

ДОСЛІДЖЕННЯ НАЇЗДУ НА ПІШОХОДІВ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОЇ ОГЛЯДОВОСТІ

Шаповалов І.О., студент гр. ТДм-11-18

Науковий керівник: Решетніков Є.Б., канд. техн. наук, проф.

Під оглядовістю розуміють забезпечення водієві геометричної видимості дорожньо-транспортної ситуації. Виникненню аварійної обстановки в значно мірі сприяють зовнішні об'єкти, що обмежують оглядовість. Це транспортні засоби, що стоять на проїжджій частині або рухаються, споруди поблизу вулиць і доріг, зелені насадження, рекламні щити і ін. В 29% випадків наїзди на пішоходів виникають внаслідок їх несподіваного виходу на проїжджу частину із-за об'єкту, що обмежує оглядовість.

Методика визначення часу руху пішохода з моменту виникнення небезпеки до наїзду в умовах обмеженої оглядовості і прямими кутами між векторами швидкостей руху автомобіля пішохода детально розглянуті в [1]. В той же час, в містах кількість випадків наїзду на пішохода, що перетинає проїжджу частину під кутом, відмінним від прямого, складає 16%, на замських дорогах - 42%.

Метою роботи є визначення часу руху пішохода, що переходить проїжджу частину під довільним кутом в умовах обмеженої оглядовості з моменту появи його в зоні видимості водія до наїзду. Як приклад розглянуто фронтальний наїзд в умовах оглядовості, що обмежена транспортним засобом, що рухається паралельно по правій смугі, русі пішохода під довільним кутом в межах $2\pi > \alpha > 0$ і постійній швидкості руху автомобіля, що вчинив наїзд. Розрахункова схема приведена на рисунку 1.

Розрахунок виконується на підставі кінематичних і геометричних співвідношень. Очевидно, що час руху транспортних засобів і пішохода з моменту виникнення небезпеки до наїзду однаковий, і в разі руху з постійними швидкостями:

$$\frac{S_a}{V_a} = \frac{S_2}{V_2} = \frac{S_n}{V_n}, \quad (1)$$

де S_a , S_2 , S_n – шлях, який пройшли відповідно транспортний засіб, що скоїв наїзд, транспортний засіб, що обмежував оглядовість і пішохід з моменту виникнення небезпеки до моменту наїзду;

V_1 , V_2 , V_n – швидкості руху відповідно транспортного засобу, що скоїв наїзд, транспортного засобу, що обмежував оглядовість і пішохода.

Виходячи з подібності трикутників ABC і CDE:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{CD}{DE}. \quad (2)$$

