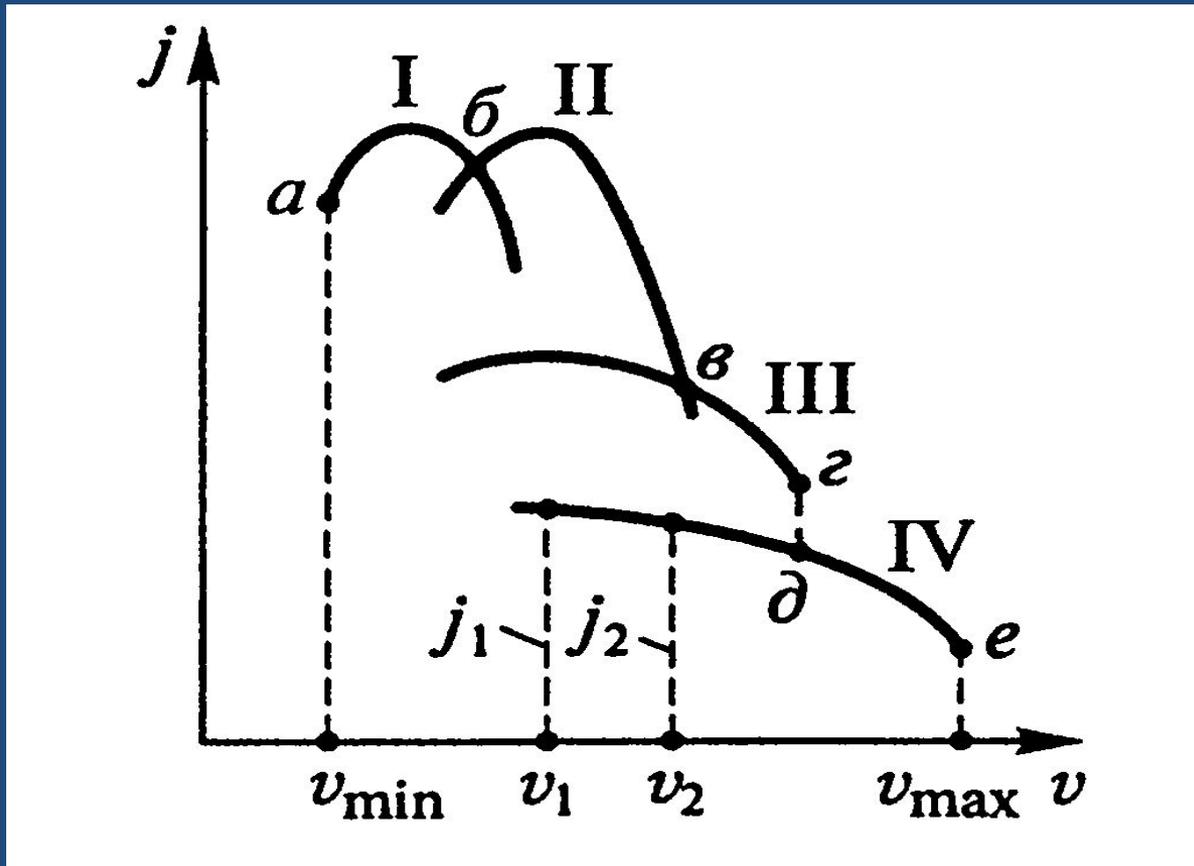


Рис. 3.29. График ускорений грузового автомобиля:

a, e - начальная и конечная точки разгона;

$б-г$ - точки переключения передач;

j_1, j_2 - ускорения в начале и конце интервала скоростей от v_1 до v_2 ;

I - IV - передачи

На рис. 3.29 показан график ускорений, типичный для грузовых автомобилей. Как видно из рисунка, максимальные значения ускорений на I и II передачах почти одинаковы, что объясняется высоким значением коэффициента учета вращающихся масс $\delta_{вр}$ на I передаче, так как для этой передачи характерно большое передаточное число.

У грузовых автомобилей при максимальной скорости ускорение не равно нулю, что связано с наличием некоторого запаса мощности, позволяющего им, двигаясь с максимальной скоростью, преодолевать дополнительное сопротивление дороги или буксировать прицеп.

Однако запас мощности не может быть использован для разгона, так как этому препятствует ограничитель угловой скорости коленчатого вала двигателя.

Различные автомобили имеют
неодинаковые максимальные значения
ускорения, м/с^2 :

у легковых автомобилей с
механической трансмиссией они
составляют 2,0...2,5,

у грузовых - 1,7...2,0,

у автобусов - 1,8...2,3,

у автомобилей с гидромеханической
трансмиссией - 1,6...1,8.

Графики ускорений. позволяют сравнить приемистость различных автомобилей на дорогах с одинаковым сопротивлением движению. Однако такое сравнение не совсем точно, так как различные автомобили имеют неодинаковое максимальное ускорение на каждой передаче и разное число передач в коробке передач.

Поэтому более точное сравнение приемистости обеспечивают графики времени и пути разгона.

Время и путь разгона

Время и путь разгона определяют следующим образом. Кривые графика ускорений (см. рис. 3.29) разбивают на ряд отрезков, соответствующих определенным интервалам скоростей, км/ч: на низшей передаче - 2...3, на промежуточных - 5...10 и на высшей 10...15. Полагают, что в каждом интервале скоростей разгон происходит с постоянным, средним

$$j_{\text{ср}} = \frac{j_1 + j_2}{2},$$

где j_1 , j_2 - ускорение соответственно в начале и конце некоторого интервала скоростей.

Среднее ускорение можно также рассчитать, зная значения скорости в начале и конце интервала. Так, например, при изменении скорости от v_1 до v_2 среднее ускорение

$$j_{\text{ср}} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{\Delta t},$$

где Δt - время разгона в заданном интервале скоростей.

