

ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Розглянуто дослідження маневру транспортних засобів «вхід у поворот» та запропоновано інший варіант розрахунків траєкторії руху автомобіля під час маневру.

Під час проведення автотехнічних експертиз та досліджень у випадках, пов'язаних з маневрами транспортних засобів, досить часто виникає необхідність перевірки технічної спроможності заданих вихідних даних. Експерту необхідно перевірити, чи можливе поперечне відхилення смуги руху автомобіля на заданій відстані або відстань, на якій смуга руху автомобіля відхиляється у поперечному напрямку на задану величину [2].

Відповідно до методичних рекомендацій з виконання судової автотехнічної експертизи поперечне відхилення смуги руху автомобіля на заданій відстані визначається за наступною формулою [2]:

$$a = R - \sqrt{R^2 - S^2}, \quad (1)$$

відстань, на якій смуга руху автомобіля відхиляється у поперечному напрямку на задану величину, визначається за наступною формулою [2]:

$$S = \sqrt{2 \times a \times R - a^2}, \quad (2)$$

де S – відстань, на якій смуга руху автомобіля відхиляється у поперечному напрямку на величину a ; a – поперечне відхилення смуги руху автомобіля; R – радіус повороту зовнішньої передньої габаритної точки автомобіля.

Якщо скласти масштабну схему, де нанести автомобіль, який рухається по окружності радіусом R , то траєкторія руху його зовнішньої передньої габаритної точки не співпадатиме з траєкторією, що розрахована за (1), (2).

Для прикладу візьмемо автомобіль ВАЗ-2107, який рухається зі швидкістю 40 км/год. Дорожня поверхня асфальтобетонна, суха. Граничний радіус повороту його зовнішньої передньої габаритної точки, за умовами зчеплення, дорівнює 23,5 м. Складаємо масштабну схему, де наносимо автомобіль ВАЗ-2107, зовнішня передня габаритна точка якого рухається по окружності радіусом $R=23,5$ м. З масштабної схеми виходить, що на відстані, наприклад 10 м, смуга руху автомобіля відхиляється у поперечному напрямку на 3,8 м (рис. 1).

Поперечне відхилення смуги руху автомобіля на відстані 10 м, визначене за формулою 1, дорівнює 2,2 м (рис. 1), що виходить з розрахунку:

$$a = R - \sqrt{R^2 - S^2} = 23.5 - \sqrt{23.5^2 - 10^2} = 2,2 \text{ м} \quad (3)$$

Якщо ж смуга руху автомобіля відхиляється у поперечному напрямку на 3,8 м, то для цього йому необхідно здолати 12,8 м (рис. 1), що виходить з розрахунку:

$$S = \sqrt{2 \times a \times R - a^2} = \sqrt{2 \times 3,8 \times 23,5 - 3,8^2} = 12,8 \text{ м.} \quad (4)$$

