



Электронное научное издание  
«Ученые заметки ТОГУ»  
2014, Том 5, № 2, С. 85 – 90

Свидетельство  
Эл № ФС 77-39676 от 05.05.2010  
[http://pnu.edu.ru/ru/ejournal/about/  
ejournal@khstu.ru](http://pnu.edu.ru/ru/ejournal/about/ejournal@khstu.ru)

УДК 629.353.027.45

© 2014 г. А. А. Байбакова, канд. техн. наук

(Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск)

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЯ В НЕСТАНДАРТНЫХ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ УСЛОВИЯХ

Рассмотрены некоторые аспекты оценки активной безопасности автомобиля в нестандартных дорожно-транспортных условиях. Выявлено, что существует необходимость разработки систем предупреждения и сигнализации о возможной опасности, учитывающие психофизиологические особенности водителя и сложность дорожно-транспортной ситуации, особенно в нестандартных дорожно-транспортных ситуациях, предписания о действиях в которых отсутствуют в Правилах дорожного движения.

**Ключевые слова:** дорожно-транспортные условия, активная безопасность автомобиля, правила дорожного движения.

A. A. Baybakova

## SOME ASPECTS OF EVALUATION ACTIVE SAFETY IN UNUSUAL TRAFFIC CONDITIONS

Some aspects of active safety assessment in nonstandard - Darney road conditions. Revealed that there is a need to develop early warning systems and alarm about possible dangers, taking into account the physiological characteristics of the driver and the complexity of the traffic situation, especially in non-traffic situations, prescription of actions that do not have in the Rules of the road.

**Keywords:** traffic conditions, active vehicle safety, rules of the road.

Необходимость введения термина «опасность для движения» вызвана объективными причинами, и данный термин в тексте Правил дорожного движения упоминается не единожды. В соответствии с Правилами «Опасность для движения», ситуация, возникающая в процессе дорожного движения, при которой продолжение движения в том же направлении и «с той же скоростью создает угрозу возникновения дорожно-транспортного происшествия. Часть 2 пункта 10.1 Правил дорожного движения в свою очередь отражает качественную характеристику данного понятия. Так, в соответствии с частью 2 пункта 10.1 Правил дорожного движения «При возникновении опасности для движения, которую водитель в состоянии обнаружить, он должен принять возможные меры к снижению скорости вплоть до остановки транспортного средства». То есть имеется в виду опасность, которую водитель в состоянии обнаружить. Следует отметить, что в зарубежной литературе так же различают возможное и фактическое восприятие опасности для движения. Так, например точка, из которой опасность может быть замечена, называется точкой возможного восприятия. Время и место, откуда опасность фактически замечена, известны как точка фактического восприятия. Точки возможного и фактического восприятия могут совпадать, и это используется при сопоставлении возможных и фактических действий водителя.

С другой стороны, опасность для движения проявляется тогда, когда водитель обнаруживает возможность неблагоприятного исхода в развитии цепи дорожно-транспортных ситуаций. С указанной позиции опасность для движения можно рассматривать как сигнал возрастания энтропии системы «участник движения – окружающая обстановка». Зная количество состояний неупорядоченности системы и вероятности их наступления, можно численно определить энтропию системы и решить вопрос о возникновении опасности.

С этой позиции, признаки опасности проявятся в момент возрастания энтропии системы «участник движения – окружающая обстановка» до определенного значения.

То есть, можно прийти к уже существующему мнению, что «момент возникновения опасности» представляет собой не что иное, как начало возможности воспринимать водителем сведения об источнике опасности. Следовательно, в данном случае, по существу, правильно говорить не о моменте возникновения опасности для движения, а о моменте возникновения для водителя информации о потенциальном источнике информации.

Возникает вопрос – какая характеристика автомобиля оказывает влияние на момент возникновения информации о потенциальном источнике информации, или, другими словами предопределяет обнаружение водителем опасности для движения? Вероятно, данная характеристика должна обеспечивать активную безопасность автомобиля.

Как известно, большинство механизмов и систем, их конструктивных решений направлено на обеспечение безопасности комплексно, как активной, так и пассивной. Например, применив торможение, воздействуя на орган управления тормозной системы в момент возникновения опасности для движения можно предотвратить дорожно-транспортное происшествие, но и в случае неблагоприятного исхода – снизить тяжесть последствий происшествия. Рассмотрим одну из важнейших эксплуатационных характеристик автомобиля – обзорность, определяющую в свою очередь видимость с рабочего места водителя.

Под обзорностью автомобиля понимают его конструктивное свойство, определяющее объективную возможность для водителя беспрепятственно видеть путь движения и объекты, которые могут помешать безопасному движению. Она определяется в первую очередь такими факторами как размеры окон, размеры зон, очищаемых стеклоочистителями, конструкция омывателей, система обогрева и обдува стекол, а так же

расположением, числом и размером зеркал заднего обзора.

В связи с тем, что именно такая характеристика как обзорность и определяет активную безопасность автомобиля, как источника повышенной опасности для окружающих, вероятно данная характеристика и определяет, с указанной выше позиции, момент возникновения для водителя информации о потенциальном источнике информации или, другими словами, предопределяет обнаружение водителем опасности для движения.

Рассмотрим ситуации, при которых требования к обзорности и видимости с рабочего места водителя наиболее критичны. Разумеется, во-первых, это ситуации, при которых движение автомобиля осуществляется в темное время суток, в условиях недостаточной или ограниченной видимости (согласно разделу 1 Правил «Недостаточная видимость» – видимость дороги менее 300 м в условиях тумана, дождя, снегопада и тому подобного, а также в сумерки. «Темное время суток» - промежуток времени от конца вечерних сумерек до начала утренних сумерек [1].

Во-вторых, что немаловажно, это сложные и нестандартные дорожно-транспортные ситуации. Нестандартными (нетипичными) считаются ДТС, формализация которых четко не определяется ни в ПДД, ни в специальной литературе, а действия участвовавших в ней водителей однозначно регламентированы в ПДД, либо совсем не поддаются регламентации [2].

Обратимся к техническим регламентам и национальным стандартам, и определим, какие требования к обзорности устанавливаются данными документами. Таковыми являются уже упомянутые Правила дорожного движения, а так же ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки», ГОСТ Р 51266-99 «Автомобильные транспортные средства. Обзорность с места водителя. Технические требования. Методы испытаний», ГОСТ 5727-88 «Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия», ГОСТ 27902-88 «Стекло безопасное для автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Определение оптических свойств» и др.

Согласно ГОСТ 5727-88 светопропускание стекол, обеспечивающих видимость для водителя, должно быть не менее:

–75 % для ветровых стекол;

–70% для стекол, не являющихся ветровыми, входящих в нормативное поле обзора, определяющие переднюю обзорность.

В свою очередь границы нормативного поля обзора, определяющего переднюю обзорность, устанавливаются ГОСТ Р 51266-99.

Как видно, нормативные документы устанавливают повышенные требования к передней обзорности автомобиля. Действительно, именно она определяет общую видимость в направлении движения, а в случае возникновения опасности для движения – конкретную видимость препятствия.

Понятно, что снижение светопропускания стекол в видимом диапазоне приводит к уменьшению общей видимости, а в случае возникновения опасности для движения – к уменьшению конкретной видимости препятствия. С другой стороны, снижение светопропускания в ультрафиолетовом и инфракрасном диапазоне снижает вредное действие ультрафиолетовых лучей, а так же термическое действие лучей инфракрасного диапазона, что так же немаловажно, так как неблагоприятный микроклимат места водителя увеличивает вероятность дорожно-транспортного происшествия.

