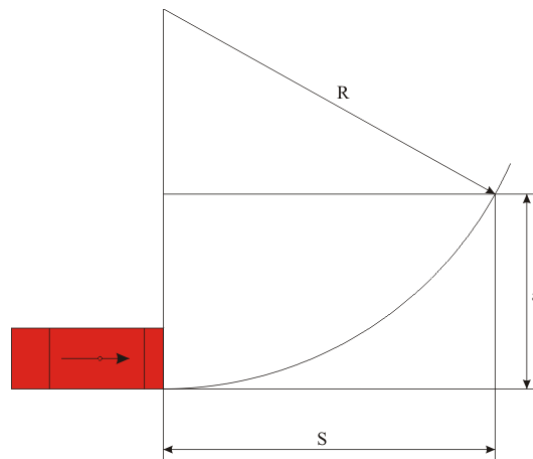


Старіков Євгеній Львович, старший експерт Харківського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру Міністерства внутрішніх справ України

## ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

В теперішній час для дослідження маневрів транспортних засобів при проведенні автотехнічних експертиз за спеціальністю 10.1. «Дослідження обставин ДТП» рекомендовано три методики [2, 3, 4]. Кожна з цих методик заснована на певних припущеннях, внаслідок чого висновки при дослідженні однієї й тієї ж дорожньо-транспортної обстановки за різними методиками дослідження маневрів транспортних засобів можуть бути протилежними. Не зважаючи на ці відмінності, жодна з методик дослідження маневрів транспортних засобів не відмінює іншу та не спростовує її.

Для визначення найбільш точної методики дослідження маневрів транспортних засобів експертами Харківського НДЕКЦ МВС України та науковцями Харківського національного автомобільно-дорожнього університету були проведені багатофакторні експериментальні дослідження маневрів автомобілів категорії М1 різних моделей, на яких були встановлені різні шини. Після систематизації та обробки результатів ходових випробувань було встановлено, що жодна з методик дослідження маневрів транспортних засобів не дає об'єктивних результатів, які відповідали б дійсним параметрам маневрів автомобілів при ходових випробуваннях, результати розрахунків за усіма методиками занижували дійсні значення величини відхилення або зміщення смуги руху транспортних засобів [1]. При цьому найбільш наближеними до дійсних виявилися результати розрахунків за методикою М.М. Крісті від 1971 року, згідно з якою в процесі маневру зовнішня габаритна точка транспортного засобу рухається по дузі окружності, центр якої розташований на рівні передньої частини цього транспортного засобу (зображення 1).



Зображення 1. Рух зовнішньої габаритної точки транспортного засобу за методикою М.М. Крісті від 1971 року.

Як відомо, центр повороту транспортних засобів з абсолютно жорсткими шинами розташовується на рівні його задньої осі, в зв'язку з чим пропонується

дещо інші кінематична схема та математична модель розрахунку параметрів маневру транспортного засобу, яка заснована на наступних припущеннях:

- шини транспортного засобу є абсолютно жорсткими,
- в процесі маневру зовнішня габаритна точка транспортного засобу рухається по дузі окружності, центр якої розташований на рівні задньої осі цього транспортного засобу,
- керовані колеса транспортного засобу повертаються миттєво.

Граничний (мінімальний) радіус повороту центра мас транспортного засобу за умовами зчеплення коліс з дорогою визначається за формулою:

$$R_{ум} = \frac{V_a^2}{127 * \varphi}, \quad (1)$$

де  $V_a$  – швидкість руху транспортного засобу, км/год;

$\varphi$  – коефіцієнт зчеплення коліс з дорогою при боковому ковзанні.

Радіус дуги окружності, по якій рухається зовнішня габаритна точка транспортного засобу, визначається відповідно до геометричних співвідношень (зображення 2) за формулою:

$$R_{вн} = \sqrt{\left(\sqrt{R_{ум}^2 - b^2} + 0,5K\right)^2 + (L + C)^2}, \quad (2)$$