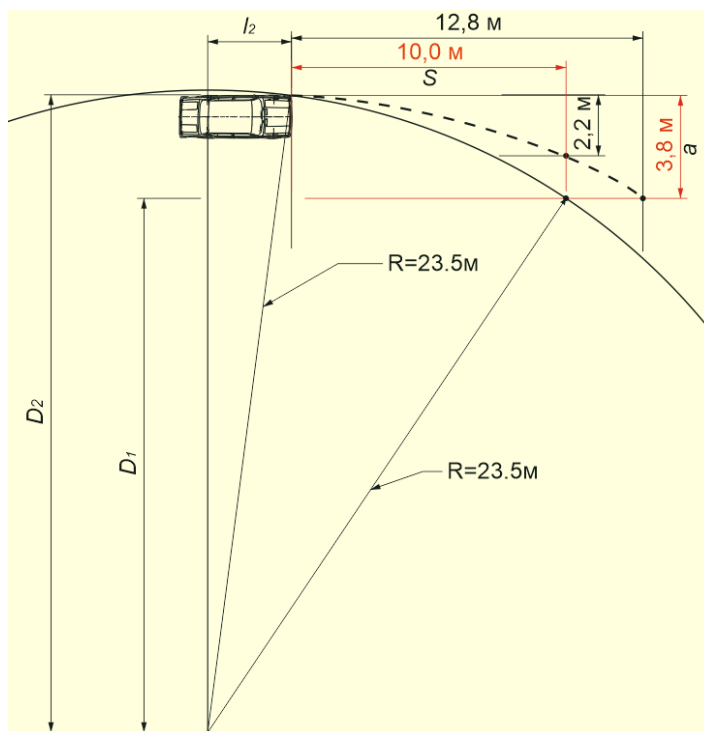


Рис. 1 Рух зовнішньої передньої габаритної точки автомобіля по окружності

Виходячи з вищенаведеного, траєкторія руху автомобіля, розрахована за (1), (2), де використовується радіус повороту R , не співпадає з траєкторією його руху по окружності того ж радіусу R , яка встановлена графічно (рис. 1).

Причина даних розбіжностей у тому, що розрахунки за формулами (1), (2), приведені до точки, в якій поздовжня вісь автомобіля або відстань S є дотичною до окружності (рис. 2 – точка А).

Для автомобіля точка, в якій поздовжня вісь та відстань S є дотичною до окружності може бути, наприклад, середина його задньої осі (рис. 3).

Якщо вирахувати траєкторію руху середини задньої осі автомобіля за (1), (2), а потім скласти масштабну схему, то ми отримаємо цілком однакові траєкторії – розрахункову і графічну (рис. 3).

На підставі вищенаведеного слід дійти висновку, що (1), (2), справедливі для розрахунку траєкторії руху задньої осі автомобіля. Саме тому при визначенні траєкторії руху зовнішньої передньої габаритної точки автомобіля виникає вказана вище похибка. Для її усунення, незважаючи на доволі прості розрахунки, під час дослідження, необхідно кожного разу складати масштабну схему, щоб визначити положення його зовнішньої передньої габаритної точки та перевірити задані вихідні дані на технічну спроможність.

У зв'язку з цим пропонуються розрахунки траєкторії руху зовнішньої передньої габаритної точки автомобіля за дещо іншими формулами.

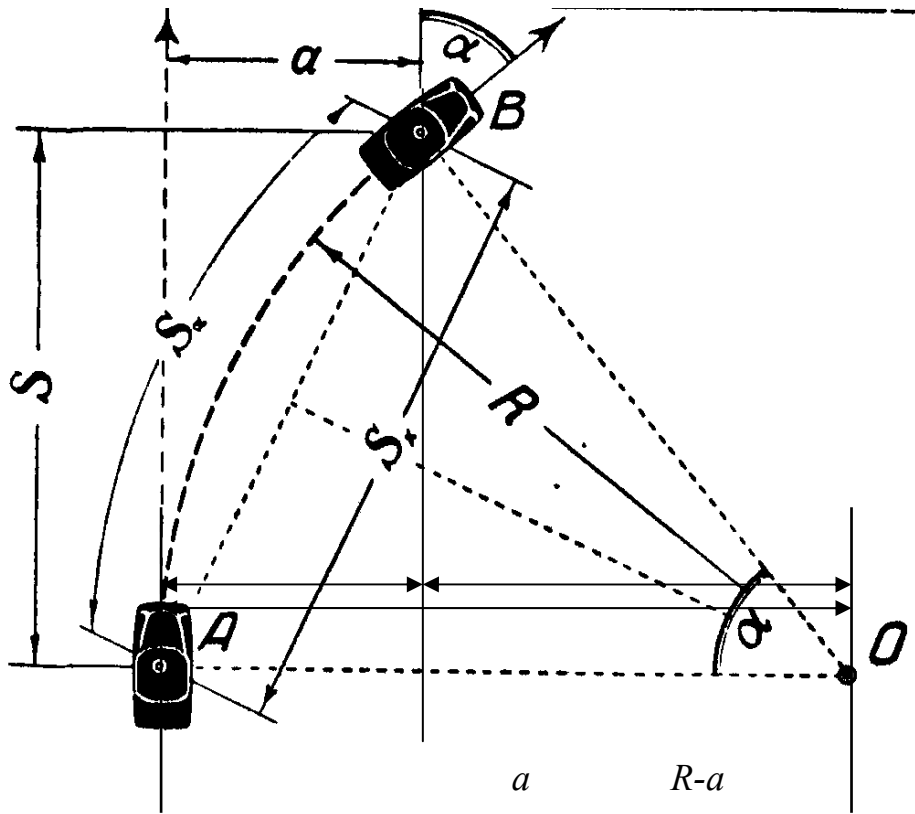


Рис. 2. Рух автомобіля по окружності [2]

