

## АНАЛИЗ УЧЕТА ОЦЕНОЧНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КРИТИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЯ

*Бул макалада автомобилдин ылдамдык чек көрсөткүчүн баалоону учетко алууга талдоо жүргүзүлгөн.*

*В данной статье проведен анализ учета оценочного показателя критической скорости автомобиля.*

*In given article the analysis of the account of an estimated indicator of critical speed of the car is carried out.*

Резко пересеченный продольный профиль высокогорных дорог Кыргызской Республики характеризуется наличием большого количества предельных уклонов, и траектория движения автомобиля всегда является криволинейной. Здесь большую роль играет устойчивость автомобиля.

Устойчивость, согласно /1/, – это эксплуатационное свойство автотранспортного средства, определяемое его способностью сохранять движение по заданной траектории, противодействуя силам, вызывающим его скольжение или опрокидывание. Обычно рассматривает вопрос устойчивости, включающий в себя такие понятия, как курсовая, поперечная и продольная, аэродинамическая, траекторная устойчивость /2, 3, 4/. Интересные понятия технической и условной устойчивости вводятся в /5/. Здесь говорится, что даже если сам процесс может быть не устойчивым и при исследовании получают параметр, расходящийся до определенного предела, однако величина отклонения параметра от нормы является допустимой по техническим условиям. В этом случае говорят о технической устойчивости, а если параметр не превышает определенных границ за определенный отрезок времени или пути, то имеет место так называемая условная устойчивость.

Оценочным показателем устойчивости являются критические параметры движения и положения. Общепринятая система оценочных показателей устойчивости отсутствует. Но при рассмотрении физических процессов, формирующих это свойство, используются некоторые основные оценочные показатели:

А. Критическая скорости  $V_{крф}$  по боковому скольжению и  $V_{кр.оп}$  по боковому опрокидыванию;

Б. Критические углы косогора  $\beta_{крф}$  по боковому скольжения и  $\beta_{кр.оп}$  по боковому опрокидыванию.

Для учета оценочного показателя критической скорости по боковому скольжению и по боковому опрокидыванию на основании теоретического исследования был получен график построения так называемой диаграммы устойчивости автомобиля.

По этой диаграмме можно найти значение так называемой «критической скорости автомобиля», при которой движение на повороте становится неустойчивым.

На рис.1 и 2 представлена диаграмма устойчивости автомобиля с излишней поворачиваемостью и устойчивость автомобиля с недостаточной поворачиваемостью. Как нам известно, если  $\delta_B > \delta_A$ , то под воздействием боковой силы автомобиль начнет поворачиваться вследствие увода в таком направлении, что центробежная сила будет суммироваться с первоначальной боковым усилием и при достаточно большой скорости движение станет неустойчивым.

