

**АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ
ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ НА ПРИМЕРЕ
ПОПУТНЫХ СТОЛКНОВЕНИЙ**

Г.С. Ерицян

Национальный политехнический университет Армении

Проведен анализ механизма возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на примере попутных столкновений. Показано, что попутное столкновение (удар сзади) является самым распространенным видом ДТП. Рассматриваются вопросы изменения надежности управления автомобилем в зависимости от скорости в момент начала торможения перед препятствием. Отмечается, что в изменяющихся дорожно-транспортных ситуациях водители выбирают такую скорость, при которой вероятность ДТП (риск) остается постоянной. Причем уровень риска зависит от поставленных перед водителем задач, в частности, управление автомобилем с максимальной средней скоростью; равномерное управление автомобилем с обеспечением экономии топлива.

Ключевые слова: надежность управления автомобилем, безопасная скорость, продольный интервал, попутное столкновение, ситуационная надежность.

Введение. В дорожно-транспортных происшествиях значительную часть составляют столкновения. Так, в [1] отмечается, что в 2006 году из всех ДТП 35,2% пришлось на столкновения транспортных средств, в том числе и удары сзади (т.е. попутные столкновения).

Основная причина попутных столкновений - несоответствие между выбранной водителем скоростью и продольной дистанцией (безопасной дистанцией [2]).

Постановка задачи. Управляя автомобилем, водитель сам выбирает скорость движения автомобиля и дистанцию. Он в определенных ситуациях сознательно или ошибочно превышает безопасную скорость и/или уменьшает безопасную дистанцию. Как известно [3], выбор скорости движения зависит от динамических свойств автомобиля. Водитель, автомобиль которого обладает более высокими динамическими свойствами, чаще превышает безопасную скорость V_6 [4].

Ниже рассматривается изменение надежности управления автомобилем в зависимости от скорости в момент начала торможения перед препятствием.

Методы исследования. При известном расстоянии до препятствия с увеличением скорости надежность торможения изменяется по сплошной кривой, показанной на рис. 1. Если скорость начала торможения ниже безопасной скорости, то надежность управления автомобилем составляет $H = 1$. Но как только скорость превышает безопасную скорость и скорость в начале торможения размером V_i , появляется вероятность ДТП, равная $B = 1 - H_i$, где H_i - ситуационная надежность управления автомобилем. В случае, когда скорость достигает предельной (V_{II}), $H = 0$, а $B = 1$ [5].

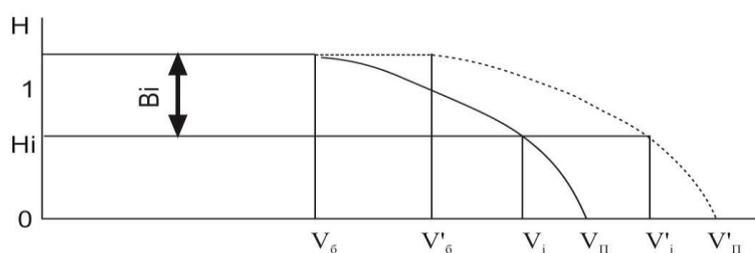


Рис. 1. Зависимость надежности управления автомобилем (на примере выполнения маневра "торможение"): сплошная кривая - начальные условия безопасности, пунктирная кривая - условия повышения безопасной и предельной скоростей до V'_0 и V'_{II} соответственно

Рассмотрим, как изменяется надежность управления автомобилем в зависимости от его свойств. При повышении тормозных свойств и осуществлении торможения циклическим способом сплошная линия сдвигается вправо, как показано на рис. 1 пунктирной кривой. Здесь важным фактором являются также сцепные условия шин с дорожным покрытием: их повышение способствует перемещению сплошной линии вправо. Необходимо отметить, что увеличение V_0 и V_{II} не вызывает соответствующего повышения надежности управления автомобилем H , так как с увеличением этих скоростей водители увеличивают ситуационную скорость V_i .

Причина этого обусловлена тем, что согласно теории гомеостаза [6], водители выбирают скорости в дорожно-транспортных ситуациях таким образом, чтобы уровень риска оставался постоянным, хотя указанные ситуации изменяются. Уровень этого риска зависит от поставленных перед водителем задач: 1) ехать как можно быстрее, чтобы достичь максимальной средней скорости; 2) двигаться равномерно со скоростью транспортного потока, тем самым минимизируя расход топлива. Следует отметить, что наиболее безопасным является движение со скоростью, которая больше средней для транспортного потока на 6...8 км/ч (рис. 2) [2].

