

РОЗРАХУНОК ЗАНОСУ АВТОМОБІЛЯ НА ЗАОКРУГЛЕННІ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуті основні причини заносу автомобіля на заокругленій ділянці дороги, порушення стійкості транспортного засобу Шляхи запобігання аварій.

Ключові слова: занос, автомобільні аварії, небезпека,

Abstract

The main reasons for car skidding on a rounded section of the road, violation of the stability of the vehicle. Ways of preventing accidents.

Keywords: skidding, car accidents, danger.

Вступ

За статистикою більшість автомобільних аварій відбувається внаслідок втрати зчеплення коліс з дорогою, що призводить до виникнення заносу. Занос визначається як прояв технічної нестійкості [1]. Наведене визначення, з одного боку, включає в себе традиційне трактування заносу як втрати зчеплення з дорогою коліс задньої осі автомобіля і виникнення "великої" по абсолютній величині кутової швидкості корпусу, що приводить до істотного відхилення параметрів у випадку прямолінійного руху. З іншого боку, дане визначення дозволяє розглядати в якості заносу і інші ситуації відхилення від програмного руху, наприклад, випадок прямолінійного руху замість програмного руху в повороті. Подібний режим руху найчастіше виникає при втраті зчеплення передніх керованих коліс в складних погодних умовах.

Результати дослідження

Небезпека заокруглень характеризується їх крутизною, слизькістю, нерівностями, перешкодами на проїжджій частині, глибоким узбіччям, крутим спуском і т.д. Невірні реакції - різко гальмувати або різко "газувати" призводять до аварій. Блокування будь-якого колеса призводить до заносу автомобіля, а блокування всіх коліс - до ковзання по дотичній до заокруглення.

При наближенні до заокруглення потрібно визначити його складність - крутизну і довжину дуги, форму викривлення, характер покриття, наявність узбіччя, нахил полотна дороги, вид нерівностей. Після чого визначається можлива швидкість проходження заокруглення, щоб вибрати спосіб гальмування для зниження швидкості перед заокругленням. Понижену передачу рекомендовано вмикати на підході до заокруглення, поки автомобіль стійкий. Перемикання при русі по заокругленню може порушити стійкість.

Якщо є сумніви, на якій передачі долати заокруглення, обирається більш низька. Це дозволить зберегти потужність двигуна в режимі високих обертів. Якщо наближаючись до заокруглення була увімкнена недостатньо низька передача, перейти на нижчу можна вже на заокругленні, але головною умовою – є увімкнення її м'яко, щоб не виникало прискорення або уповільнення, яке може привести до заносу.

Занос автомобіля при проїзді крутого повороту виникає під дією відцентрової сили, яка зростає зі збільшенням швидкості руху і зменшенням радіусу повороту [2]. У автомобіля, що рухається з великою швидкістю, втрата стійкості (перекидання) може відбутися при здійсненні ним повороту.

При русі автомобіля на повороті під дією відцентрової сили до опорної поверхні реакції на його внутрішніх (по відношенню до центру повороту) колесах зменшуються, а на зовнішніх - збільшуються. Пробуксовування внутрішнього колеса сприяє втраті стійкості задньої провідної осі автомобіля на слизькій дорозі.

Для запобігання аварії необхідно повернути керуючі колеса в сторону заносу, що збільшує радіус повороту і, відповідно, зменшує відцентрову силу.

При русі автомобіля зі сталою швидкістю на повороті з радіусом на нього діє відцентрова сила :

$$P_c = \frac{G \cdot v^2}{g \cdot R} \quad (1.1)$$

де P_c – відцентрована сила;

v – швидкість автомобіля;

g – прискорення сили тяжіння;

G – маса автомобіля.

Звідки можна знайти радіус заокругленості:

$$R = \frac{G \cdot v^2}{g \cdot P_c} \quad (1.2)$$

Дія результуючої відцентрової сили P_c , яка додається до центру мас, створює перекидаючий момент на плече h_g висоти центру мас автомобіля щодо опорної поверхні. Якщо момент цієї сили буде більше моменту від сил маси $GB/2$ (рис.1), то станеться перекидання автомобіля, тобто:

