

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ ДТП ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ****THE METHOD OF ROAD ACCIDENT EXPERTISE AT VEHICLE COLLISION**

Транспорт каражаттары кагышкан учурда жол транспорт кырсыктарын экспертөө ыкмаларын талдоо «Механиканын классикалык закону – Ньютондун закону», «Кыймылдын сандык өзгөрүүсүнүн теоремасы», «Ылдамдыктарды математикалык методдор жана ийилүү аркылуу аныктоо» сыяктуу динамикалык закондорду колдонуу ыкмаларынын артыкчылыктары келтирилген, ошондой эле ылдамдыктардын жабык түрдөгү таасирлеринин жол транспорт кырсыктарына тийгизген таасирлеринин өзгөчөлүктөрү келтирилген.

Ачык сөздөр: экспертиза, жол-транспорт кырсыгы, жол кыймылы, унаа каражаттарынын кагылышуусу.

Анализированные методики проведения экспертизы ДТП при столкновении транспортных средств. Приведены преимущества методов использования законы динамики как «Классический закон - закон Ньютона», «Теоремы об изменении количества движения», «Математический метод определения скорости через прогибы», а также рассмотрены вопросы особенности влияния скорости в неявном виде на ДТП.

Ключевые слова: экспертиза, дорожно-транспортное происшествие, дорожное движение, столкновение транспортных средств.

The analysed method of the undertaking the expert of road events at collision of the transport facilities. The advantage of methods use dynamic laws as "Classical law - Newton's law", "theorems about change amount motion", "mathematical method of the determination to velocities through sagging", as well as considered questions to particularities influence to velocities in tacit type on road event.

Keywords: expertise, road accident, traffic, vehicle collision.

В ДТП, при столкновении транспортных средств, при наезде на подвижного и неподвижного препятствия, транспортные средства получают значительные повреждения в виде деформации деталей и узлов (кузов, бампер, лонжероны и др.), повлекшие за собой тяжелое последствие, как ранения участников ДТП, людские потери и большие материальные ущербы.

При экспертном расследовании экспертной комиссией будет рассматриваться нарушения правил дорожного движения, в том числе и нарушения скоростного режима движения. В большинство случаев ДТП, происходящие с нарушением ПДД в явном виде как превышение скорости, оставленными следами юза на дорожном покрытии при экстренном торможении транспортных средств, легко можно определить степень виновности водителя, по известной формуле за повышения скорости [1]:

$$V_a = 0,5t_{3j} + \sqrt{2S_{юj}}$$

где V_a - начальная скорость автомобиля (скорость автомобиля в момент блокировки колес), км/ч; j - замедление, м/с²; $S_{юj}$ - длина следа юза, м.

Однако в силу различных причин при ДТП невозможно определить скорость движения транспортных средств из-за отсутствия следа юза на дорожном покрытии при экстренном торможении. Причин, из которых являются следующие факторы:

- неисправность тормозных систем транспортных средств;
- погодные-климатические особенности (дождь, снег и др.);
- человеческий фактор, связанный с несвоевременным реагированием опасности;
- внезапное появление опасности на проезжей части.

При ДТП по причине выше названными факторами нарушения ПДД, связанные скоростными режимами остается неявном виде. В таких случаях в основном начальная скорость автомобиля определяется путем опроса очевидцев, опроса участников ДТП и проведением следственного эксперимента и др. Но в силу различных обстоятельств на судебном процессе доказать истину произошедшего очень трудно в связи с расплывчатыми показаниями очевидцев и участников.

При проведении следственного эксперимента эксперту необходимо воссоздать произошедшего детально с учетом времени года, времени суток и др., т.е. очень трудоемкая работа.

Как выше отмечено, указанные методы трудоемкие и требуют много времени и др. Поэтому для установления истины, в частности для определения скорости движения транспортных средств лучше использовать математические методы, основанные на аналитических, графоаналитических, графических и др. методах.

При математическом методе, когда отсутствуют следа юза, основной точкой опорой для проведения экспертизы является схемы ДТП, которыми могут служить расположения автомашины после ДТП. Согласно составленной схеме ДТП, используя курс механики, математики составляется математическая модель. Данный метод основывается на проведении экспертной работы с использованием характера повреждения и местом расположения автотранспортных средств после ДТП, т.е. совмещением работы криминалистической экспертизы.