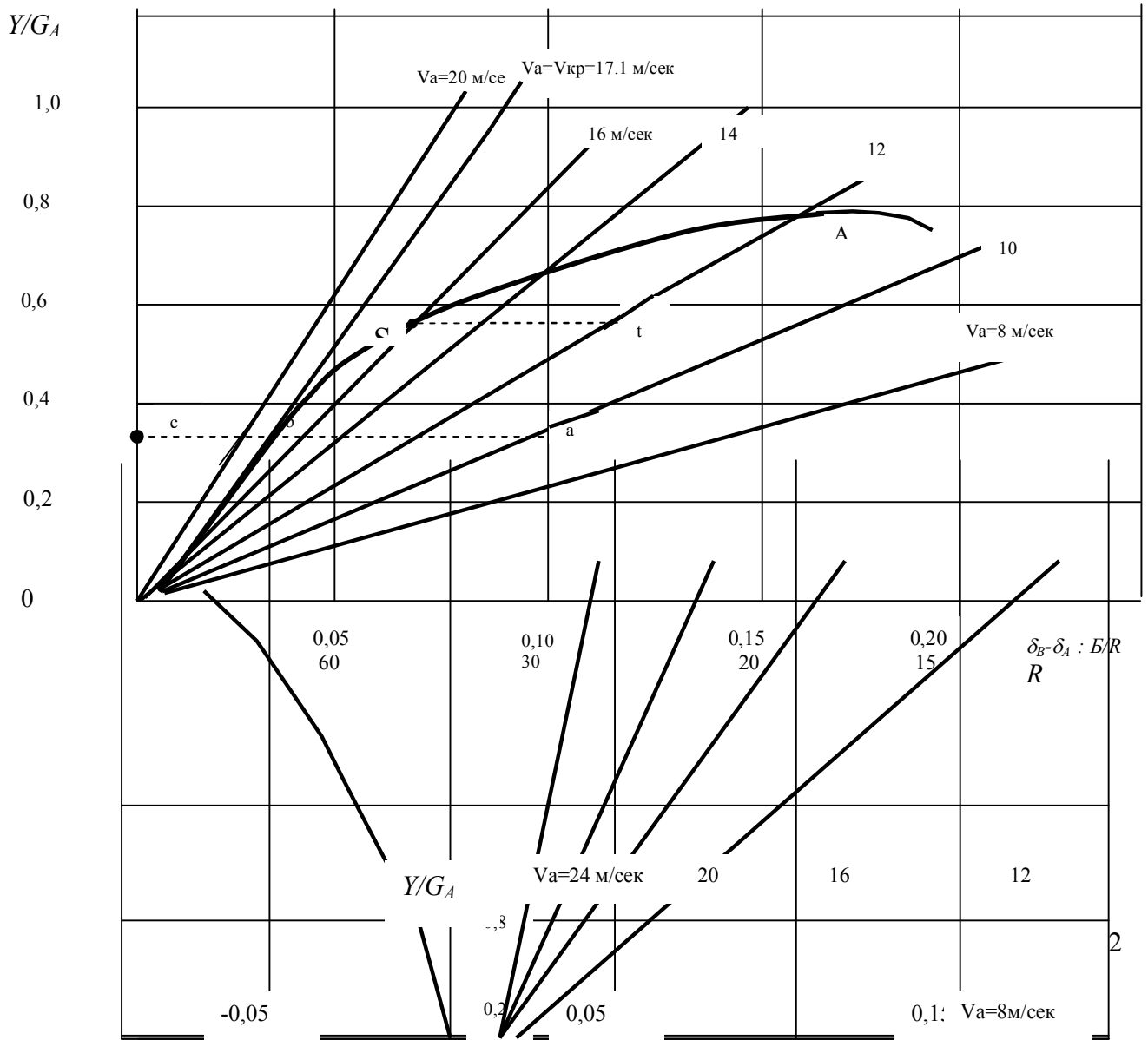
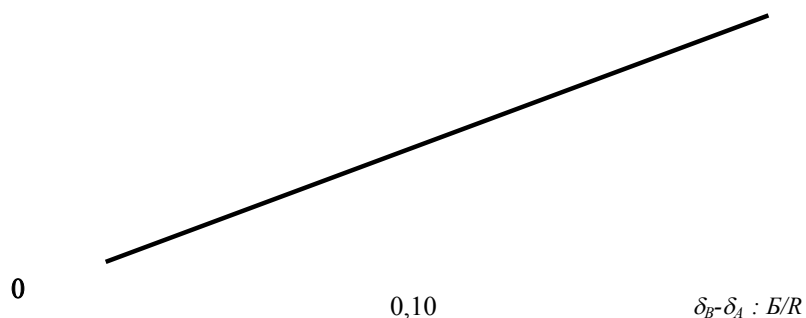


Рис.1. Диаграмма устойчивости автомобиля с излишней поворачиваемостью

Рис.2. Диаграмма устойчивости автомобиля с недостаточной поворачиваемостью

Автомобили, обладающие этим свойством, называются автомобилями с излишним поворачиванием. В случае  $\delta_B < \delta_A$  при уводе кривизна траектории движения



