

Рис. 3 – График значения тормозного пути для автомобиля с нагрузкой и без нее

Библиографический список

1. *Безопасность дорожного движения : сборник научных трудов /Федерал. казен. учреждение "Науч - исслед. центр проблем безопасности дорож. движения". – Москва : ФКУ НИЦ БДД МВД России, 2016.*

УДК656.135.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ АВТОМОБИЛЯ ГАЗ-32212

Маилян Арман Р.

Научный руководитель Бородина Ю.В.

Санкт-Петербургский горный университет

В работе представлены результаты определения критических скоростей и показателей устойчивости для автомобиля ГАЗ-32212.

Целью данной работы является определение показателей устойчивости и управляемости автомобиля ГАЗ-32212.

Техническая характеристика и чертеж автомобиля представлены в таблице 1 и на рисунке 1 соответственно.

Таблица 1 – Параметры автомобиля ГАЗ-32212

Параметры	Усл. обозн.	Ед. изм.	Значение параметра
Максимальная мощность двигателя	N_{max}	кВт	78,5
Частота вращения коленчатого вала при максимальной мощности	n	мин ⁻¹	2500
Радиус колеса	r	м	0,342
Снаряженная масса автомобиля, в т.ч. приходящаяся на переднюю ось приходящаяся на заднюю ось	M_c	кг	2500 1220 1280
Полная масса автомобиля, в т.ч.: приходящаяся на переднюю ось приходящаяся на заднюю ось	$M_{п}$	кг	3260 1700 1560
Габаритная длина автомобиля	L_a	м	5,54
Габаритная ширина автомобиля	B_a	м	2,075
Габаритная высота автомобиля	H_a	м	2,2
База автомобиля	L	м	2,9
Колея автомобиля	B	м	1,7
Передний свес	C	м	1,03
Лобовая площадь	F_a	м ²	4,565
Коэффициент сопротивления воздуха	k_v	Нс ² /м ⁴	0,4
Высота центра тяжести: с нагрузкой без нагрузки	$h_{ц}$	м	1,3 1,2

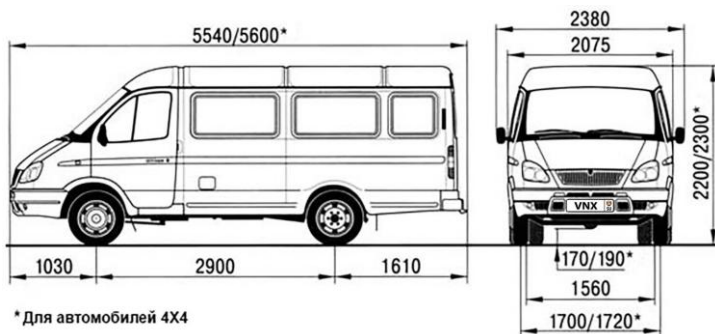


Рис. 1 – Автобус ГАЗ-32212

Критическая скорость по опрокидыванию определяется по формуле:

$$v_{\text{опр}} = \sqrt{\frac{gRB}{2h_{\text{ц}}}}, \text{ м/с},$$

где R – радиус поворота, м;

B – передняя колея автомобиля, м;

$h_{\text{ц}}$ – высота центра тяжести автомобиля, м.

Расчет следует вести для полностью груженого и порожнего автомобиля при радиусе поворота $R = 50$ м.

Расчет критической скорости по опрокидыванию:

– для пустого автобуса:

$$v_{\text{опр}} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 50 \cdot 1,7}{2 \cdot 1,2}} = 18,63 \text{ м/с}.$$

– для полного автобуса:

$$v_{\text{опр}} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 50 \cdot 1,7}{2 \cdot 1,3}} = 17,91 \text{ м/с}.$$

Критическая скорость по заносу определяется по формуле:

$$v_{\text{зан}} = \sqrt{g \cdot R \cdot \varphi_y}, \text{ м/с}$$

где φ_y – коэффициент поперечного сцепления колёс автомобиля с поверхностью дороги.

Расчёт необходимого вести при радиусе поворота $R = 150$ м, $\varphi_y = 0,6$ и $\varphi_y = 0,2$.

Расчет критической скорости по заносу:

$$v_{\text{зан}} = \sqrt{9,81 \cdot 150 \cdot 0,6} = 29,7 \text{ м/с},$$

$$v_{\text{зан}} = \sqrt{9,81 \cdot 150 \cdot 0,2} = 17,1 \text{ м/с}.$$

При движении автомобиля на повороте на него действует поперечная составляющая центробежной силы и сила, действу-

ющая на переднюю часть автомобиля, которая вызвана поворотом управляемых колёс.