Известны, что при столкновении или наезде на неподвижное препятствие, транспортные средства до ДТП обладает большой инерционной и разрушительной силой. Поэтому при экспертизе необходимо решать динамические задачи, которые опираются на законы Ньютона [2]:

$$F=ma \quad (1)$$

где m -масса, кг; a -ускорение, м/с²; F — сила, Н.

$$F_1 = -F_2 \quad (2)$$

В учебниках в качестве примера использованы, из курса механики «теорема об изменении количества движения», который дает возможность проведения экспертной работы с использованием схемы ДТП после столкновения, который описывается по известной формуле [3]:

$$m_1V_1+m_2V_2 =m_1V_1'+m_2V_2' \quad (3)$$

где m_1 и m_2 - масса первого и второго автомобиля; V_1 и V_2 - скорости автомобилей, первого и второго автомобиля после столкновения; V_1' и V_2' - скорости автомобилей первого и второго автомобиля после столкновения.

Как выше отмечалась, основной задачей экспертной работы заключается в определении скорости движения транспортных средств, величина которых можно выразить через коэффициент восстановления $K_{уд}$, характеризующей потери энергии при столкновении [1]

$$K_{уд} = \frac{(V_2' - V_1')}{(V_1) V_2} \quad (4)$$

Физический смысл коэффициента восстановления $K_{y\partial}$ заключается, согласно закону сохранения энергии, о переходе одного вида энергии в другую, например, в процессе деформации деталей кинетическая энергия тел переходит в механическую энергию (энергия разрушения) и деформации деталей, а также потенциальную энергию и тепло [1].

В конце столкновения транспортных средств, остаточная упругая деформация, содержащие потенциальные энергии, обратно переходит в кинетическую энергию и в результате разъединяются транспортные средства со скоростью V_1 и V_2 [1].

При этом также известно, что при столкновении транспортных средств сложность определения скорости автомобилей перед ДТП (до начало первой фазы) заключается в отсутствии универсальной методики расчета, для различного варианта столкновений. В таких случаях использование коэффициента восстановления $K_{y\partial}$ не представляется возможным ввиду отсутствия числовых данных, полученные экспериментальным путем.

Приведенные данные о значении $K_{y\partial}$, полученные зарубежными странами, выглядит следующим образом. По данным американского общества инженеров-автомобилистов (SAE), значение $K_{y\partial}$, при встречных столкновениях легковых автомобилях, находится в пределах 0,0 - 0,089 как абсолютно упругие. По данным немецкого исследования Р. Эберан считает, что $K_{y\partial}$ зависит от относительной скорости AV соударяющихся автомобилей, т.е. при $AV < 8,3$ м/с $K_{y\partial} = 0,7$, а при $AV < 15$ м/с $K_{y\partial} = 0,1$.

Японскими исследователями Такеда и Сато предложены зависимости по определению $K_{y\partial}$ в следующем виде:

$$K_{y\partial} = 0,574e^{-0,0396Va}$$

где, V_a - скорость автомобиля; км/ч.

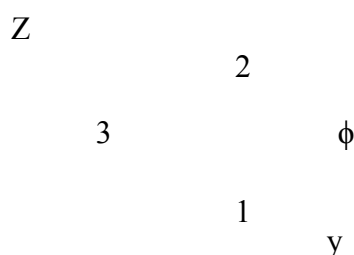
Как видно, сложность определения $K_{y\partial}$ заключается в неоднородности материалов транспортных средств участвовавших в ДТП, т.е. некоторые детали и узлы легко поддаются к деформацию, а некоторые не поддаются к деформацию, или слабо поддаются. В связи с этим у многих ученых различных стран данные $K_{y\partial}$ разные и подходы к этому разные.

Соответственно физический смысл $K_{y\partial}$ заключается степенью деформируемости деталей и от физических свойств материалов, от направления действия усилий и от места расположения деталей. И в связи с этим важным этапом экспертизы при отсутствии следа юза является определение геометрической величины повреждения деталей и узлов.

Кроме показанных выше методов и существуют другие методы в основном при неподвижном состоянии одного из транспортных средств и в не лобовом (встречное) столкновении. Для этого приведен пример в учебном пособии [1]. Сущность заключается в том, что проведение экспертных исследований и использованием координатов места расположений транспортных средств до и после ДТП.

Одним из методов предлагаемой нами математический метод-использование известного раздела математики «Аналитическая геометрия в пространстве», в частности «уравнение поверхности».