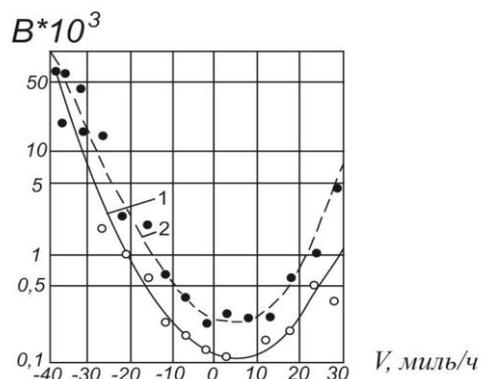


Рис. 2. Влияние отклонения скорости автомобиля ΔV на вероятность вовлечения в ДТП: 1 - днем; 2 - ночью

В случае первой задачи управление осуществляется с определенным риском, определяющим допустимый (по мнению водителя) уровень надежности управления H_0 , величине которой соответствует допустимая, по мнению водителя, ситуационная скорость V_i . Поэтому, когда безопасная и предельная скорости увеличиваются до V'_b и $V'_п$ соответственно, водитель увеличивает V_0 (допустимую скорость) до V_i , которая соответствует выбранному им уровню риска B . Это означает, что уровень надежности управления не изменяется, как это показано на рис. 1.

В случае второй задачи превышение безопасной скорости носит случайный характер и происходит вследствие ошибок водителя в ее определении. В зависимости от квалификации и личностных качеств, а также типа решаемой задачи водитель склонен к недооценке опасности или ее переоценке. Водитель, который поставил перед собой задачу ехать как можно быстрее, склонен недооценивать опасность. Вследствие этого выбранная им ситуационная скорость будет соответствовать более высокому риску, чем показано на рис. 1. Это приведет к еще большему снижению надежности управления [7].

Выводы. Таким образом, для повышения безопасности дорожного движения необходимо уменьшить в транспортном потоке число водителей, превышающих безопасную скорость и уменьшающих продольную дистанцию.

Литература

1. www.avtosity.org
2. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения.- М.: Транспорт, 2001. - 247 с.
3. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных качеств.- М.: Машиностроение, 1989. - 240 с.

4. **Ротенберг Р.В.** Основы надежности системы водитель-автомобиль-дорога-среда.- М.: Машиностроение, 1986. - 85 с.
5. **Майборода О.В.** Кто он безопасный водитель? Для повышения безопасности необходимо изменить поведение водителей // Автомобильный транспорт. – 2003. – № 11.- С. 25-26.
6. Справочник по БДД / **Р. Эльвик** и др.; Пер. с норв; Бюро переводов.- Хельсинки - Осло / Копенгаген: Институт экономики транспорта, 1996.- 643 с.
7. **Бабков В.Ф.** Дорожные условия и безопасность движения.- М.: Транспорт, 1982.- 288 с.

*Поступила в редакцию 12.02.2015.
Принята к опубликованию 26.05.2015.*

ՀԱՆԱՊԱՐՀԱՏՐԱՆՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ՊԱՏԱՀԱՐՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՄԵԽԱՆԻԶՄԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՄԸՆԹԱՅ ԲԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ՕՐԻՆԱԿՈՎ

Գ.Ս. Երիցյան

Համընթաց բախումների օրինակով վերլուծված է ճանապարհատրանսպորտային պատահարների (ՃՏՊ) առաջացման մեխանիզմը: Ցույց է տրված, որ համընթաց բախումը համարվում է ՃՏՊ ամենատարածված տեսակը: Քննարկված են ավտոմոբիլի կառավարման հուսալիության փոփոխության հարցերը՝ կախված արգելքից առաջ արգելակումն սկսելու պահին եղած արագությունից: Նշված է, որ փոփոխվող ճանապարհատրանսպորտային իրավիճակներում վարորդներն ընտրում են այնպիսի արագություն, որի դեպքում ՃՏՊ (ոչսկի) հավանականությունը մնում է հաստատուն: Ընդ որում, ոչսկի մակարդակը կախված է վարորդի՝ իր առջև դրված խնդիրներից, ավտոմոբիլը վարել առավելագույն միջին արագությամբ, ավտոմոբիլը վարել հավասարաչափ՝ ապահովելով վառելիքի տնտեսում:

Առանցքային բաներ. ավտոմոբիլի վարման հուսալիություն, անվտանգ արագություն, երկայնական միջանցք, համընթաց բախում, իրավիճակային հուսալիություն:

ANALYZING THE MECHANISM OF OCCURRING A ROAD ACCIDENT ON THE EXAMPLE OF PASSING COLLISIONS

G.S. Yeritsyan

The mechanism of arising road accidents on the example of passing collisions is analyzed. It is shown that a passing collision (a hit from behind) is the most spread types of road accidents. The issues of the car control reliability depending on the speed at the starting point of braking are considered. It is mentioned that in the changing traffic situations, the drivers select a speed at which the possibility of a road accident remains permanent. The risk level depends on the tasks set to the drivers, in particular, driving the car at a maximally average speed, driving the car uniformly by economizing on fuel.

Keywords: driving reliability, safe speed, longitudinal distance, passing collision, situational reliability.