Из последнего выражения определяем время разгона в интервале скоростей от v_1 до v_2 :

$$\Delta t = \frac{\Delta v}{j_{\text{ср}}}. \quad (3.26)$$

Время разгона автомобиля определяется в такой последовательности (см. рис. 3.29): на I передаче - по кривой *аб*, на II передаче - по кривой *бв*, на III передаче - по кривой *вг* и на IV передаче - по кривой *де*.

Скорости, соответствующие точкам *б*, *в* и *г*, являются оптимальными для переключения передач.

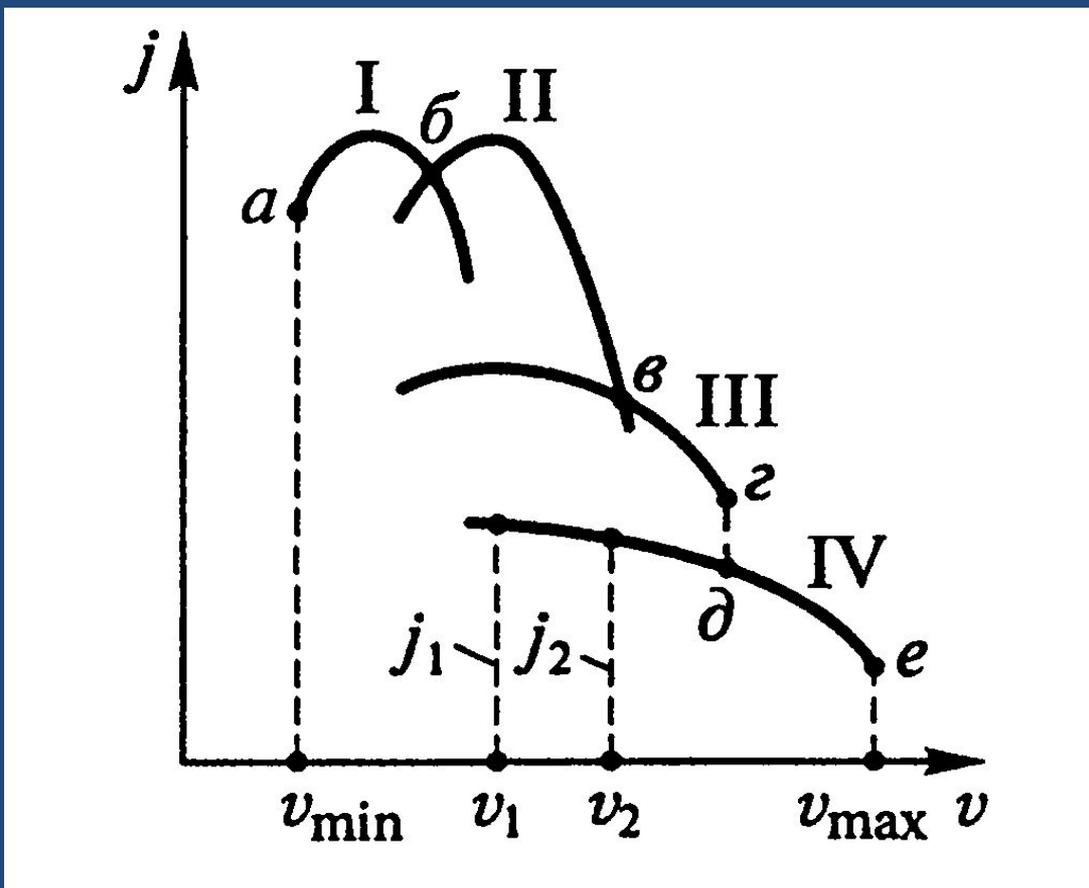


Рис. 3.29. График ускорений грузового автомобиля:

Вычислив значение времени разгона в каждом интервале скоростей, находим общее время разгона на n интервалах от минимальной v_{\min} до максимальной v_{\max} скорости:

$$t_p = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots + \Delta t_n.$$

Зная значения времени разгона в различных интервалах скоростей, строим кривую времени разгона (рис. 3.30). Изломы этой кривой соответствуют моментам переключения передач.

