

УДК 656.055.9

БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Н. А. Слободчикова, К. В. Плюта

SAFETY OF PEDESTRIAN TRANSITIONS

N. A. Slobodchikova, K. V. Plyuta

Аннотация. Ежегодно каждое третье дорожно-транспортное происшествие относится к наездам на пешеходов. Основными причинами, которых являются: несоблюдение правил дорожного движения, неудовлетворительное состояние пешеходных переходов, элементов обустройства, либо их отсутствие и психофизиологические факторы. В Российской Федерации существуют нормативно-технические документы, описывающие классификацию пешеходных переходов, а также устройство мероприятий с целью обеспечения безопасности дорожного движения, несмотря на это, отсутствуют четкие и заблаговременные требования. На сегодняшний день, пешеходы остаются одной из наиболее уязвимых категорий участников дорожного движения, в связи с этим, необходим комплексный подход к решению данной проблемы, включающей в себя нормативную документацию, регламентирующую преждевременное применение мероприятий для повышения безопасности пешеходов.

Ключевые слова: *пешеходные переходы; безопасность; дорожно-транспортные происшествия; светофор; дорожная разметка; дорожные ограждения.*

Abstract: Every year, every third traffic accident refers to pedestrian arrivals. The main reasons for which are: non-compliance with the rules of the road, the unsatisfactory condition of pedestrian crossings, elements of arrangement, or their absence and psycho-physiological factors. In the Russian Federation there are regulatory and technical documents describing the classification of pedestrian crossings, as well as the arrangement of measures to ensure road safety, despite this, there are no clear and advance requirements. Today, pedestrians remain one of the most vulnerable categories of road users; therefore, an integrated approach is needed to solve this problem, which includes regulatory documentation governing the premature use of measures to improve pedestrian safety.

Key words: *pedestrian crossings; security; traffic accidents; traffic light; road markings; road fencing.*

В России ежегодно совершается около 60 тысяч наездов на пешеходов, что составляет каждое третье дорожно-транспортное происшествие (ДТП). За текущий год наблюдается тенденция снижения количества ДТП, несмотря на это, за прошедший 2017 год произошло 169 тыс. дорожно-транспортных происшествий, из них пешеходы стали участниками 53 тыс. происшествий. Вышеуказанные данные превышают статистические данные стран Европы в 3-4 раза [1].

К основным причинам наезда на пешехода можно отнести:

- несоблюдение правил дорожного движения, чаще всего происходящих по вине водителей;
- неудовлетворительное состояние пешеходного перехода и его оборудования. Доказано, что каждое шестое дорожно-транспортное происшествие с участием пешехода на пешеходном переходе происходит именно по этой причине;
- психофизиологические факторы пешехода, такие как естественное стремление сэкономить время, выбрав кратчайший путь, тем самым нарушив правила дорожного движения, физиологические особенности пешеходов, в связи с чем все конструкции

размещения технических средств организации пешеходного движения должны быть разработаны с учётом их быстрого и четкого восприятия;

- погодные условия: дождь, грязь, туман и др.;
- крупногабаритные автомобили, перекрывающие знак пешеходного перехода;
- неудовлетворительное состояние транспортных средств, особенно в период весенне-осенней распутицы [2].

Для обеспечения безопасности необходимо устройства видимости так называемого треугольника видимости (рис.1).

Довольно часто при его устройстве выдвигаются противоположные требования из соображения удобства [3, 4].

