

**Песков Вячеслав Иванович**, к.т.н., профессор, [vp.peskov@mail.ru](mailto:vp.peskov@mail.ru)  
*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева*  
**Пожидаев Сергей Петрович**, к.т.н., с.н.с., [spozhy2@ukr.net](mailto:spozhy2@ukr.net)  
*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины*

## К РАСЧЕТУ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЫСОТЫ ЭСКАРПА, ДОСТУПНОГО ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ КОЛЕСНОЙ МАШИНОЙ

Известны расчетные зависимости для определения высоты  $H_3^{\max}$  эскарпа (прямоугольного выступа), доступного для преодоления четырехколесными моно- или полноприводными машинами при одновременном въезде на препятствие обоими колесами одной оси (фронтальный въезд) [1–4].

Все упомянутые зависимости имеют одинаковую структуру:

$$H_3^{\max} = r_c \left( 1 - (1 - \Delta_{\text{ш}} / r_c) / \sqrt{K_i^2 + 1} \right) \quad (1)$$

где  $r_c$  – свободный радиус эластичного колеса;  $\Delta_{\text{ш}}$  – радиальная деформация шины на ребре выступа;  $K_i$  – коэффициент, учитывающий обстоятельства ситуации преодоления препятствия и конструктивные особенности колесной машины; при преодолении выступа ведомыми или ведущими колесами моноприводных машин этот коэффициент обозначаем соответственно как  $K_1$  или  $K_2$ ; а при преодолении выступа передними или задними колесами полноприводных машин – как  $K_3$ .

Например, при определении высоты эскарпа, доступного для преодоления ведомыми колесами двухосных моноприводных машин (передними колесами заднеприводных машин или задними колесами переднеприводных машин), коэффициент  $K_1$  вычисляется по соотношению:

$$K_i = K_1 = (\varphi - f)G_2 / G_1 \quad (2)$$

где  $\varphi$  – коэффициент сцепления ведущих колес с дорожным покрытием;  $f$  – коэффициент сопротивления качению ведущих колес;  $G_2$ ,  $G_1$  – вертикальная нагрузка соответственно на ведущие и ведомые колеса.

При этом процесс преодоления препятствия рассматривается как статический, т.е. без учета сил инерции, возникающих при наезде на препятствие. Не учитывается также изменение развесовки по осям автомобиля под воздействием реактивных крутящих моментов, действующих на кузов автомобиля со стороны ведущих мостов.

Анализ процесса преодоления эскарпа с учетом упомянутых факторов показывает, что выражения, определяющие значения коэффициентов  $K_1$ ,  $K_2$  или  $K_3$ , усложняются. Например, соотношение (2) принимает вид:

$$K_1 = [(\varphi - f)(G_2 + \Delta_{R1}) + F_{i1}] / (G_1 - \Delta_{R1}), \quad (3)$$

где

$$\Delta_{R1} = [\varphi G_2 r_c - m a_x (h - r_c)] / B,$$

$m$  – масса колесной машины;  $a_x$  – максимальное горизонтальное замедление при наезде на препятствие с ходу (допустимым может считаться  $a_x = 0,5g$ );  $h$  – высота центра масс машины;  $B$  – база машины.

Иной вид принимают и выражения для определения коэффициентов  $K_2$  и  $K_3$ .

В таблице приведены результаты определения высоты эскарпа, доступного для преодоления автомобилями с различным типом привода колес, без учета и с учетом динамических явлений. В последнем случае продольное замедление автомобилей в момент столкновения колес с препятствием принято равным  $0,3g$ , что не критично для ходовой части машины.

Высота эскарпа, доступного для преодоления, представлена в абсолютном измерении (мм) и в долях от свободного радиуса колес (в скобках)

Характеристика автомобиля и условий переезда	Режим		Характеристика автомобиля и условий переезда	Режим	
	статический	динамический		статический	динамический
Передние колеса заднеприводного автомобиля 4×2, $G_1/G_2 = 0,54/0,46$	90 (0,300)	134 (0,447)	Передние колеса автомобиля 4×4, $G_1/G_2 = 0,58/0,42$ , база 2,2 м	266 (0,806)	297 (0,900)
Задние колеса заднеприводного автомобиля 4×2, $G_1/G_2 = 0,54/0,46$	103 (0,343)	152 (0,507) $G_1/G_2 = 0,58/0,42$	Задние колеса автомобиля 4×4, база 2,2 м	216 (0,655)	265 (0,803)
Передние колеса переднеприводного автомобиля, $G_1/G_2 = 0,57/0,43$	102 (0,340)	151 (503)	Передние колеса автомобиля 4×4, $G_1/G_2 = 0,58/0,42$ , база 2,7 м	256 (0,776)	289 (0,876)
Задние колеса переднеприводного автомобиля, $G_1/G_2 = 0,57/0,43$	93 (0,310)	157 (523)	Задние колеса автомобиля 4×4, $G_1/G_2 = 0,58/0,42$ , база 2,7 м	235 (0,712)	277 (0,839)

### Литература

1. Песков В.И., Сердюк В.И., Сердюк А.Е. Совершенствование эксплуатационных качеств автомобиля : монография. – Н. Новгород, : НГТУ, 2009. – 135 с.
2. Кузьмин Н.А., Песков В.И. Теория эксплуатационных свойств автомобиля. – М.: «ФОРУМ», 2013. – 256 с.
3. Песков В.И., Шкарівський Г.В. Розрахункове визначення експлуатаційних характеристик автомобіля: монографія.– К.: Аграр Медіа Груп», 2017. – 274 с.
4. Агейкин, Я.С., Вольская Н.С., Чичекин И.В. Проходимость автомобиля. – М.: МГИУ, 2000. – 141 с.