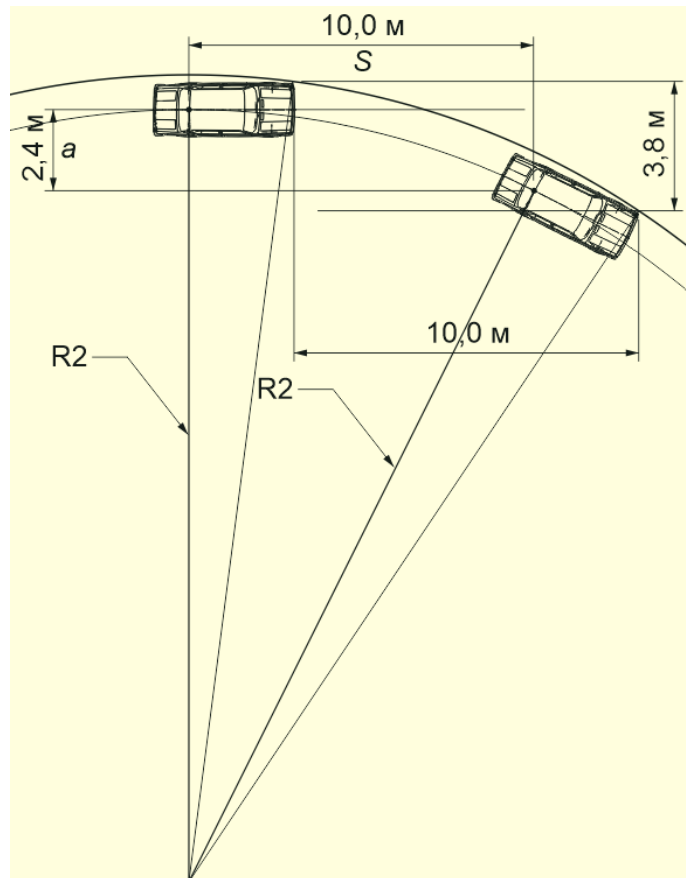


Рис. 3. Рух середини задньої осі автомобіля по окружності

Відстань S , на якій смуга руху автомобіля відхиляється на задану величину, або поперечне відхилення a смуги руху автомобіля на заданій відстані можливо визначити, відповідно, за наступними формулами:

$$a = \sqrt{R^2 - l_2^2} - \sqrt{R^2 - (S + l_2)^2}; \quad (5)$$

$$S = \sqrt{2 \times a \times \sqrt{R^2 - l_2^2} - a^2 + l_2^2} - l_2; \quad (6)$$

Даний варіант розрахунків дещо ускладнений, але він дозволяє уникнути складання масштабних схем та усуває розбіжності між траєкторією руху автомобіля, що розрахована за формулами 1,2 (де використовується радіус повороту R), та траєкторією його руху по окружності того ж радіусу R , яка встановлена графічно (рис.1).

Література

1. Судебная автотехническая экспертиза: Теоретические основы и методики экспертного исследования при производстве автотехнической экспертизы: пособие для экспертов-автотехников, следователей и судей/ [под ред. В.А. Иларионова]: в 2 ч. – М.: ВНИИСЭ, 1980. – ч.2. – 491 с.
2. Кристи Н.М. Методические рекомендации по производству автотехнической экспертизы / Н.М. Кристи. – М.: ЦНИИЛСЭ, 1971. – 123 с.
3. Можливості використання спеціальних знань при розслідуванні дорожньо-транспортних пригод / Авт. - уклад. С.О. Шевцов. – Х.: СПД-ФО Чальцев О.В., 2005. – 308 с.: іл.