автомобиля на поворотах уменьшается и автомобиль отличается устойчивостью против заноса. Такие автомобили обладают недостаточным поворачиванием. На диаграмме по оси абсцисс откладывают разность углов увода  $\delta_B - \delta_A$ , радиус поворота  $R$  и отношение базы автомобиля к радиусу поворота  $B/R$ , по оси ординат – отношение центробежной силы к весу автомобиля  $Y/G_A$  (называемое удельной боковой нагрузкой). Зависимость разности углов увода от удельной боковой нагрузки показана толстой линией  $OA$ . Эта кривая отличается от кривой, выражающей зависимость  $\delta_B - \delta_A = f(Y)$ , только масштабом. Тонкими прямыми линиями показаны зависимости  $Y/G_A$  от  $B/R$ .

Разность абсцисс точек на наклонной прямой и кривой  $OA$  при данном значении удельной боковой нагрузки представляет собой угол поворота передних колес автомобиля:  $\Theta = L/R - (\delta_B - \delta_A)$ .

Возьмем для примера скорость автомобиля  $V_a = 10$  м/с,  $R = 30$  м и  $B = 3$  м, тогда  $B/R = 0,1$ . На наклонной прямой для  $V_a = 10$  м/с находим точку  $a$ , соответствующую  $L/R = 0,1$ , и проводим через нее горизонтальную прямую  $abc$  до пересечения с осью ординат. Отрезок  $bc$  дает величину  $\delta_B - \delta_A = 0,034$  рад, отрезок  $ab$  – величину  $\Theta = 0,0066$  рад.

Для скорости  $V_a = 12$  м/с максимальный угол поворота колес (отрезок  $st$ ) будет  $\Theta = 0,05$  рад  $= 2^\circ 51'$ . Этот угол будет соответствовать  $L/R = 0,11$ , или  $R = 27,3$  м. Наклонная прямая, касательная к кривой  $\delta_B - \delta_A = f(Y/G_A)$ , соответствует критической скорости данного автомобиля.

Вид кривой  $\delta_B - \delta_A$ , изображенной на рис. 1, соответствует автомобилю с излишним поворачиванием, так как  $\delta_B - \delta_A > 0$ . Диаграмма устойчивости для автомобилей с недостаточным поворачиванием (разность углов  $\delta_B - \delta_A$  отрицательна) показана на рис. 2.

С другой стороны, в качестве одного из оценочных показателей устойчивости в некоторых методиках испытаний по устойчивости и управляемости предлагается угол дрейфа  $\beta_d$ . Это угол между продольной осью автомобиля и направлением вектора скорости точки продольной оси, являющейся проекцией центра поворота на эту ось, при круговом движении со скоростью, близкой к нулю.

Аналитический обзор этой диаграммы показал, что в настоящее время недостаточно изучен вопрос увода эластичных шин, их влияние на угловые и дуговые факторы маневренности автомобиля на криволинейных участках дороги со сложным продольным и поперечным профилем характерных высокогорных дорог.

### Список литературы

1. ОСТ 37.001.067-86. Тормозные свойства автотранспортных средств. Методы испытания. – Взамен ОСТ 37.001.067-75.
2. ОСТ 37.001.067-86. Тормозные свойства автотранспортных средств. Методы испытания. – Взамен ОСТ 37.001.067-75.
3. ОСТ 37.001.067-86. Тормозные свойства автотранспортных средств. Методы испытания. – Взамен ОСТ 37.001.067-75.
4. Чудаков Е.А. Расчет автомобиля. – М.: Машгиз, 1947. – 420 с.
5. Арчвадзе Г.Г. Оптимизация режимов движения автомобилей на спуске: Автореферат дисс. ... канд. техн. наук. –Тбилиси, 1986. – 22 с.