

УДК 656.1:159.98

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

ASSESSMENT OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE PASSENGER CAR DRIVER

А. В. Титаренко, канд. техн. наук, доц.,

В. П. Шумляковский, канд. техн. наук, доц.,

Государственный университет «Житомирская политехника»,
г. Житомир, Украина

V. Tytarenko, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

V. Shumlyakivsky, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
State University "Zhytomyr Polytechnic", Zhytomyr, Ukraine

Проведены исследования функционального состояния водителя в различных дорожных условиях. Использован метод тестирования водителя по параметру изменения частоты сердечных сокращений. Анализ полученных результатов позволил определить реакцию водителя на изменение дорожной обстановки, и соответственно определить менее и наиболее аварийноопасные условия движения.

The research of the functional state of the driver in various road conditions has been carried out. The method of testing the driver by the parameter of the change in heart rate was used. The analysis of the results obtained made it possible to determine the driver's reaction to the change in the road situation, and, accordingly, to determine the less and most hazardous traffic conditions.

Ключевые слова: водитель-автомобиль-дорога-среда, функциональное состояние водителя, частота сердечных сокращений.

Key words: driver car road-environment, functional state of the driver, heart rate.

ВВЕДЕНИЕ

Многолетние исследования [1,2] показывают, что неблагоприятные условия вождения является одним из основных факторов влияния на функциональное состояние водителя, а соответственно и на безопасность дорожного движения.

К условиям, влияющих на водителя во время движения относятся: дорожные элементы, имеющие непосредственное влияние на управление автомобилем; дорожные условия (погодные условия, транспортные средства, движущиеся во встречном и попутном направлениях) объекты, на которые водитель обращает внимание, но они не имеют прямого отношения к движению транспорта (здания и сооружения, деревья, летательные аппараты и др.)

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ

Для оценки функционального состояния водителя нами применен метод тестирования по параметру изменения частоты сердечных сокращений [3]. Исследование изменения частоты сердечных сокращений водителя от воздействия различных факторов проведенные в реальных дорожных условиях. Суть метода заключается в установлении степени опасности условий движения через изменение физиологических параметров водителя при определенных показателях и условиях взаимодействия системы «человек-автомобиль» и ее компонентов с дорогой в процессе движения. Под показателями взаимодействия понимают вероятность поддержания заданной скорости движения, скорость процессов управления и характеристики маневренности автомобиля. Вероятность поддержания заданной скорости по методике устанавливается пробными заездами ходовой лаборатории по маршруту. Для оценки изменения функционального состояния организма водителя при условии методики осуществлялась непрерывная регистрация частоты сердечных сокращений, выполнялось фитнес-трекером модели Xiaomi Mi band 4. В устройстве предусмотрена функция контроля частоты сердечных сокращений, круглосуточного контроля сердечного ритма, частоты сердечных сокращений в состоянии покоя, диаграммы сердечного ритма. Обработка результатов регистрации определяет простейшую характеристику функционального состояния водителя, а именно относительный сдвиг частоты сердцебиения, что в свою очередь позволяет оценить условия движения по этому параметру (безопасные, мало опасные, опасные или очень опасные).

Относительный сдвиг частоты сердцебиения рассчитывают по формуле (1):

$$F = \frac{f - f_0}{f} \cdot 100, \quad (1)$$

где f , f_0 – частота сердечных сокращений при движении и в состоянии покоя, соответственно, уд. / мин.

Для определения влияния на функциональное состояние водителя изменения дорожных условий от сложных к простой монотонной работы, нами были проведены исследования на различных участках дорог в городе Коростень и за его пределами на легковом автомобиле Chevrolet Aveo с одним и тем же водителем.

Был проведен ряд исследований, результаты которых по средним значениям частоты сердечных сокращений приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований частоты сердечных сокращений при различных условиях движения

Место и время исследований	Показатели ЧСС, уд./мин (сред. значения)	Относительный сдвиг частоты сердцебиения, %
В населенном пункте днем	70–80 (75)	13
В населенном пункте в час пик	80–95 (87)	25
В населенном пункте вечером	75–85 (80)	18
В населенном пункте вечером в час пик	85–100 (92)	29
Вне населенного пункта днем	68–77 (73)	11
Вне населенного пункта вечером	79–88 (84)	22
Монотония днем	110–115 (113)	42

Для расчета параметра относительного смещения частоты сердечных сокращений количество ударов сердца в состоянии покоя была принята равной 65 ударам в минуту. Условия движения в населенных пунктах и за их пределами отличаются в значительной степени [4]. Причина тому, что органы восприятия человека в каждый момент времени могут обработать ограниченную количество информации.

Анализируя результаты исследований (таблица 1) видно, что наименьшие показатели частоты сердечных сокращений у водителя были обнаружены в населенном пункте и вне населенного пункта днем, а наибольшие значения были в часы пик, как днем так и в вечерние часы, и особенно в условиях монотонии, что конечно же влияет на безопасность движения. На это изменение в значительной

степени влияют сигналы светофоров, появление на дороге пешеходов, велосипедистов, животных и конфликтные ситуации.

Как показывают результаты исследования частота сердечных сокращений водителя изменится, что в свою очередь влияет на безопасность движения при определенных условиях. Результаты исследования показали, что из-за монотонности движения у водителя возникал дремотное состояние, во время которого он не оперативно реагировал на происходящее из-за потери на малые промежутки времени контроля над ситуацией.

По выбранной методике были выполнены расчеты параметров относительного смещения частоты сердечных сокращений (%) у водителя в зависимости от условий дорожного движения. Результаты расчетов приведены в табл. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системологія на транспорті. Ергономіка / [Гаврилов Е. В., Дмитриченко Ф., Доля В. К. та ін.] ; під ред. М. Ф. Дмитриченка. – [5-та книга]. – Знання України, 2008. – 256 с.

2. Давідіч, Ю. О. Ергономічне забезпечення транспортних процесів: навч. посібник / Ю. О. Давідіч, Є. І. Куш, Д. П. Понкратов. – Х. : ХНАМГ, 2011. – 392 с.

3. Сильянов, В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.

4. Гаврилов, Э. В. Оценка безопасности движения по методу тестирования / Э. В. Гаврилов, С. М. Михович и др. В кн.: Комплексное развитие автомобильного транспорта крупных городов. – М. : Изд. СоюздорНИИ, 1986. – С. 178–179.

Представлено 14.05.2021