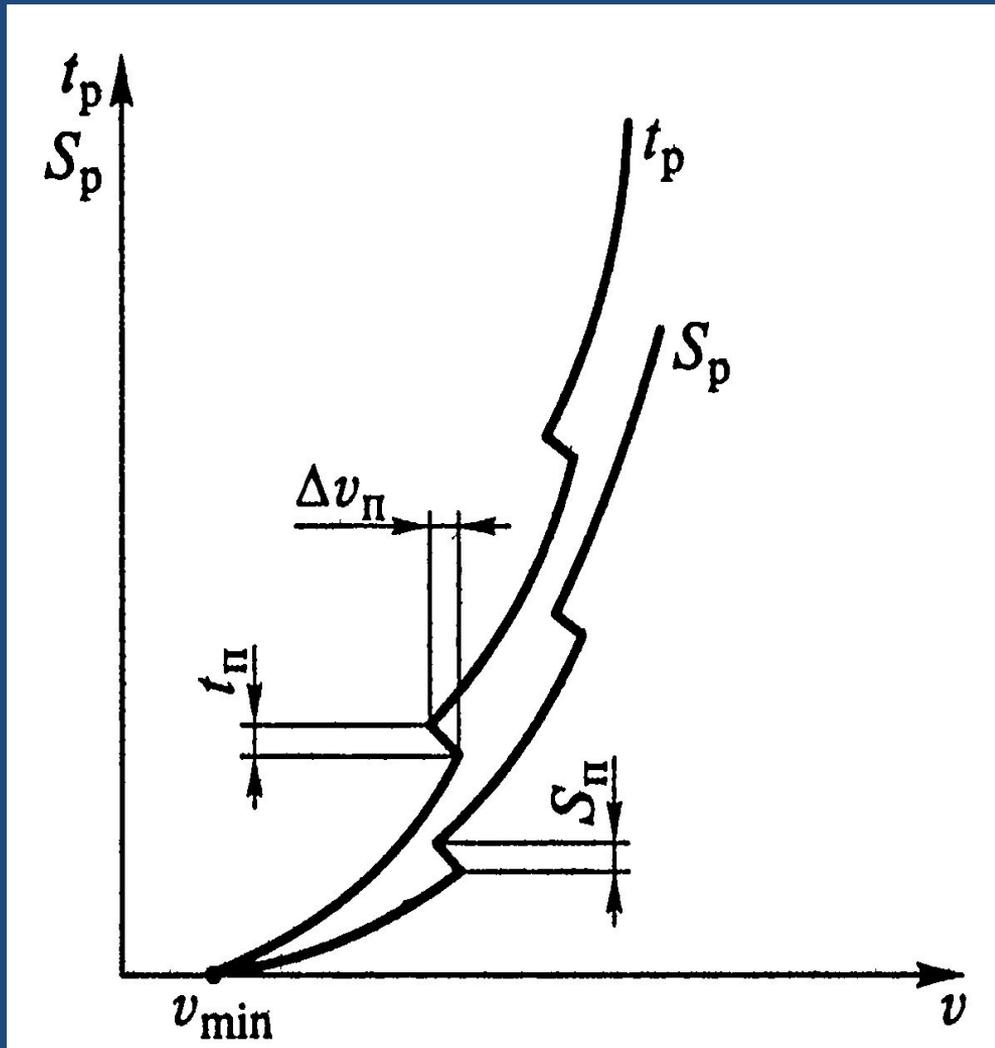


Рис. 3.30. графики времени и пути разгона автомобиля:

v_{min} - минимальная скорость автомобиля

При переключении передач в течение некоторого времени (времени переключения) происходит разъединение двигателя и ведущих колес.

При этом разрывается поток мощности и уменьшается скорость движения автомобиля за счет действия сил сопротивления движению.

Время переключения передач зависит от типа двигателя, коробки передач и квалификации водителя.

Так, для водителей высшей квалификации время переключения передач составляет 0,5...1 с при бензиновом двигателе и 1...4 с - при дизеле.

Увеличение времени переключения передач при дизеле объясняется более медленным снижением угловой скорости коленчатого вала, чем при использовании бензинового двигателя.

У менее квалифицированных водителей время переключения передач на 25...40 % больше, чем у высококвалифицированных.

Уменьшение скорости, км/ч, автомобиля при переключении передач, зависящее от дорожных условий, скорости движения и параметров обтекаемости, определяется по формуле

$$\Delta v_{\text{п}} = 33 t_{\text{п}} \psi,$$

где $t_{\text{п}}$ - время переключения передач, с.

Для нахождения пути разгона используют те же интервалы скоростей, которые были выбраны при определении времени разгона.

При этом считается, что в каждом интервале скоростей автомобиль движется равномерно со средней скоростью

$$v_{\text{ср}} = \frac{v_1 + v_2}{2}.$$

При разгоне от скорости v_1 до скорости v_2 (см. рис. 3.29) путь разгона в этом интервале скоростей

$$\Delta S = v_{\text{ср}} \Delta t,$$

или с учетом выражения (3.26)