$$\frac{G \cdot v^2 \cdot h_g}{g \cdot R} \geq \frac{G \cdot B}{2} \quad (1.3)$$

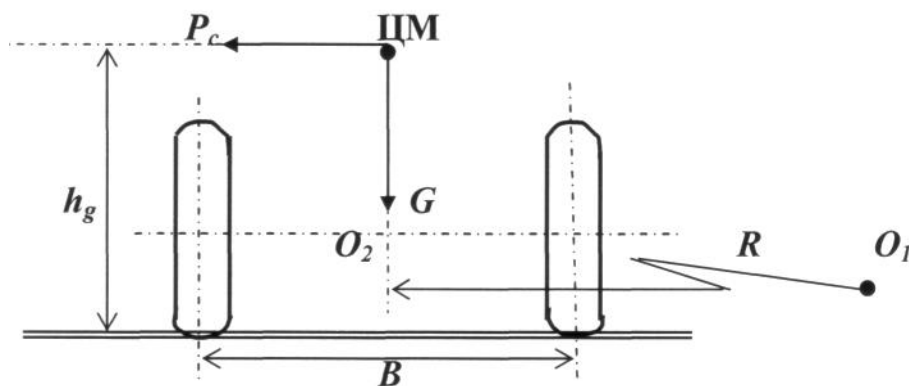


Рис. 1 – Сили, які діють на автомобіль за умови його руху на повороті радіусу R .

Звідки гранична допустима (критична) швидкість руху автомобіля на повороті буде визначатись як:

$$v_{kp} = \frac{g \cdot R \cdot B}{2 \cdot h_g} \quad (1.4)$$

Період переходу автомобіля від прямолінійного руху до криволінійного руху на віражі супроводжується безперервною зміною куткового положення його поздовжньої осі в площині дороги, що призводить до зміни центру O_1 і радіусу поворота R . При цьому відбувається прискорене обертання центру мас машини в горизонтальній площині щодо центральної точки задньої осі O_2 . Внаслідок цього виникає додаткова відцентрова сила P'_c . При вході машини в поворот напрямком дії цієї сили такий ж, що і сили P_c , а при виході з повороту він змінюється на протилежне. Внаслідок цього різкий поворот призводить до інтенсивного зростання сумарної сили $P_\Sigma = P_c + P'_c$, зниження поперечної стійкості і втрати керованості машини.

Якщо під час повороту автомобіль починає втрачати керованість або його різко занесло, то перервати цей процес можна збільшенням радіусу повороту, тобто виходом з повороту. Тоді інерційна сила P'_c буде діяти протилежно основній відцентрованій силі P_c і цим сприяти встановленню стійкості машини.

Для запобігання аварії необхідно повернути керуючі колеса в сторону заносу, що збільшує радіус повороту i , відповідно, зменшує відцентрову силу [3].

Радіус заокруглення доріг диктується можливостями маневрування окремих машин та автопоїздів, тобто їх поворотоможливістю при русі вперед без застосування заднього ходу. Зазвичай мінімальний радіус заокруглення приймають 15 м, в цьому місці збільшують ширину проїзної частини - при ширині дороги 3,5 м на заокругленні вона складе 5 м.

Висновки

Отже, занос – один з найпоширеніших видів небезпеки, який спричиняє автомобільні аварії. Для запобігання можливого занесення водій повинен з урахуванням крутизни повороту завчасно знизити швидкість, при необхідності включити знижену передачу і проїхати поворот, не вдаючись до різкого збільшення швидкості і гальмування. Розрахунок радіусу заокругленості зменшує ймовірність аварій, скільки надає можливість урахувати необхідну швидкість руху автомобіля виконуючи маневр на дорозі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абгарян К.А. Введение в теорию устойчивости движения на конечном интервале времени. М.: "Наука", 1992. - 160 с.
2. В.М.ФОМИН ТЕОРИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЕЙ, Москва, 2008, ст. 97-99.
3. Влахова А.В., Смирнов И.А. Письмо в редакцию. // Вестник Московского университета. Сер. 1, Математика. Механика, №1, 2011. С. 76.

Урода Анастасія Богданівна — студентка групи 2Е-15Б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bd_2015@ukr.net

Перлов Віктор Євгенійович — канд. техн. наук, доцент кафедри опору матеріалів і прикладної механіки, Вінницький національний технічний університет

Uroda Anastasia Bogdanivna - student group 2E-15B, Department of Electricity and electro, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia. e-mail: bd_2015@ukr.net.

Perlov Viktor E. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Department of strength of materials and applied mechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia