ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ РЕАКЦИИ ВОДИТЕЛЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

THE SAFE TRAFFIC IMPACT ON DRIVERS REACTION TIME

Mgr. Zaranka J.[1], dr. Pečeliūnas R.[2]
Faculty of Transport Engineering – Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania

Abstract: *This article presents a methodology of examination of psychophysiological characteristics of traffic participants by applying of special technical equipment, which allows us to evaluate such characteristics as reaction time, evaluation of distance and speed and other characteristics. The article describes goals of test research, technical and psychophysiological conditions, ways of results calculations, estimation and interpretation, statistical peculiarities of tests, reliability and validity. According to the created methodology there are being examined dependences of traffic participants' reaction time and their ability of spatial visibility on the alcohol concentration in the biological environment. It is diagnosed that increasing alcohol concentration in the biological environment doesn't affect ordinary reactions of traffic participants, however complex reaction time increases significantly. Due to alcohol worsens these psychophysiological characteristics of traffic participants: conception of real situation, contemplation and ability of taking right decisions.*
KEYWORDS: *DRIVER, PSYCHOPHYSIOLOGICS, REACTION TIME, SPATIAL VISIBILITY*

1. Введение

Большинство дорожно-транспортных происшествий происходят на дорогах по вине участников движения (человека). Было установлено, что более 90 % лиц, виновных в дорожно-транспортных происшествиях, являются водители автомобилей. Способность качественно управлять автомобилем, надежность, культура поведения зачастую предопределяют психология и психофизиологический потенциал водителя, которые могут привести к ошибочным действиям во время вождения автомобиля. Такие действия водителя возможны по следующим причинам: недисциплинированность, халатность, чувство безнаказанности, недостаток самообладания, неадекватная подготовка, весьма ограниченные психофизиологические свойства водителя, проявляющиеся только в трудных дорожных условиях.

Не всегда неправильные действия водителя анализируются в принципе. Чаще всего ограничиваются выводом, что «нарушены правила дорожного движения». Хоть правила дорожного движения постоянно совершенствуются, человек, управляющий автомобилем, часто ошибается и нарушает их вследствие недостаточной подготовленности или в результате ограниченных психофизиологических возможностей и своими действиями усложняет аварийную ситуацию.

Ведя автомобиль, водитель должен понимать множество видео- и аудираздражителей и быстро реагировать на них. Кроме того, водитель должен постоянно разделять свое внимание на несколько объектов в зависимости от их значения и изменения дорожных условий. На водителя действуют различные факторы: неблагоприятные условия при плохой видимости, автомобильный затор, усталость, шум, вибрация и другие. [4].

Понимая психофизиологические возможности водителей, можно более эффективно решать проблемы безопасности дорожного движения, связанные с деятельностью человека. Наряду с другими мерами по безопасности дорожного движения эту область следует рассматривать в качестве важного фактора повышения надежности и снижения дорожно-транспортных происшествий.

2. Комплексная оценка времени сложной реакции

Цель исследования – определить время психофизической сложной реакции. Это особенность важна для водителей автомобилей, которые во время поездки должны оценивать скорость и расстояние между своим автомобилем и другим участником дорожного движения или объектами.

В определенные промежутки времени, особенно на высокой скорости, водитель работает в условиях нехватки времени. Тогда действия водителя зависят от скорости и точности ответных реакций на различные раздражители. Реагируя на раздражители, водитель выполняет различные действия: нажимает на дросель или педаль тормоза, поворачивает рулевое колесо или переключает рычагом передачу в коробке передач. Каждая реакция имеет скрытый (латентный) период – время от момента появления раздражителя до начала движения и моторный период – время от начала движения до конца движения.

Реакция может быть простой и сложной. Простая реакция – это быстрый ответ на заранее известный раздражитель (сигнал), например, быстрое нажатие на педаль тормоза перед красным сигналом светофора при условии, что водитель, ожидая сигнал, готов к остановке. Средний скрытый период простой реакции на световой сигнал – около 0,2 сек., на звуковой сигнал – 0,14 сек. [1].

Сложная реакция всегда связана с выбором требуемого действия из нескольких возможных. Например, нажатие на педаль тормоза при появлении пешехода после выбора этого действия как наиболее рационального из возможных действий (поворота рулевого колеса, изменения скорости движения, подачи звукового сигнала). [4].

Сложная реакция длится гораздо дольше – это зависит от степени сложности обстоятельств. Исследования показали, что среднее время оценки ситуации через зеркало заднего вида составляет 1,88 сек., а среднее время оценки ситуации через ветровое стекло на нерегулируемом перекрестке составляет 2,6 сек. Для того, чтобы понять сложный маршрутный указатель, необходимо 3–4 сек. И чем больше скорость, тем более продолжительна реакция водителя [1].

Исследование сложной реакции осуществляется рефлексометром, который управляется компьютером с помощью программы WINPSYCHO. Программа предусматривает 50 световых и звуковых сигналов. Задача исследуемого состоит в том, чтобы как можно быстрее реагировать на правильное изображение (импульс) и не реагировать на неверное изображение. Максимальное время реакции, регистрированное в программе, составляет 99 сек.

Вычисляется среднее математическое время реакции, а также разница времени реакции, полученная из 50-ти результатов:

$$X = \frac{\sum R_i}{\sum i}, \qquad (1)$$

где $\sum R_i$ – сумма времени реакции, сек., $\sum i$ – количество реакций.

Разница времени всех реакций рассчитывается как стандартное отклонение результатов.

Полученные конкретные данные исследуемого лица сопоставляются с нормами соответствующего возрастного диапазона. Также результаты тестирования можно сопоставлять, применяя метод нормализации. Таким образом, руководствуясь десятибалльной системой, получаем диапазон показателей (стены). Считается, что интервал результатов от 3 до10 стенов является нормальным.

3. Оценка пространственного восприятия

Цель исследования – выявить способность исследуемого лица оценить расстояния и видение пространства (стерео).

Эти способности важны для водителей автомобилей, которые во время поездки должны оценить расстояние между своим автомобилем и другим участникам дорожного движения или объектами. Важно различить оценку расстояния и ощущение расстояния. Ощущение расстояния чувствуется очень коротко и для этого нужно уметь ощущать пространство. Расстояние оценивается дольше и это возможно даже при отсутствии пространственного видения. От способности водителя в течение короткого периода времени правильно оценить расстояние во многом зависит безопасность движения.

Главная задача водителя при восприятии пространства (форма объекта, размер, объем) – понять основные расстояния между автомобилем и объектами, т. е. иметь пространственное восприятие.

Как правило, водитель верно воспринимает пространство в тех случаях, где ему знакомы размеры часто встречающихся вещей. Систематическое обучение определений расстояний вырабатывает способность определять расстояние на глаз – это одно из важных особенностей водителя. Гораздо труднее понять и определить расстояние от водителя до движущихся объектов (машин, пешеходов и т.д.) и оценить расстояния между объектами.

С увеличением скорости, водитель направляет свой взгляд на участок дороги все дальше от автомобиля. Чем дальше переносится взгляд водителя, тем шире участок дороги, воспринимаемый им, и тем больше объектов в его поле зрения. При расстоянии 30 метров водитель видит дорогу шириной в 1,5 метра, при расстоянии 100 метров – 5 метров, при расстоянии 500 метров – 16 метров. Для того, чтобы безопасно обогнать впереди идущий автомобиль, водитель должен видеть перед собой дорогу на расстоянии 600–800 метров. При несложных дорожных условиях водитель больше внимания уделяет дальним участкам дороги, следовательно, понимание ситуации более рационально [1].

Тест оценки расстояния и пространственного видения является индивидуальным, исследование выполняется при помощи стереометра. Основная часть устройства состоит из трех стержней толщиной 10 мм и высотой 250 мм. Расстояние между стержнями составляет 50 мм. Стержни черного цвета и могут двигаться вперед и назад по так называемым направляющим.

В первой части исследования средний стержень устанавливается ближе к исследуемому, а во второй части – на 800 мм дальше. Левый и правый стержни компьютерная программа в первой части исследования устанавливает на расстоянии 135 мм ближе к среднему стержню, а во второй части – на расстоянии 135 мм дальше от среднего стержня.

Для перемещения стержней используются кнопки, расположенные на панели управления. Нажатием кнопок стержни перемещаются «вперед» или «назад». Во время исследования голова исследуемого должна быть уперта в подголовник кресла, которое должно быть сконструировано перпендикулярно оси устройства. Это обеспечивает хорошую видимость стержней.

Схема расчета угла обзора показана на 1-м рисунке.

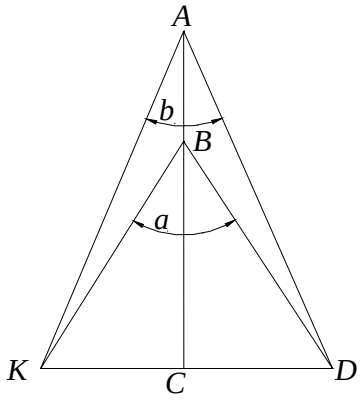


Рис.1. Схема расчета угла обзора

Угол обзора b вычисляется по формуле:

$$b = 2\sin\frac{KD}{2AK}, \qquad (2)$$

где KD – расстояние между глазами; K – центр левого глаза; D – центр правого глаза; A – центр среднего стержня, расположенного дальше от исследуемого; B – центр среднего стержня, расположенного ближе от исследуемого; AK, AD – расстояние между глазами исследуемого и средним стержнем.