$$\Delta S = \frac{v_{\text{ср}} \Delta v}{j_{\text{ср}}}.$$

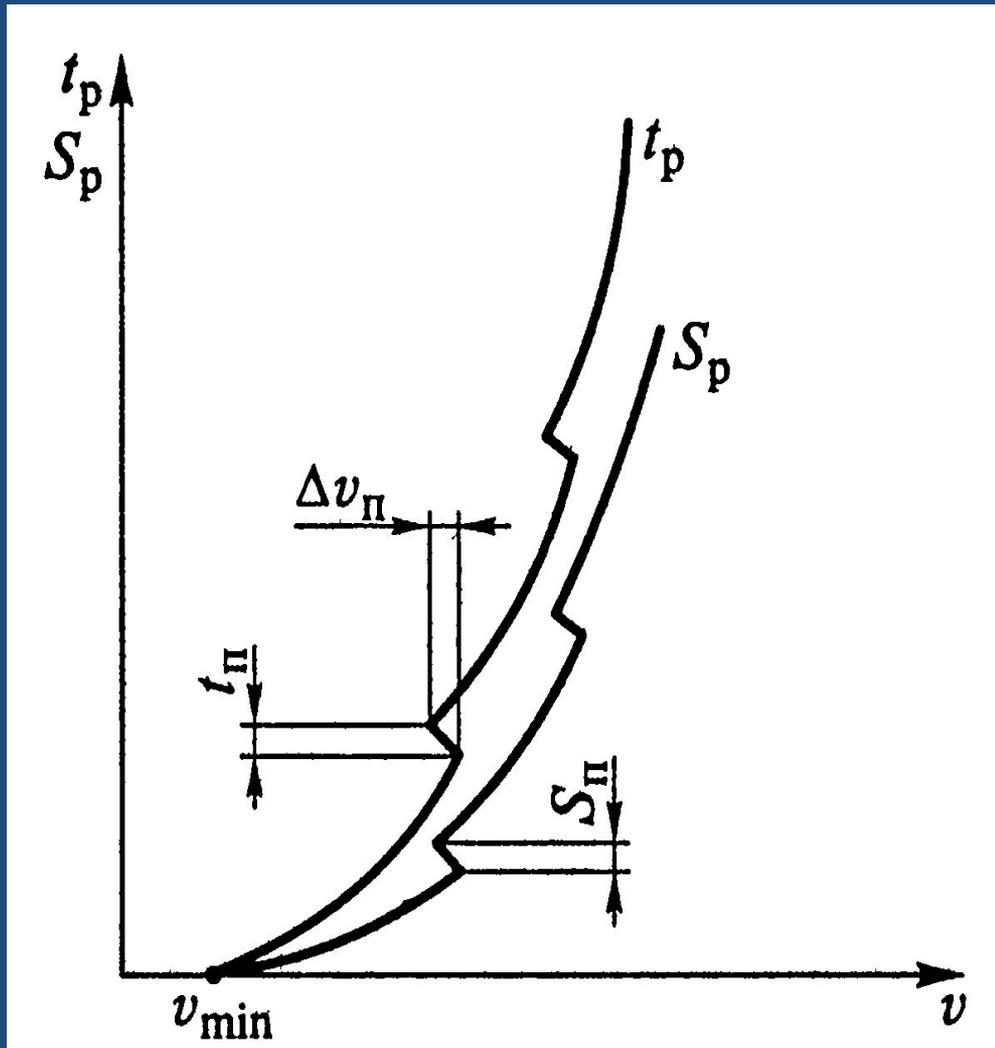


Рис. 3.30. графики времени и пути разгона автомобиля:

v_{\min} - минимальная скорость автомобиля

Путь разгона автомобиля от минимальной v_{min} до максимальной v_{max} скорости

$$S_p = \Delta S_1 + \Delta S_2 + \dots + \Delta S_n.$$

Зная значения пути разгона, соответствующие различным интервалам скоростей, строим кривую пути разгона (см. рис. 3.30).

Изломы этой кривой, так же, как и у кривой времени разгона, отвечают переключению передач.

За время переключения передач автомобиль
проходит путь

$$S_{п} = v_{п} t_{п},$$

где $v_{п}$ - скорость в момент начала переключения
передач.

Рассмотренный метод определения времени и
пути разгона автомобиля является
приближенным. Поэтому полученные при
расчете результаты могут несколько отличаться
от действительных.

3.21. Динамические нормальные реакции на колесах автомобиля

При движении нормальные реакции дороги, действующие на колеса автомобиля, не остаются постоянными по величине, а изменяются в зависимости от действия на автомобиль различных сил и моментов.

При равномерном движении на горизонтальной дороге нормальные реакции дороги, действующие на колеса автомобиля, можно определить по следующим формулам:

для передних колес

$$R_{z1} = \frac{Gl_2}{L} - \frac{P_K r_K + P_B h_{ц.}}{L};$$

для задних колес

$$R_{z2} = \frac{Gl_1}{L} - \frac{P_K r_K + P_B h_{ц.}}{L};$$

для автомобиля, стоящего на горизонтальной дороге (рис. 3.31):

$$R_{z_1} = G_1 = \frac{Gl_2}{L}; \quad R_{z_2} = G_2 = \frac{Gl_1}{L},$$

где G - вес автомобиля; C_1, C_2 - вес, приходящийся соответственно на передние и задние колеса в статическом положении;

L - база автомобиля;

h_c - высота центра тяжести;

l_1, l_2 - расстояния от центра тяжести до осей передних и задних колес.