Как видно из рис. 1, довольно эффективно снижает светопропускание в ультрафиолетовом и инфракрасном диапазоне тонирование стекла, в том числе и пленками различных оттенков. Однако невозможно создать стекло или пленку, абсолютно прозрачные для видимого диапазона и одновременно абсолютно непрозрачные для ультра-

фиолетового и инфракрасного диапазона. То есть при тонировании стекла существенно снижается и светопропускаемость в видимом диапазоне. Решение указанного вопроса, вероятно, лежит в возможности установки на транспортные средства, с учетом современных технологий и спроса, стекол с регулируемым тонированием, а так же фар с регулируемой силой света и с регулируемым направлением светового пучка. В этом случае появляется возможность перейти от формального административно-правового запрета тонирования стекол, входящих в нормативное поле обзора, определяющие переднюю обзорность, к более рациональному диспозитивному регулированию в указанной области, однако, конечно, для этого требуется совершенствование технических регламентов, определяющих переднюю обзорность и светопропускание стекол, а так же технических регламентов определяющих распределение света фар.

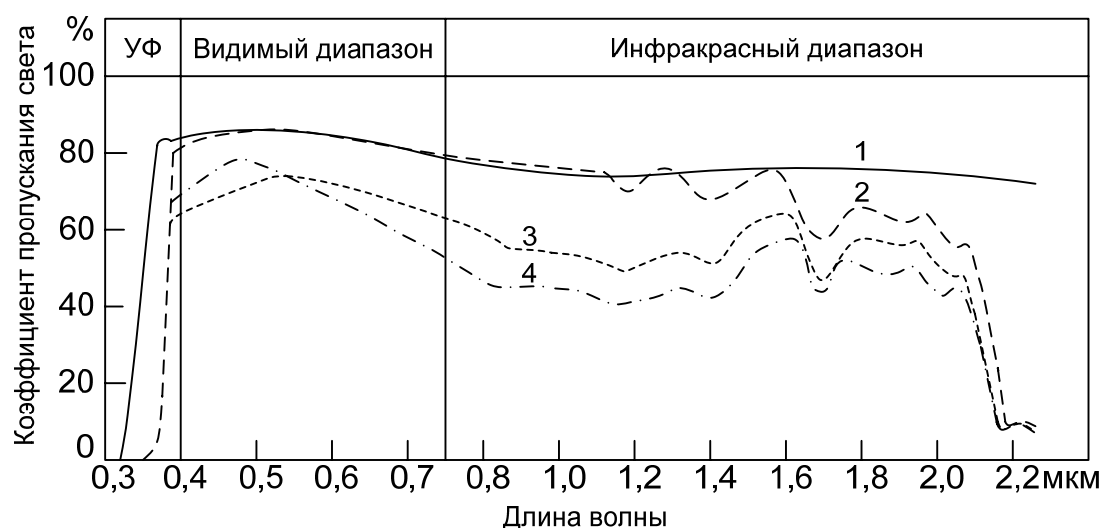
Учитывая, что в настоящее время существуют достаточно надежные и простые методики определения видимости в направлении движения, используя метод сравнения, в целях выявления негативного влияния различных светопропускаемых покрытий на видимость в направлении движения, целесообразно экспериментально определять видимость, моделируя дорожно-транспортные ситуации, приближенные к реальным.

Рассмотрим сложные дорожно-транспортные ситуации. Экспертная практика показывает, что основными причинами дорожно-транспортных происшествий при обгоне являются ошибки водителей в оценке конкретной дорожной обстановки. Действительно, согласно пункту 11.1 Правил дорожного движения «Прежде чем начать обгон, водитель обязан убедиться в том, что:

–полоса движения, на которую он намерен выехать, свободна на достаточном для обгона расстоянии и этим маневром он не создаст помех встречным и движущимся по этой полосе транспортным средствам;

–следующее позади по той же полосе транспортное средство не начало обгон, а транспортное средство, движущееся впереди, не подало сигнал об обгоне, повороте (перестроении) налево;

–по завершении обгона он сможет, не создавая помех обгоняемому транспортному средству, вернуться на ранее занимаемую полосу.