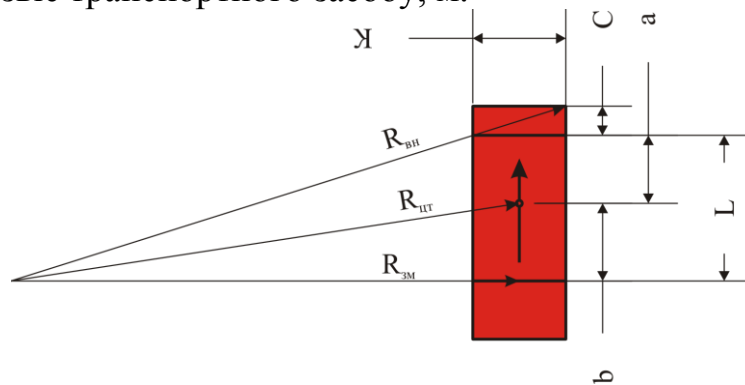
де  $R_{ум}$  – граничний (мінімальний) радіус повороту центра мас транспортного засобу за умовами зчеплення коліс з дорогою, м;

$b$  – відстань от центра мас транспортного засобу до його задньої осі, м,

$K$  – колія транспортного засобу, м;

$L$  – база транспортного засобу, м;

$C$  – передній звіс транспортного засобу, м.



Зображення 2. Визначення радіусу дуги окружності, по якій рухається зовнішня габаритна точка транспортного засобу.

У загальному вигляді рівняння окружності має вигляд:

$$(X - X_0)^2 + (Y - Y_0)^2 = R^2, \quad (3)$$

де  $X$  – абсциса точки окружності в певний момент часу;

$X_0$  – абсциса центра окружності;

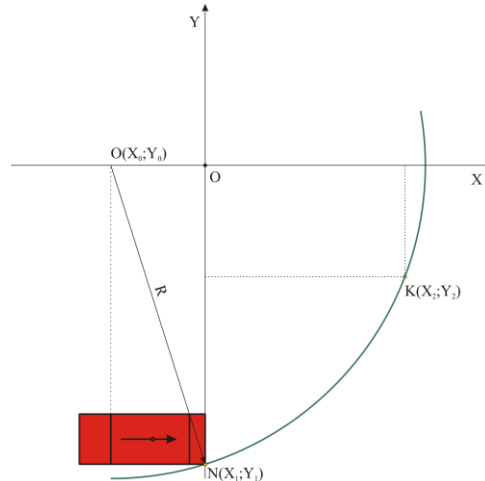
$Y$  – ордината точки окружності в певний момент часу;

$Y_0$  – ордината центра окружності;

$R$  – радіус окружності.

Таким чином, переміщення зовнішньої габаритної точки транспортного засобу з точки  $N(X_1; Y_1)$  в точку  $K(X_2; Y_2)$  при маневрі типу відхилення смуги руху може бути представлено системою рівнянь (зображення 3):

$$\begin{cases} (X_1 - X_0)^2 + (Y_1 - Y_0)^2 = R^2 \\ (X_2 - X_0)^2 + (Y_2 - Y_0)^2 = R^2 \end{cases} \quad (4)$$



Зображення 3. Переміщення зовнішньої габаритної точки транспортного засобу з точки  $N(X_1; Y_1)$  в точку  $K(X_2; Y_2)$  в прямокутній системі координат при маневрі типу «відхилення смуги руху».

При вирішенні цієї системи рівнянь (4) було встановлено, що за умов, що вказані вище, величина поперечного відхилення смуги руху транспортного засобу може бути визначена за формулою:

$$Y = \sqrt{R_{um}^2 - b^2} - 0,5K - \sqrt{\left(\sqrt{R_{um}^2 - b^2} + 0,5K\right)^2 - X^2 - 2X(L + C)} \quad (5)$$

Результати розрахунків параметрів маневру транспортних засобів за цією формулою показали, що вони є на порядок точнішими за результати розрахунків, що отримані за методикою М.М. Крісті від 1971 року.

### Література:

1. Криміналістичний вісник: наук.-практ. зб. / [Голов. Ред.. Коваленко В.В. та ін.] / ДНДЕКЦ МВС України; НАВС. – К.: ТОВ «Брайт Вайт», 2013. – № 2 (20). – 266 с: іл.
2. Кристи Н.М. Методические рекомендации по производству автотехнической экспертизы. – М.: ЦНИИЛСЭ, 1971. – 123 с.
3. Расчет параметров маневра транспортных средств (Методическое письмо для экспертов). – М.: ВНИИСЭ, 1989. – 31 с.
4. Судебная автотехническая экспертиза. ч. 2. под ред. Илларионова В.А. – М.: ВНИИСЭ, 1980. – 485 с.