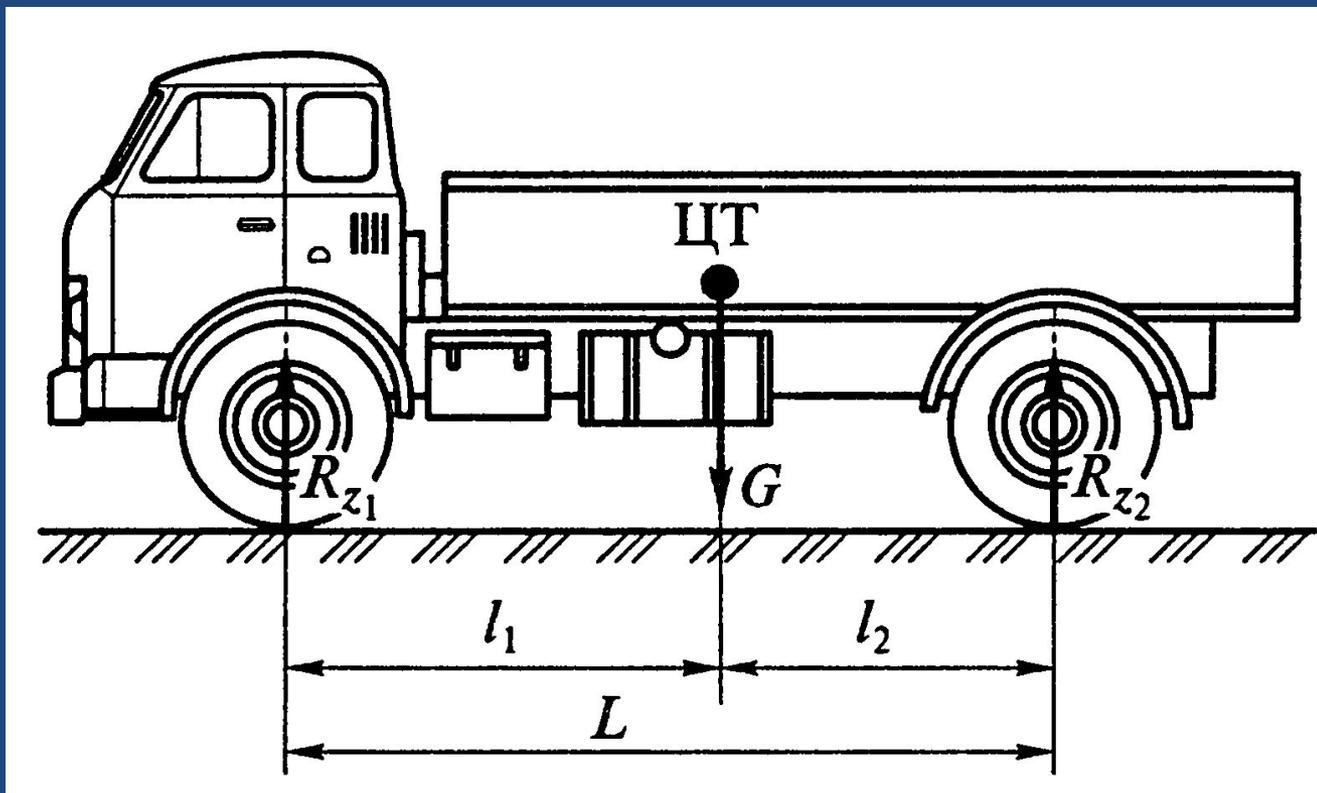


Рис. 3.31. Нагрузки на колеса неподвижного автомобиля:
цт - центр тяжести автомобиля

Из приведенных выражений следует, что нормальные реакции дороги, действующие на колеса, отличаются от нагрузок, приходящихся на колеса в статическом состоянии.

При этом реакция R_{z1} на передних колесах уменьшается, а реакция R_{z2} на задних колесах увеличивается.

Такое изменение реакций наиболее существенно при возрастании сил сопротивления движению, крутизны подъема и интенсивности разгона.

Коэффициентом изменения реакций называется отношение нормальной реакции, действующей на колеса при движении, к нагрузке, действующей на те же колеса автомобиля, стоящего на горизонтальной дороге.

Коэффициенты изменения реакций для передних и задних колес соответственно могут быть предста

$$m_{p1} = \frac{R_{z1}}{G_1}; \quad m_{p2} = \frac{R_{z2}}{G_2}.$$

Эти коэффициенты имеют следующие значения:

0,65 0,70 1,00 1,05

3.22. Динамическое преодоление подъемов

Автомобиль может преодолевать подъем под действием только тяговой силы, двигаясь равномерно (длина подъема в этом случае неограниченна), а также с разгона, используя кроме тяговой силы накопленную при разгоне кинетическую энергию.

В этом случае преодолеваемый подъем может быть круче того подъема, который автомобиль проходит при равномерном движении, но его длина ограничена.

Прохождение подъема с разгона называется динамическим преодолением подъема.

Рассмотрим схему движения автомобиля при динамическом преодолении подъема (рис. 3.32).

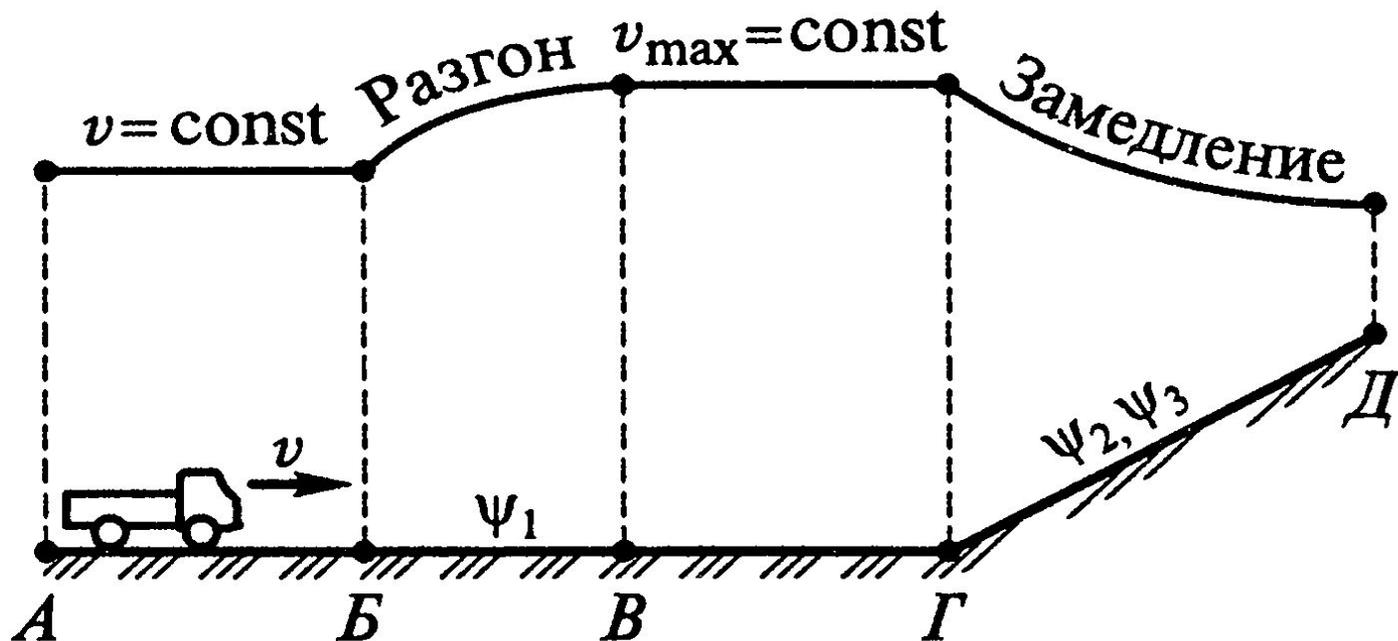


Рис. 1.1. Скоростной режим движения автомобиля при преодолении подъема: М

$A-D$ - точки изменения режима движения автомобиля;
 ψ_1 - коэффициент сопротивления дороги на участке AG ;
 ψ_2, ψ_3 - коэффициенты сопротивления дороги на участке $ГД$

На участке дороги AB , перед подъемом, автомобиль движется с постоянной скоростью v . На участке BB происходит разгон до максимально возможной скорости v_{\max} .