Коэффициенты пропускания света автомобильных ветрового и оконного стекол:

Рис. 1. Светопропускание оконных (TSG) и ветровых стекол (LSG) по данным справочника BOSCH [3]

1 - жидкое стекло TSG, толщина 4 мм; стекло на основе луженого LSG различных оттенков, суммарная толщина 5,5 мм; 2 - прозрачное; 3 - с бронзовым оттенком; 4 - зеленое; УФ - ультрафиолетовый диапазон

То есть, технически, для выполнения указанных требований Правил водитель должен оценить поле, определяющее переднюю обзорность и поле, определяющее заднюю обзорность, что реализовать одновременно физиологически сложно.

Проведем несложный расчет и определим расстояние, которое необходимо автомобилю, при движении с допустимой скоростью (60 км/ч) по сухому асфальтированному покрытию, для того, чтобы надежно выполнить маневр смены полосы движения. Для этого используем формулу, применяемую в экспертной практике при исследовании маневра транспортного средства [4]:

$$X_m = t_4 \cdot \frac{V_a}{3,6} + \frac{K_m}{3,6} \cdot \sqrt{8 \cdot V_a^2 \cdot \frac{Y_m}{9,8 \cdot F_s}},$$

где  $t_4$  – минимальное время срабатывания рулевого управления: 0,15 с;

$K_m$  – коэффициент маневра, определяемый коэффициентом сцепления шин с дорогой в продольном направлении и скоростью. Для сухого асфальта данный коэффициент составляет 1,2;

$Y_m$  – расстояние, необходимое для поперечного смещения при объезде или обгоне впереди идущего транспортного средства. Примем данное расстояние равным ширине автомобиля 1,8 -1,9 м  $\approx$  2,0 м;

$F_s$  – коэффициент сцепления шин на сухом асфальте:  $\approx$  0,6.

$$X_m = 0,15 \cdot \frac{60}{3,6} + \frac{1,2}{3,6} \cdot \sqrt{8 \cdot 60^2 \cdot \frac{2,0}{9,8 \cdot 0,6}} \approx 36 \text{ м.}$$

Таким образом, только для того, чтобы безопасно сместиться на расстояние около 2 м на соседнюю полосу, двигаясь со скоростью 60 км/ч, а затем вернуться в ранее занимаемую полосу, для того, чтобы надежно выполнить маневр, водителю необходимо не менее 4 секунд:

$$t_m = 3,6 \cdot \frac{2 \cdot X_m}{V_a} = 3,6 \cdot \frac{2 \cdot 36}{60} = 4,3 \text{ с.}$$

Поэтому, как показывает практика, оценивать ситуацию на предмет соответствия части 3 иногда и части 2 пункта 11.1 Правил дорожного движения водитель начинает, уже приступив к выполнению маневра, предполагая, что данного времени (времени совершения маневра) будет достаточно для принятия решения и предотвращения дорожно-транспортного происшествия. Однако на практике время для принятия решения значительно сокращается вследствие изменения дорожно-транспортной ситуации. Абстрагировавшись от юридической стороны данного вопроса, следует признать, что существует необходимость разработки систем предупреждения и сигнализации о возможной опасности, учитывающие психофизиологические особенности водителя и сложность дорожно-транспортной ситуации, особенно в нестандартных дорожно-транспортных ситуациях, предписания о действиях в которых отсутствуют в Правилах дорожного движения.

## Список литературы

- [1] Правила дорожного движения Российской Федерации, (в ред. Постановлений Правительства РФ от 08.01.1996 N 3, от 31.10.1998 N 1272, от 21.04.2000 N 370, от 24.01.2001 N 67, от 28.06.2002 N 472, от 07.05.2003 N 265, от 25.09.2003 N 595, от 14.12.2005 N 767) Утверждены Постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. N 1090.
- [2] Суворов Ю. Б., Чава И. И. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Экспертное ис-

следование обстоятельств дорожно-транспортных происшествий, совершенных в нестандартных дорожно-транспортных ситуациях или в особых дорожных условиях. – М.: РФЦСЭ, 2003.

- [3] Автомобильный справочник: пер. с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004.
- [4] «Справочно-информационные данные для анализа дорожно-транспортных происшествий». – Алма-Аты.: РМНИИ ЦБДД, 1998.

*E-mail:*

*Байбакова А.А. – 375199@mail.ru*