

UDC 612.843.5

Method of Testing of Driver's Response to Danger¹ Andrey A. Pesoshin² Valery V. Rozhentsov¹ Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, Russia
10, Carl Marks street, Kazan, 420111

Post-graduate student

E-mail: Pesoshin@gmail.com

² Volga State University of Technology, Russia

Dr. (Engineering), professor

E-mail: VRozhentsov@mail.ru

Abstract. The article considers the method of testing of driver's response to danger. The average time of the response to danger, based on examination of a group of 10 driving school students is from 0.3 to 0.6 seconds.

Keywords: vehicle; driver; danger; emergent braking; response time.

Введение. Предупреждение и сокращение количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП) является актуальной проблемой общества. Анализ статистических данных за последние 8 лет показывает, что в среднем в день в РФ происходило 587,2 ДТП, в которых погибало 84,3 и получало ранения 729,8 человека. Причем в 2011 году зафиксировано обострение ситуации с дорожно-транспортным травматизмом: при незначительном увеличении количества ДТП и числа раненых в них людей количество погибших возросло на 5,2 % или на 1386 человек [1].

Существенная доля ДТП совершается по вине водителей автотранспортных средств (АТС). Исключительно важное значение в обеспечении безопасности дорожного движения имеет время реакции водителя АТС [2]. Большое значение времени реакции повышает вероятность ДТП, что обуславливает необходимость большего внимания при управлении АТС.

Цель работы – разработка метода тестирования реакции водителя АТС на опасность.

Методика. Испытуемому на экране видеомонитора предъявляли прямую горизонтальную линию, обозначающую путь движения, и АТС, которое двигалось по пути с заданной скоростью, обусловленной видом АТС, условиями движения и состоянием дорожного покрытия, как показано на рис.

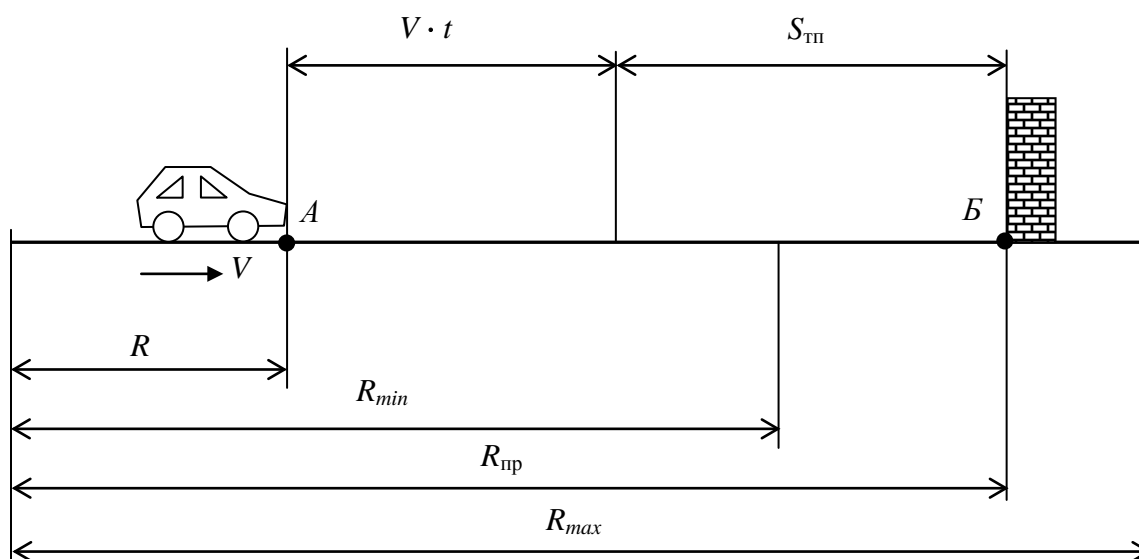


Рис. Схема пути движения автотранспортного средства.
Обозначение величин в тексте

На пути движения предъявляли препятствие, положение которого задавали случайным образом на участке от R_{min} до R_{max} , где R_{min} – расстояние от начала пути до точки, ограничивающей начало заданного участка пути; R_{max} – расстояние от начала пути до точки, ограничивающей конец заданного участка пути, например в точке B .

Задавали время t , необходимое для зрительно-моторной реакции восприятия появившегося препятствия и нажатия педали тормоза, последовательно равное 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 и 0,6 с. Компьютер вычислял расстояние R от начала пути до точки A положения АТС в момент предъявления препятствия по формуле

$$R = R_{пр} - S_{тп} - V \cdot t,$$

где $R_{пр}$ – расстояние от начала пути до точки положения предъявляемого препятствия (точка B), м; $S_{тп}$ – длина тормозного пути при заданной скорости движения АТС, м; V – заданная скорость движения автотранспортного средства, м/с; t – заданное время, с.

При достижении АТС точки A предъявляли препятствие в точке B . Испытуемый, обнаружив препятствие, выполнял экстренное торможение, нажимая педаль тормоза. После начала торможения испытуемому предъявляли равнозамедленное движение автотранспортного средства до его останова с ускорением, вычисляемым по формуле

$$a = V^2 / 2S_{тп}.$$

Описанную процедуру повторяли заданное число раз для каждого значения t и подсчитывали число столкновений АТС с препятствием. Время реакции водителя на опасность принимали равным минимальному заданному времени t , при котором испытуемый при тестировании не допускал столкновений АТС с препятствием [3].

Результаты. В обследовании приняло участие 10 испытуемых, курсантов автошколы, в возрасте от 20 до 22 лет с нормальным или скорректированным зрением. Тестирование выполнялось в первой половине дня с 9 до 12 часов.

Одному из испытуемых, испытуемому М., 20 лет, предъявили легковой автомобиль ВАЗ-2109, который двигался по асфальтированному шоссе вне населенного пункта с заданной допустимой скоростью V , равной 80 км/час [4]. При времени зрительно-моторной реакции t , равном 0,2 с, испытуемый в соответствии с рекомендациями [5] выполнил 13 экстренных торможений, первые три из которых при оценке времени реакции на опасность не учитывались. В результате тестирования испытуемый М. допустил 5 столкновений с препятствием.

Аналогичным образом испытуемый М. выполнил тест по оценке реакции на опасность при t , последовательно равном 0,3, 0,4, 0,5 и 0,6 с. Результаты тестирования представлены в таблице.

Таблица

Результаты тестирования реакции на опасность испытуемого М.

| Заданное время t , с | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Количество столкновений | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Время реакции на опасность испытуемого М., при котором он не допустил столкновений с препятствием, приняли равным 0,4 с.

По результатам анализа экспериментальных данных по обследованной группе установлено, что время реакции на опасность испытуемых по группе находится в пределах от 0,3 до 0,6 с.

Таким образом, задавая различное время t , необходимое для зрительно-моторной реакции восприятия появившегося препятствия и нажатия педали тормоза, $t > t_{смп}$, $t_{смп}$ – расчетное время сенсомоторной реакции, равное 0,1 с [6], возможно оценить время реакции водителя на опасность.

Выводы. Предложен метод тестирования реакции водителя АТС на опасность. По результатам экспериментальных исследований установлено, что по обследованной группе из 10 испытуемых, курсантов автошколы, время реакции на опасность находится в пределах от 0,3 до 0,6 с.

Примечания:

1. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения // Официальный сайт ГИБДД МВД России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/info/stat/> (дата обращения: 20.07.2012).

2. Ермаков Ф.Х. Технические особенности расследования и установления причин ДТП. Казань: Изд-во «Отечество», 2007. 294 с.

3. Патент РФ № 2009144874/14, 02.12.2009. Песошин А.А., Роженцов В.В., Лежнина Т.А. Способ тестирования реакции экстренного торможения водителя // Патент России № 2428113. 2011. Бюл. № 25.

4. Автомобили «Спутник» ВАЗ-2108, -2109: Устройство и ремонт / В.А. Вершигора, А.П. Игнатов, К.В. Новокшенов, К.Б. Пятков. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1992. 240 с.

5. Методы и портативная аппаратура для исследования индивидуально-психологических различий человека / Н.М. Пейсахов, А.П. Кашин, Г.Г. Баранов, Р.Г. Вагапов; Под ред. В.М. Шадрина. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1976. 238 с.

6. Авторское свидетельство СССР № 3978658/24-24, 20.11.85. Лаврентьев Б.Ф., Роженцов В.В. Устройство для контроля соревнований // Авторское свидетельство СССР № 1320824. 1987. Бюл. № 24.

УДК 612.843.5

Метод тестирования реакции водителя на опасность

¹ Андрей Алексеевич Песошин

² Валерий Витальевич Роженцов

¹ Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, Россия
420111, г. Казань, ул. Карла Маркса, 10
аспирант

E-mail: pesoshin@gmail.com

² Поволжский государственный технологический университет, Россия
доктор технических наук, профессор

E-mail: VRozhentsov@mail.ru

Аннотация. Предложен метод тестирования реакции водителя автотранспортного средства на опасность. По результатам обследования группы из 10 курсантов автошколы время реакции на опасность при вождении легкового автомобиля находится в пределах от 0,3 до 0,6 с.

Ключевые слова: автотранспортное средство; водитель; опасность; экстренное торможение; время реакции.