На участке $BГ$ автомобиль движется с максимальной скоростью v_{\max} , и на этой скорости он выходит на подъем.

На участке $ГД$, на подъеме, скорость автомобиля уменьшается, и движение становится замедленным.

Кривую динамического фактора (рис. 3.33) для передачи, на которой автомобиль преодолевает подъем с разгона, разбивают на интервалы скоростей и по тем же формулам, что и для случая разгона, находят ускорение, время и путь движения на подъеме.

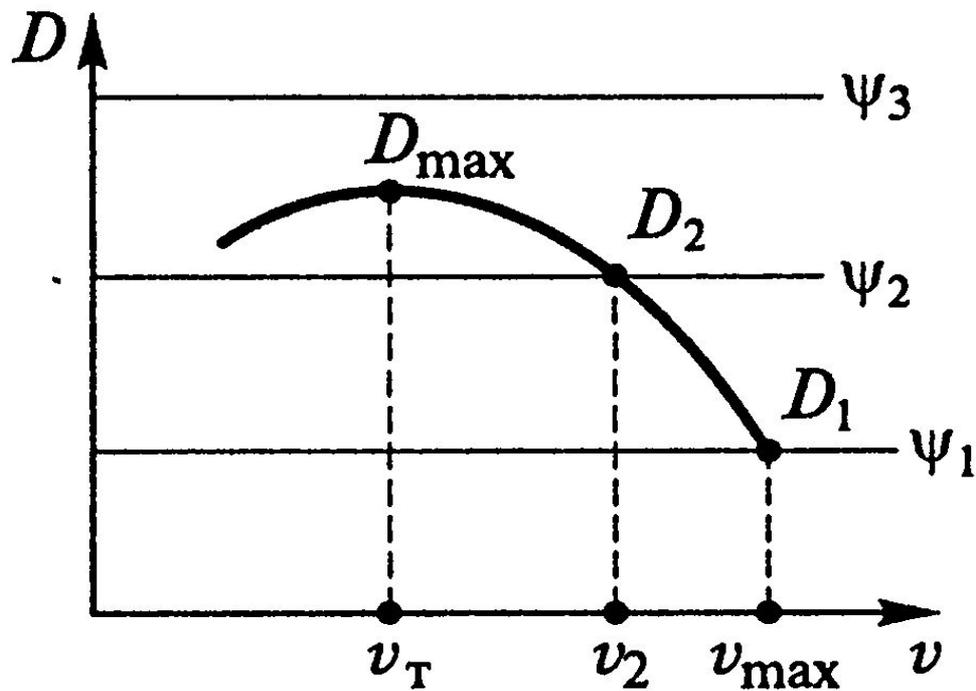


Рис. 3.33. Динамический фактор по тяге в зависимости от скорости для автомобиля, движущегося по участку с коэффициентом сопротивления дороги ψ_1 (перед подъемом), где автомобиль разгоняется до максимальной скорости v_{\max} ; ψ_2, ψ_3 - коэффициенты сопротивления дороги на подъеме ($\psi_1 < \psi_2 < \psi_3$); v_2 - скорость, по достижении которой автомобиль движется на подъеме равномерно; D_1, D_2 - значения динамического фактора по тяге при скорости, равной v_{\max} и v_2

При этом если коэффициент сопротивления дороги ψ_2 на подъеме меньше, чем максимальный динамический фактор по тяге D_{\max} на данной передаче, то точка пересечения D_2 кривой с горизонталью ψ_2 определяет скорость v_2 , по достижении которой автомобиль движется равномерно.

Если же на подъеме коэффициент сопротивления дороги ψ_3 больше, чем D_{\max} на данной передаче, то скорость движения автомобиля быстро падает.

Чтобы не произошло его остановки, необходимо перейти на низшую передачу.

Длина подъема, проходимая автомобилем до достижения критической скорости по тяге v_{τ} может считаться равной длине пути, в конце которого движение автомобиля прекращается (останавливается двигатель).

3.23. Движение накатом

На дорогах с чередующимися подъемами и спусками, при подъезде к остановкам и проезде одиночных препятствий (трамвайные рельсы, крышки канализационных люков и др.) часто применяется движение автомобиля накатом. При таком режиме движения двигатель отсоединяется от ведущих колес, мощность и крутящий момент к ним не подводятся и тяговая сила на ведущих колесах отсутствует.

В процессе движения автомобиля накатом по горизонтальной дороге силы сопротивления движению преодолеваются главным образом за счет накопленной ранее кинетической энергии. Поэтому движение автомобиля накатом по горизонтальной дороге может быть только замедленным.

Во время движения автомобиля накатом на спуске преодоление сил сопротивления движению происходит за счет силы сопротивления подъему, которая в данном случае, является движущей. При этом, чем больше сила тяжести автомобиля и круче спуск, тем больше сила сопротивления подъему.

Если сила сопротивления подъему меньше сил сопротивления движению, то автомобиль движется замедленно.

При равенстве, указанных сил движение автомобиля становится равномерным.

Если же сила сопротивления подъему больше сил сопротивления движению, то движение автомобиля ускоренное.

Таким образом, в зависимости от соотношения силы сопротивления подъему и сил сопротивления движению движение автомобиля на спуске может быть равномерным, ускоренным или замедленным.