При нормальных условиях, угол зрения b позволяет на расстоянии 3-х метров различить детали, равные 10-ти секундам угла [3].

Результат рассчитывается как среднее арифметическое отклонение двух стержней [мм] от центрального стержня во время двух тестов. Полученные данные исследуемого лица сопоставляются с нормами соответствующего возрастного диапазона. Также результаты тестирования можно сопоставлять, применяя метод нормализации. Таким образом, руководствуясь десятибалльной системой, получаем диапазон показателей (стены).

Результаты менее 3-х стен показывают, что исследуемое лицо имеет недостатки пространственного видения. В данном случае, исследуемого следует направить на консультацию к окулисту.

4. Воздействие алкоголя на простую и сложную реакции и пространственное восприятие участников дорожного движения

В организме человека и животных всегда есть алкоголь. Различные исследователи нормальным содержанием алкоголя в крови считают 0,018–0,03 %. Не установлено происхождение алкоголя в организме. Возможно, это происходит из-за обмена веществ или же из-за ферментации в кишечнике. Нормальный уровень содержания алкоголя в крови повышается, когда организм испытывает кислородный голод. Появившийся в организме алкоголь не вызывает опьянения, не толкает к злоупотреблению алкоголем, не имеет ничего общего с распространением алкоголизма.

Воздействие алкоголя на мозг почти всегда напрямую зависит от его концентрации в крови. Немного выпив (в случае содержания алкоголя в крови не более 0,02 %, т. е. около 100 миллилитров водки), человек расслабляется, успокаивается. При более высокой концентрации (0,03–0,05 %) алкоголя уменьшаются центры головного мозга, регулирующие внимание, самоконтроль процессов, активность. Начинается стимулирующее воздействие алкоголя: улучшается настроение,

человек становится более разговорчив, появляется преувеличенная бодрость, постепенно человек перестает контролировать свои действия, не в состоянии должным образом оценить то, что происходит вокруг. Человеку, употребившему больше алкоголя, кажется, что его способности увеличиваются, что он может действовать быстро и точно, окружающие выглядят более любезными, интересными [2].

Многие ученые проводят исследования, как небольшая доза алкоголя действует на человека. Известный немецкий психиатр Э. Крепель установил, что алкоголь, хоть отчасти и ускоряет мышление, но в то же время и снижает производительность труда. Алкоголь ухудшает качество мышления, увеличивается количество ошибок. Алкоголь затрудняет объективную оценку способностей. Чем важнее функция мозга, тем более она уязвима от алкоголя.

При употреблении большего количества алкоголя, когда концентрация алкоголя в крови возрастает до 0,1–0,2 % (200 мл водки), достигается средняя степень опьянения. Центры головного мозга начинает раздражать хаотическое возбуждение, они не могут контролировать кору головного мозга.

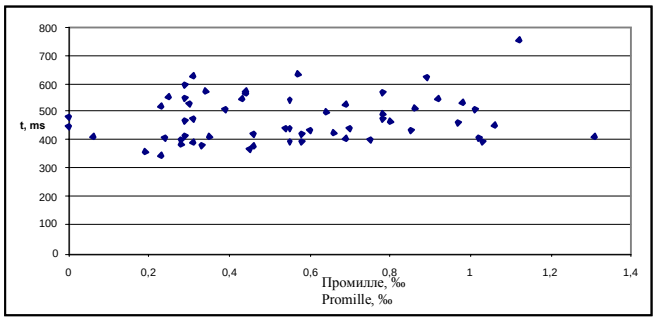


Рис.2. Зависимость времени простой реакции участников движения от концентрации алкоголя в биологической среде

5. *Выводы*

1. Данная методика позволяет оценить психофизиологические возможности участников дорожного движения.

2. С увеличением концентрации алкоголя в биологической среде участников движения простая реакция остается неизменной, но значительно увеличивается время сложной реакции.

3. Из-за алкоголя ухудшаются психофизиологические возможности участников движения: осознание реальной ситуации, анализ и принятие точных решений.

6. *Литература*

1. Bogdanovičius Z., Pikūnas A., Pečeliūnas R. Eismo dalyvių psichofiziologija: mokomoji knyga. Vilnius: Technika, 2007. 96 p.
2. Anastasi A., Urbina S. Psychological testing (7th ed). New York: McMill Raven an, 1997. 158 p.
3. Metodyka psychologicznych badań kierowców. Warszawa: ITS, 2003. 166 s.
4. Романов А. Н. Автотранспортная психология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Москва: Академия, 2002. 224 с.