

Мусієнко Ігор Володимирович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно- дорожній університет, kipddsp@inbox.ru
Лосьєв Владислав Андрійович, студент, Харківський національний автомобільно- дорожній університет

НЕОБХІДНІСТЬ ВПИСАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО РАДІУСУ У ТАНГЕНЦІЙНИЙ ХІД ТРАСИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

Проблема безпеки дорожнього руху є актуальною на даний час. Безпека руху при проектуванні автомобільних доріг оцінюється різними способами: коефіцієнтом аварійності, коефіцієнтом безпеки тощо.

Коефіцієнт безпеки $K_{без}$ представляє відношення швидкості проїзду по ділянці дороги, на якій водій знижує швидкість ($V_{уч}$) (наприклад, крива в плані або міст з вузькою проїзною частиною) до швидкості в'їзду на цю ділянку ($V_{до}$):

$$K_{без} = \frac{V_{уч}}{V_{до}}. \quad (1)$$

Рух по дорозі вважається безпечним, якщо значення $K_{без} > 0,8$. Ділянки з $K_{без} = 0,6 \dots 0,8$ - небезпечні, а при $K_{без} < 0,4$ дуже небезпечні [1].

З формули (1) видно, що чим менше чисельник відрізняється від знаменника, тим безпека на ділянці більше. Переводячи у площину кривої у плані попереднє твердження можна перефразувати: чим більше радіус у плані, тим безпека на ділянці більше.

Нормативи на проектування автомобільних доріг передбачають рекомендований радіус у плані (≥ 3 км не залежно від категорії дороги) та мінімальний радіус (залежить від категорії дороги) [2]. У проектувальника при призначенні радіуса у плані є поле свободи встановлення радіусу від мінімального до рекомендованого (чи більше рекомендованого).

Допустима швидкість руху на кривій знаходиться за формулою [3]:

$$V_{дон} = \sqrt{127 \cdot R \cdot (\mu \pm i_n)}, \quad (2)$$

де $V_{дон}$ – допустима швидкість руху з умови стійкості на кривій, км/год;

R – радіус кривої у плані, м;

μ – коефіцієнт поперечної сили (0.15 – 0.20);

i_n – поперечний ухил, плюс при односкатному профілі, мінус при двоскатному, долі од.

Конструктивна швидкість руху $V_{констр}$ (максимальна швидкість руху, яка передбачена заводом виробником) значно відрізняється від фактичної швидкості руху, але на де яких ділянках при певних обставинах фактична швидкість може наближатися до конструктивної. Припустимо, що $V_{до} = V_{констр}$,

а $V_{уч} = V_{дон}$, візьмемо дискретні значення конструктивних швидкостей руху: 240 км/год; 200 км/год та 160 км/год, та розрахуємо коефіцієнти безпеки при цих швидкостях ($K_{240}^{без}$, $K_{200}^{без}$, $K_{160}^{без}$). Результати розрахунків наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Коефіцієнти безпеки руху при різних конструктивних швидкостях руху

Радіус у плані	Допустима швидкість, км/год	Коефіцієнти безпеки		
		$K_{240}^{без}$	$K_{200}^{без}$	$K_{160}^{без}$
400	92,93	0,3872	0,4647	0,5808
500	103,9	0,4329	0,5195	0,6494
600	113,82	0,4742	0,5691	0,7113
700	122,93	0,5122	0,6147	0,7683
800	131,42	0,5476	0,6571	0,8214
900	121,9	0,5079	0,6095	0,7619
1000	128,49	0,5354	0,6425	0,8031
1100	134,76	0,5615	0,6738	0,8423
1200	140,76	0,5865	0,7038	0,8797
1300	146,5	0,6104	0,7325	0,9156
1400	152,03	0,6335	0,7602	

Розглянемо наступний випадок: проектувальник автомобільної дороги III категорії вписує у тангенційний хід мінімальний радіус у плані в 600 м, хоча міг би вписати виходячи з ситуації місцевості 800 м. Нормативів він не порушує, але якщо водій буде реалізовувати на ділянці до повороту конструктивну швидкість 160 км/год ділянка на повороті буде небезпечна.

Виходячи з вищенаведеного проблема вписання максимально можливих радіусів у плані актуальна, але технічно вона поки не вирішується у таких сучасних системах автоматизованого розрахунку автомобільних доріг, як CREDO, IndorCAD, Robur та інш. Використання у цих системах гнучких кривих, сплайнів, складних перехідних кривих суті питання не міняють.

Література

1. Федотов Г.А. Проектирование автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника. – М.: Транспорт, 1989. - 437 с.
2. ДБН В.2.3-4-2007. Автомобільні дороги: – Чинні від 2008-03-01.
3. Бабков В. Ф., Андреев О. В. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1: Учебник для вузов – М.: Транспорт, 1987. – 368 с.