Соотношение между движущей силой и силами сопротивления выражается уравнением движения автомобиля при накате:

$$\frac{G}{g} \delta_H j = P_{\Pi} + P_{\text{к}} + P_{\text{в}} + P_{\text{тр}},$$

где $P_{\text{тр}} = \frac{M_{\text{тр}}}{r_{\text{к}}}$ - приведенная к ведущим колесам сила трения в трансмиссии при работе на холостом ходу; $M_{\text{тр}}$ - момент силы трения в трансмиссии; δ_H - коэффициент учета вращающихся масс автомобиля при накате:

$$\delta_H = 1 + \frac{J_{\text{к}}}{Gr_{\text{к}}^2}.$$

При расчетах силу трения в трансмиссии для автомобиля с колесной формулой 4x2 можно определить по эмпирической формуле

$$P_{\text{тр}} = \frac{(2 + 0,09v)G}{1000}.$$

Найденное значение $P_{\text{тр}}$, увеличенное в 2 раза, будет соответствовать автомобилям с колесными формулами 4x4 и 6x4, а увеличенное в 3 раза - с колесной формулой 6x6.

Коэффициент учета вращающихся масс $\delta_{\text{н}}$ можно принять равным 1,05.

Из уравнения движения автомобиля накатом можно определить замедление по следующим формулам:

$$j_3 = \frac{P_{\text{п}} + P_{\text{к}} + P_{\text{в}} + P_{\text{тр}}}{\delta_{\text{н}} G} g,$$

$$j_3 = \frac{P_{\text{д}} + P_{\text{в}} + P_{\text{тр}}}{\delta_{\text{н}} G} g.$$

ИЛИ

При движении автомобиля накатом с небольшой скоростью силы сопротивления движению P_B и $P_{тр}$ можно не учитывать вследствие их незначительной величины.

Тогда замедление автомобиля при накате

$$j_3 = \frac{P_K + P_{\Pi}}{\delta_H G} g,$$

или

$$j_3 = \frac{P_D}{\delta_H G}.$$

Для оценки тягово-скоростных свойств автомобиля при движении накатом можно использовать путь, который проходит автомобиль при накате со скорости 50 км/ч до полной остановки, т. е. путь выбега.

Измерения пути выбега автомобиля проводят на горизонтальном участке дороги с асфальтобетонным покрытием.

Путь выбега позволяет также оценить техническое состояние шасси автомобиля. Чем больше путь выбега автомобиля, тем лучше техническое состояние его шасси.

Любая неисправность шасси(неправильная регулировка тормозных механизмов, затяжки подшипников главной передачи или углов установки управляемых колес, снижение давления воздуха в шинах и др.) вызывает существенное уменьшение пути выбега

Так, например, пониженное давление воздуха в шине одного колеса сокращает путь выбега на десятки метров, а неправильно отрегулированные тормозные механизмы колес на сотни метров. Каждая техническая неисправность шасси вызывает при накате увеличение сопротивления движению автомобиля.

КАМАЗ модели 4911 EXTREME - автомобиль специальный (быстрого реагирования)

Автомобиль специальный, с колесной формулой 4x4, предназначен для экстренной доставки грузов в труднодоступные районы по дорогам с осевой нагрузкой до 78 кН (8тс), а также по грунтовым дорогам и пересеченной местности. Перечисленные автомобили и шасси пригодны для эксплуатации в климатических зонах с температурой воздуха от -30 ° до +50 °С.





Зрители сноуборд-соревнования Quiksilver New Star стали свидетелями поистине захватывающего зрелища: разгоняясь до 90 км/ч, грузовик несколько раз взбирался на вершину снежной горы, откуда не менее эффектно съезжал, чтобы прыгнуть со специально построенного трамплина. С замиранием сердца зрители наблюдали за тем, как 9-тонный грузовик парит в воздухе, совершая прыжки на 15 м; как дрифтит на горном склоне, поднимая в воздух снежное облако; как уходит в крутые виражи, не боясь сильного крена...



КАМАЗ модели 4911 EXTREME

Технические характеристики

Грузоподъёмность а/м , кгс: 4000

Масса снаряженного а/м, кгс: 7250

Полная масса а/м, кгс: 12000

Распределение нагрузки на дорогу от массы снаряженного а/м, кгс:

через передний мост: 5000

через задний мост: 2250

Распределение нагрузки на дорогу от а/м полной массы, кгс:

через передний мост: 6000

через задний мост: 6000

Колея, мм: 2100

Максимальная скорость на высшей передаче на дорогах с твердым: покрытием, км/ч снаряженного а/м не менее: 165

Максимальный подъем, преодолеваемый а/м полной массы, % не менее (градусы): 60(31°)

Преодолеваемая вертикальная стенка, высотой не менее, м: 0.55

Допустимый крен при движении по косогору не менее: 22°

Время разгона снаряженного а/м, с

до скорости 60 км/ч: 6,8

до скорости 100 км/ч: 16

на пути 400 м: 20,6

на пути 1000 м: 36

Время разгона снаряженного а/м на высшей передаче в интервале скоростей, с 60... 120 км/ч:
25

Путь выбега, м

со скорости 50 км/ч: 732

со скорости 100 км/ч: 1919

Контрольный расход топлива на 100 км пути при движении с полной нагрузкой и скоростью 60 км/ч, л: 30

Расчетный расход топлива на 100 км пути в экстремальных условиях эксплуатации: 82

Запас хода а/м не менее, км: 1000

Глубина преодолеваемого брода с твердым дном : (с учетом естественной волны) при номинальном давлении в шинах, м: 1,7

Тормозной путь (м) при движении со скоростью 40 км/ч с полной массой при применении рабочей тормозной системы, м: 17,2

Наименьший радиус поворота по оси следа переднего внешнего относительно центра поворота колеса, не более, м: 11

Наружный габаритный радиус К. поворота: а/м по переднему буферу не более, м: 11,8

Силовая установка

Модель: 7Э846

Тип: 4-х тактный

Количество цилиндров: 8

Расположение цилиндров: : V-образн. с углом развала 90°

Диаметр цилиндров и ход поршня, мм: 140x140

Рабочий объем, л: 17,24

Масса двигателя, кг: 1380

Номинальная мощность кВт (л.с.): 538(730)

при оборотах (мин): 2500

Максимальный крутящий момент Нм, (Кгсм):2700(275)

при оборотах (мин): 1300-1400

Минимальный удельный расход топлива, г/кВт*час: 211

Число клапанов в цилиндре: четыре (два впускных, два выпускных)

Трансмиссия

Сцепления: однодисковое фирмы "Fichtel und Sachs", сухое, фрикционного типа. Ведомый диск диаметром 430 мм. Привод сцепления гидropневматический.

