

Старіков Євгеній Львович, старший експерт, Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр при ГУМВС України в Харківській області, evgeniyst@ukr.net

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЕКСПЕРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРУ АВТОМОБІЛЯ

На даний час існує три методики дослідження маневру автомобіля, що рекомендовані Міністерством юстиції України при провадженні автотехнічних експертиз. Вони засновані на різних припущеннях, внаслідок чого мають різні математичні моделі.

За методикою дослідження маневру автомобіля, що в 1971 році була запропонована М.М. Крісті, в процесі повороту передня зовнішня точка автомобіля рухається по дузі окружності, що на думку автора цілком відповідає практиці водіння. Після визначення критичного радіусу повороту зовнішньої передньої точки автомобіля за умовою заносу автор пропонує при розрахунку поперечного відхилення вказаної вище точки автомобіля використовувати рівняння окружності, центр якої розташовується на початку координат:

$$X^2 + Y^2 = R^2,$$

де X та Y – координати передньої зовнішньої точки автомобіля;

R – критичний радіус повороту передньої зовнішньої точки автомобіля за умовою заносу.

За таких умов величина поперечного відхилення передньої зовнішньої точки автомобіля буде представляти собою різницю між критичним радіусом повороту даної точки та її координатою в певний момент часу:

$$a = R - \sqrt{R^2 - S^2},$$

де S – шлях, який подолав автомобіль у поздовжньому напрямку;

a – величина поперечного відхилення передньої зовнішньої точки автомобіля;

Але за таких умов центр повороту буде знаходитись на рівні передньої частини автомобіля, що суперечить кінематичній схемі повороту автомобіля, згідно з якою центр повороту автомобіля знаходиться в межах бази автомобіля.

Методика дослідження маневру автомобіля, що була запропонована проф. В.А. Іларіоновим у 1980 році, заснована на тому, що на думку автора графік залежності повороту керованих від часу при маневрі «зміна смуги руху» дуже схожий на синусоїдальний, а саме:

$$\alpha(t) = \sin t,$$

де α – кут повороту керованих коліс автомобіля;

t – час руху автомобіля.

Але графік залежності повороту керованих від часу при маневрі «зміна смуги руху» схожий також на залежність $\alpha(t) = \sin 2 * t$, $\alpha(t) = \cos t$ і т.д. Крім того, при такій залежності керовані колеса автомобіля повернути на максимально можливий кут лише в одній точці, при досягненні мінімально можливого радіусу повороту керовані колеса автомобіля відразу ж починають повертатися в протилежний бік, збільшуючи радіус повороту автомобіля.

Таким чином, в даній математичній моделі не врахована можливість руху автомобіля по кривій постійного радіусу, що суттєво впливає на точність розрахунків.

У 1989 році проф. В.А. Іларіоновим була запропонована методика дослідження маневру автомобіля зі спрощеними розрахунками. Математична модель даної методики заснована на припущенні, що графік залежності повороту керованих від часу при маневрі «зміна смуги руху» не синусоїдальний, а лінійний. Згідно з даною методикою кут повороту керованих коліс, як при синусоїдальному законі, зростає до максимального значення, потім зменшується до нуля, далі зменшується до мінімуму та знов збільшується до нуля. Але і в цій методиці не врахована можливість руху автомобіля по кривій постійного радіусу.

Враховуючи недоліки існуючих методик експертного дослідження маневру автомобіля пропонується наступний порядок експертного дослідження маневру автомобіля типу «вхід-вихід»:

1. визначити критичний радіус повороту центру мас автомобіля за умовою заносу при русі з постійним кутом повороту керованих коліс;

2. визначити максимально можливу швидкість повороту керованих коліс автомобіля при вході в поворот за умовою їх заносу, на підставі чого визначити швидкість зміни критичного радіусу повороту автомобіля в вході в поворот від безкінечності до критичного за умовою заносу та відстань, яку подолає автомобіль в поздовжньому напрямку за час повороту керованих коліс;

3. визначити максимально можливу швидкість повороту керованих коліс автомобіля при виході з повороту за умовою їх заносу, на підставі чого визначити швидкість зміни критичного радіусу повороту автомобіля при виході з повороту від критичного за умовою заносу до безкінечності та відстань, яку подолає автомобіль в поздовжньому напрямку за час повороту керованих коліс;

4. визначити відстань, яку подолає автомобіль при русі по дузі постійного радіусу.

При дослідженні маневру типу «зміна смуги руху» розрахунки за п.п. 1 – 4 проводяться двічі (для повороту керованих коліс автомобіля в одну, а потім в другу сторону). При дослідженні маневру типу «вхід в поворот» розрахунки за п. 3 не проводяться.

Вказаний вище порядок експертного дослідження маневру автомобіля дозволить наблизити результати розрахунків до результатів, що отримані при експериментальних заїздах.

Література

1. Кристи Н.М. Методические рекомендации по производству автотехнической экспертизы. – М.: ЦНИИЛСЭ, 1971. – 123 с.
2. Судебная автотехническая экспертиза. ч. 2. под ред. Илларионова В.А. – М.: ВНИИСЭ, 1980. – 485 с.
3. Расчет параметров маневра транспортных средств (Методическое письмо для экспертов). – М.: ВНИИСЭ, 1989. – 31 с.