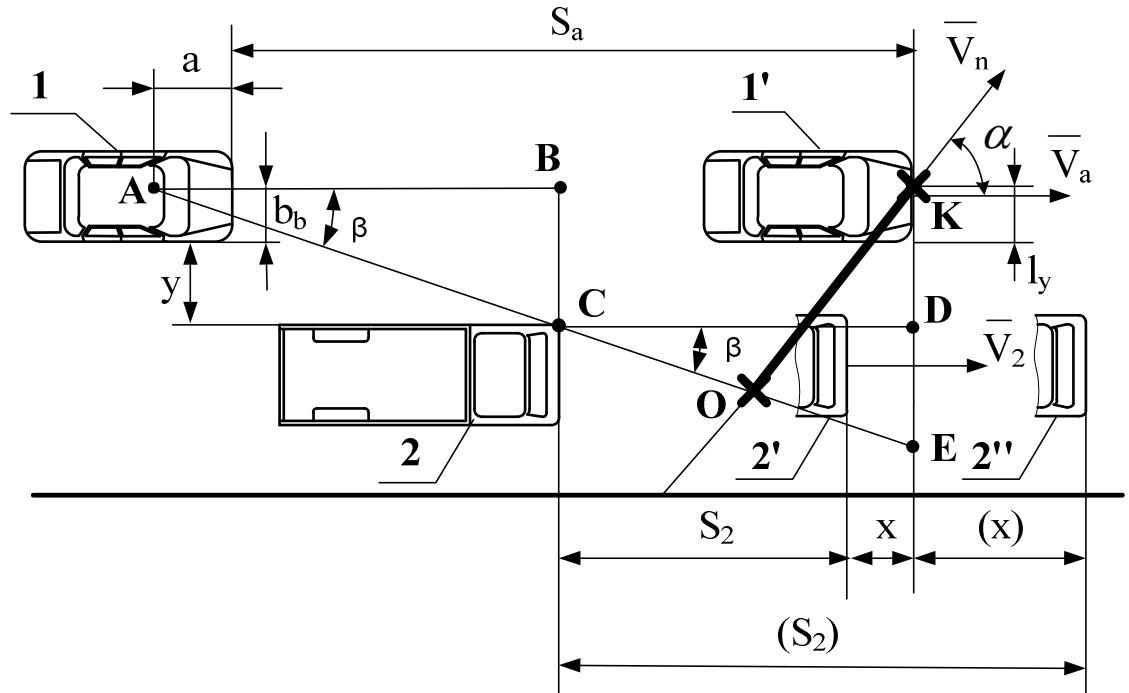


Рисунок 1 – Розрахункова схема фронтального наїзду в умовах оглядовості, обмеженої транспортним засобом, що рухається паралельно по правій смузі, і постійній швидкості руху транспортного засобу, що вчинив наїзд

На підставі розрахункової схеми:

$$AB = S_a + a - (S_2 \pm x),$$

$$BC = y + b_b,$$

$$CD = S_2 \pm x,$$

$$DE = S_n |\sin \alpha| + S_n \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \beta - l_y - y,$$

де a – віддалення місця водія від переднього торця автомобіля;

b_b - віддалення місця водія від бічної поверхні автомобіля з боку руху пішохода;

x – відстань від автомобіля, що обмежував оглядовість, до місця наїзду в момент ДТП; знак перед x визначається положенням транспортного засобу, який обмежував оглядовість, у момент ДТП - положення 2' або 2'': в першому випадку знак +, в другому -.

y – бічний зазор між автомобілями, що скоїв наїзд і обмежував оглядовість;

l_y – відстань від бічної поверхні автомобіля, що скоїв наїзд, зі сторони руху пішохода до місця удару;

α – кут між векторами швидкості руху пішохода і транспортного засобу, що скоїв наїзд;

β – кут між вектором швидкості автомобіля, що скоїв наїзд та прямої АЕ між очима водія цього автомобіля і пішоходом в момент його появи в зоні оглядовості визначається з трикутника АВС:

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{BC}{AB} = \frac{y + b_b}{S_a + a - (S_2 \pm x)}.$$

Враховуючи кінематичні співвідношення, значення сторін трикутників:

$$AB = t_n \frac{V_a}{3,6} + a - \left(t_n \frac{V_2}{3,6} \pm x \right),$$

$$BC = y + b_b,$$

$$CD = t_n \frac{V_2}{3,6} \pm x,$$

$$DE = t_n \frac{V_2}{3,6 \left(|\sin \alpha| + \frac{(y + b_b) \cos \alpha}{t_n \frac{V_a}{3,6} + a - \left(t_n \frac{V_2}{3,6} \pm x \right)} \right)} - y - l_y,$$

Підставляючи значення сторін в (2) і розв'язуючи відносно t_n , одержуємо квадратне рівняння, рішення якого дозволяє встановити час руху пішохода в зоні оглядовості водія:

$$t_n = \frac{m + \sqrt{m^2 - 4 \cdot p \cdot n}}{2 \cdot p},$$

де

$$\begin{cases} p = \frac{V_n}{3,6^2} (V_a - V_2) |\sin \alpha|, \\ m = \frac{V_a}{3,6} (y + l_y) + \frac{V_n}{3,6} [(\pm x - a) |\sin \alpha| - (y + b_b) \cos \alpha] - \frac{V_2}{3,6} (l_y - b_b), \\ n = a(y + l_y) \pm x(b_b - l_y). \end{cases}$$

Оцінка можливості запобігання наїзду на пішохода, що перетинає проїжджу частину під довільним кутом в умовах необмеженої оглядовості, викладена в

Після визначення часу руху пішохода подальше дослідження можливості запобігання наїзду на пішохода виконується згідно існуючих методів, наприклад, [1,2].

Викладений підхід до визначення часу руху пішохода може бути застосований при дослідженні наїзду в умовах обмеженої оглядовості при будь яких кутах між векторами швидкостей руху автомобіля і пішохода як при наїзді з постійною швидкістю, так і в режимі гальмуванні.

Література

1. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий. – М.: Транспорт, 1989. – 255с.
2. Туренко А. Н., Клименко В.И., Сараев А.В. Автотехническая экспертиза: учебно-методическое пособие. – Харьков: ХНАДУ, 2007. – 156с.