Расчет времени, в течение которого центробежная сила увеличится до опасного предела:

$$t = \frac{g \cdot \varphi_y \cdot L - b \cdot \omega_{y,к}}{\omega_{y,к} \cdot v^2}, \text{ с}$$

Расчет следует вести для автомобилей с полной нагрузкой и без нагрузки при следующих исходных данных:

$$\varphi_y = 0,6 \text{ и } \varphi_y = 0,2;$$

$$V = 60 \text{ км/ч} = 16,67 \text{ м/с};$$

$$\omega_{y,к} = 0,1 \text{ рад/с} = 0,016 \text{ с}^{-1}.$$

Расчёт времени, в течение которого центробежная сила увеличится до опасного предела:

– для пустого автобуса:

$$t = \frac{9,81 \cdot 0,2 \cdot 2,9 - 1,42 \cdot 0,016}{0,016 \cdot 16,67^2} = 1,28 \text{ с}$$

– для полного автобуса:

$$t = \frac{9,81 \cdot 0,6 \cdot 2,9 - 1,51 \cdot 0,016}{0,016 \cdot 16,67^2} = 3,84 \text{ с}$$

Критический угол косогора по опрокидыванию автомобиля, рад, ($\beta_{\text{опр}}$) определяется по формуле:

$$\beta_{\text{опр}} = \arctg g \frac{B}{2h_{\text{ц}}}, \text{ рад}$$

Расчет критического угла косогора по опрокидыванию автомобиля, рад, ($\beta_{\text{опр}}$)

– для пустого автобуса:

$$\beta_{\text{опр}} = \arctg g \frac{1,7}{2 \cdot 1,2} = 0,62 \text{ рад}$$

– для полного автобуса:

$$\beta_{\text{опр}} = \text{arctg} \frac{1,7}{2 \cdot 1,3} = 0,58 \text{ рад.}$$

Критический угол косогора, рад, по условию бокового скольжения определяется по формуле:

$$\beta_{\text{ск}} = \text{arctg} \varphi_y, \text{ рад.}$$

Расчет произведем для значений коэффициента сцепления колес автомобиля с поверхностью дороги $\varphi_y = 0,6$ и $\varphi_y = 0,2$.

Расчет критического угла косогора по условию бокового скольжения для $\varphi_y = 0,6$:

$$\beta_{\text{ск}} = \text{arctg} 0,6 = 0,54 \text{ рад.}$$

Расчет критического угла косогора по условию бокового скольжения для $\varphi_y = 0,2$:

$$\beta_{\text{ск}} = \text{arctg} 0,2 = 0,2 \text{ рад.}$$

Для определения критической скорости автомобиля по условиям управляемости ($v_{\text{упр}}$) используем формулу:

$$v_{\text{упр}} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{\varphi^2 - f^2}}{\text{tg} \theta} - f \right) \cdot g \cdot L \cdot \cos \theta},$$

где θ – угол поворота управляемых колес автомобиля, рад, определяется из выражения:

$$\theta = \text{arctg} \frac{L}{R},$$

Расчет необходимо вести для $\varphi = 0,2$; $R = 125$ м; $f = 0,02$.

$$\theta = \text{arctg} \frac{2,9}{125} = 0,023 \text{ рад.}$$

$$v_{\text{упр}} = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{0,2^2 - 0,02^2}}{\text{tg} 0,023} - 0,02 \right) \cdot 9,81 \cdot 2,9 \cdot \cos 0,023} = 15,6 \text{ м/с.}$$

Таким образом, в данной работе были определены критические скорости и показатели устойчивости для автомобиля ГАЗ-32212.

Библиографический список

1. Гудков В. А., Комаров Ю. Я., Рябчинский А. И., Федотов В. Н. *Безопасность транспортных средств : (автомобили) : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Организация и безопасность движения (Автомобильный транспорт)" направления подготовки "Организация перевозок и управление на транспорте" / В.А. Гудкови др. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2010. – 430 с.*

2. Иванов, С. Е. *Организация и безопасность движения [Текст]: учеб.-метод. комплекс, информ. ресурсы дисциплины, учеб. пособие / С. Е. Иванов – СПб. : Изд-во СЗТУ, 2009. – 202 с.*

УДК 656.131

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТИ И ВРЕМЕНИ ОБГОНА АВТОМОБИЛЕМ LADA LARGUS

Костылев И.А.

Научный руководитель Бородина Ю.В.
Санкт-Петербургский горный университет

Представлены результаты расчета пути и времени, необходимого для совершения обгона автомобилем LADA Largus.

Целью данной работы является определение пути и времени обгона автомобиля LADA Largus.

Техническая характеристика представлена в таблице 1.

Обгон – самый опасный манёвр, и самые страшные аварии случаются именно при обгонах. Обгону посвящён целый раздел в правилах дорожного движения. Обгон — опережение одного или нескольких движущихся транспортных средств, связанное с выездом из занимаемой полосы. Обгоном не считается движение по соседним полосам с разной скоростью.