Для простоты или для примера рассмотрим случай на рис.1.



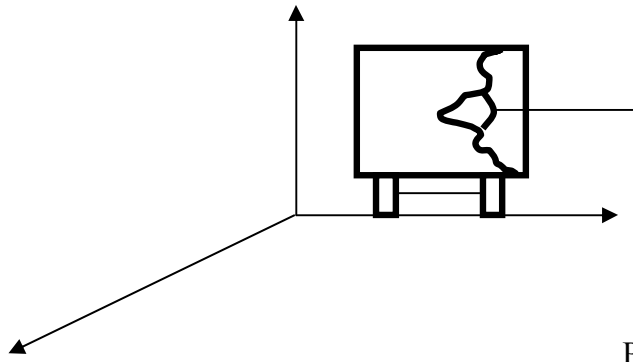


Рис.1. Уравнение поверхности

Известны, что уравнение плоскости представляется в виде [2]:

$$F(x,y,z)=0, \quad (6)$$

т.е. геометрическое место точек, координаты которых x, z, y .

Уравнение (6) называется уравнением поверхности, а x, z и y - текущими координатами.

В некоторых случаях поверхность задается не уравнением, а как геометрическое место точек, обладающих тем или иным свойством. Тогда требуется найти уравнение поверхности, исходя из ее геометрических параметров.

Общее уравнение плоскости представляется в виде с тремя переменными x, z и y :

$$Ax+By+Cz+D=0 \quad (7)$$

На примере, показанный на рис.1. линия 1-2 параллельно оси Oz и перпендикулярно сои Oy , соответственно, в таком случае согласно свойству уравнение плоскости имеет вид:

$$Ax +Cz+D=0 \quad (8)$$

Если считать, что в результате ДТП транспортные средства получили повреждения и плоскость 1-2, стало 1-2-3. В этом случае через точку 2 с коэффициентами y, x и z проведем плоскость, далее через точку 1 также проведем вторую плоскость с координатами x,z и y , и наконец, определяем величину угла φ вновь проведенными плоскостями по известной формуле.

Для нахождения плоскостей через точку 1 и 2 используем уравнения связки плоскостей, которые представляются в виде:

$$\begin{aligned} A_1(x - x_1) + B_1(y - y_1) + C_1(z - z_1) + D_1 &= 0 \\ A_2(x - x_2) + B_2(y - y_2) + C_2(z - z_2) + D_2 &= 0 \end{aligned} \quad (9)$$

после чего найдем коэффициентов A, B и C .

Угол φ между найденными поверхностями определяем по известной формуле:

$$\text{Cos } \varphi = \frac{N_1 N_2}{|N_1| |N_2|} \quad (10)$$

или

$$\cos \varphi = \frac{A_1 A_2 + B_1 B_2 + C_1 C_2}{\sqrt{A_1^2 + B_1^2 + C_1^2} \sqrt{A_2^2 + B_2^2 + C_2^2}} \quad (11)$$

Таким образом, определяя φ и перемещения точки 3, необходимо будет определять степень деформацию поверхности и соответственно силу удара. Сила удара характеризуется энергией деформации по всему объему конечного элемента (повреждений поверхности), т.е.

$$\varepsilon = \frac{\Pi_1 - \Pi_0}{\Pi_0} \quad (12)$$

где Π_1 - поверхность после деформации, Π_0 - первоначальная поверхность.

Чтобы вычислить энергию деформацию по всему поверхности, необходимо проинтегрировать удельную энергию деформацию по объему конечного элемента. Полная энергия деформации есть разность энергии деформации всех конечных элементов с работой внешних сил.

Список литературы

1. Илларионов В.А. Экспертиза ДТП [Текст] / В.А.Илларионов. -М.: Транспорт, 1989. -156 с.
2. Савин Г.Н. Теоретическая механика [Текст] / Г.Н. Савин, Н.А. Кильчешский, Т.В. Путьята // Под общ.ред. Г.Н. Савина. - 2-е доп. и перераб. изд. - Киев : Гос. изд-во техн. лит. УССР, 1963. - 610 с.
3. Шнейдер В.Е.Краткий курс высшей математики[Текст] / В.Е. Шнейдер, А.М.Слуцкий,А.С.Шумов. – М.: Высшая школа, 1972. -640 с.