Коробка перемены передач: 16S251 фирмы "ZF" механическая 16-ти ступенчатая с синхронизаторами на всех передачах.

Передаточные числа КПП:

Н 1В: 13,80, 11,54

Н 2В: 9,49, 7,93

Н 3В: 6,53, 5,46

Н 4В: 4,57 3.82

Н 5В: 3,02 2,53

Н 6В: 2,08 1,74

Н 7В: 1,43 1,20

Н 8В: 1,0 0,84

Н 3ХВ: 12,92 10,80

Раздаточная коробка: фирмы “STEYR” VG2000/300

Передаточные числа РК:

H: 1,536

B:0,890

Карданная передача состоит из 4-х карданных валов. Карданы жесткие с крестовинами на игольчатых подшипниках, трубчатые. На раздаточную коробку и на задний мост используются один карданный вал, на передний мост два карданных вала, один из них с подвесным подшипником.

Мосты

Все – ведущие.

Главные передачи всех мостов -центральные двойные с коническими шестернями с круговыми зубьями и цилиндрическими косозубыми шестернями.

Передаточное число главных передач - 3,55

Дифференциал конический с 4-мя сателлитами, с принудительной блокировкой. Полуоси полностью разгружены. Полуоси переднего моста имеют шарниры равных угловых скоростей

Ходовая часть

Рама: продольные лонжероны швеллерного типа постоянного сечения соединены штампосварными трубчатыми поперечинами. Спереди рамы установлен буфер и буксирные вилки. Сзади рамы: две буксирные проушины.

Подвеска: передняя - зависимая, на двух продольных полуэллиптических 14 листовых рессорах, работающих совместно с 4-мя гидропневматическими рессорами со встроенными клапанами амортизаторов.

задняя - зависимая, на двух продольных полуэллиптических 10 листовых рессорах, работающих совместно с 4-мя гидропневматическими рессорами со встроенными клапанами амортизаторов, с продольной реактивной штангой.

Колеса: дисковые со съемным бортовым кольцом с разрезным замочным кольцом с тороидальными посадочными полками, штампованные из алюминиевого сплава размером 10,75 - 20, позволяющие замену шины без снятия колеса со ступицы.

Шины: бескамерные радиальные переменного давления. Размер шин 14.00 R20 "M1SHELIN". Давление воздуха в шинах - номинальное 5 кгс/кв.см регулируется до 1 кгс/кв.см в зависимости от дорожных условий.

Система регулирования давления воздуха в шинах: централизованная, отдельная на передний и задний ост, колесных кранов и уплотнительных манжет в цапфах колес. Управление электропневматическое.

Тормозная система

Рабочая тормозная система: двухпроводная, с отдельным пневматическим приводом на передний и задний мосты (тележку). Тормозные механизмы барабанного типа, с внутренними колодками на все колеса.

Диаметр тормозного барабана, мм: 400

Ширина накладки тормозной колодки, мм: 220

Стояночная (запасная) система тормозная: исполнительными органами этой системы являются рабочие тормозные механизмы колес заднего моста, приводимые в действие с помощью предварительно сжатых пружин тормозных камер.

Привод стояночной тормозной системы - пневматический, при помощи крана ручного управления из кабины.

Аппараты пневматического привода тормозов: компрессор двухцилиндровый ф. «WABCO»
Водоотделитель, регулятор давления с предохранительным клапаном, воздушные баллоны, двухсекционный тормозной кран, двойные защитные клапаны, одинарные защитные клапаны, клапаны контрольного вывода, тормозные камеры передних колес и пневмопружинные камеры колес заднего моста, ускорительные клапаны и двухмагистральные перепускные клапаны.

Контрольные вопросы

1. Какие силы действуют на автомобиль при движении?
2. Какая сила является основной движущей силой автомобиля, вследствие чего и где она возникает?
3. Чем вызваны потери мощности в трансмиссии и каким коэффициентом они учитываются?
4. Какие силы и моменты действуют на колеса автомобиля при движении?

5. Каковы режимы качения колес автомобиля?

6. Что представляет собой тяговая сила?

7. Как влияет коэффициент сцепления на безопасность движения автомобиля?

8. Какие силы относятся к силам сопротивления движению автомобиля и каковы причины их возникновения?

9. Что выражает и позволяет определять уравнение движения автомобиля?

10. Каковы задачи, решаемые с помощью графика силового баланса?

11. Каковы особенности силового баланса при различной нагрузке на автомобиль?

12. Какие динамические факторы автомобиля вы знаете?

13. Каковы задачи, решаемые с помощью графика динамической характеристики?

14. Что представляет собой динамический паспорт автомобиля и в чем состоит его преимущество перед обычной динамической характеристикой?

15. Каковы задачи, решаемые с помощью графика мощностного баланса?

16. Каким образом может быть израсходован запас мощности при равномерном движении автомобиля?

17. Какими показателями оценивают разгон автомобиля?

18. В каких случаях применяется динамическое преодоление подъемов автомобилем?

19. Что представляет собой движение автомобиля накатом и когда оно целесообразно?