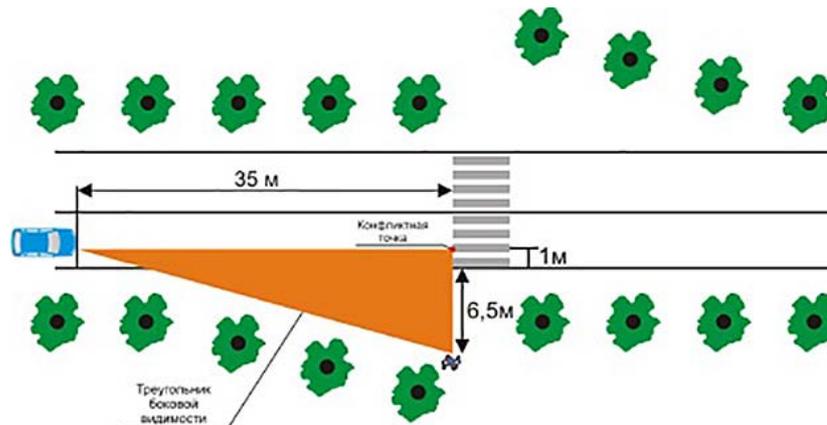


Рисунок 1 – Треугольник видимости

В Российской Федерации пешеходные переходы классифицируются согласно требований ГОСТ 32944-2014. «Дороги автомобильные общего пользования. Пешеходные переходы. Классификация. Общие требования». В данном нормативном документе представлена их подробная классификация. По наличию регулирования, дорожно-транспортные происшествия происходят на нерегулируемых пешеходных переходах в одном уровне с проезжей частью. К нерегулируемому пешеходному переходу относится участок проезжей части, предназначенный для движения пешеходов через проезжую часть дороги и обозначенный дорожными знаками «Пешеходный переход» и/или горизонтальной дорожной разметкой [5].

В целях повышения безопасности дорожного движения и снижения аварийности на дорогах, в том числе на пешеходных переходах городов, а также трасс федерального и регионального значения предусматриваются следующие мероприятия согласно ГОСТ 32846-2014. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация».

К наиболее часто встречающимся элементам обустройства относятся:

1) Технические средства для информирования, зрительного ориентирования участников дорожного движения и регулирования движения предусматривают:

- Знак дорожный

Техническое средство организации движения с обозначениями и/или надписями, информирующими участников дорожного движения о дорожных условиях и режимах движения, расположении населенных пунктов и других объектов (рис.2).



Рисунок 2 – Светодиодные дорожные знаки на солнечных электростанциях

- Разметка дорожная

Линии, надписи и другие обозначения на проезжей части автомобильной дороги, искусственных сооружениях и элементах обустройства дорог, информирующие участников дорожного движения об условиях и режимах движения на участке дороги.

- Светофор дорожный

Светосигнальное устройство, применяемое для регулирования очередности пропуска транспортных средств и пешеходов.

Всё больше появляются новые виды дорожных светофоров, например

- Анимированный фитнес-светофор

- Светофоры помимо разных цветов еще и разной формы для людей с нарушениями цветового зрения

- Светофор в виде электронных песочных часов.

2) Средства организации движения пешеходов и велосипедистов:

- Тротуар

Имеющее усовершенствованное покрытие инженерное сооружение, предназначенное для движения пешеходов в населенных пунктах, размещаемое в полосе отвода и на земляном полотне или придорожной полосе автомобильной дороги, а также часть дороги на мостовых и других искусственных сооружениях.

- Дорожка велосипедная

Отдельная дорога или часть автомобильной дороги, предназначенная для велосипедистов и оборудованная соответствующими техническими средствами организации дорожного движения.

- Дорожка пешеходная

Размещаемое за пределами земляного полотна инженерное сооружение, предназначенное для движения пешеходов вне населенных пунктов в полосе отвода или придорожной полосе автомобильной дороги.

- Переход пешеходный

Обозначенные дорожными знаками и/или разметкой инженерное сооружение или участок проезжей части для движения пешеходов через дорогу [6].

Пешеходные переходы можно разделить на несколько видов:

- Простой пешеходный переход

Обычно включает знак пешеходный переход и дорожную разметку «зебра»

- Пешеходные переходы из резины

Как показывает практика, данный вид пешехода намного эффективней традиционной дорожной разметки. Создают его из морозостойчивой высококачественной резины, характеризующаяся своими улучшенными показателями стойкости к механическому

истиранию, атмосферным условиям, воздействию солей и масел. При этом, создается небольшое возвышение на дорожном покрытии, которое четко дифференцирует границы пешеходного перехода и проезжей части [7].

- Интеллектуальный пешеходный переход или система индикации пешеходного перехода

Данная система пешеходного перехода предназначена для освещения и усиления визуального восприятия водителями нерегулируемых пешеходных переходов в темное время суток. Система состоит из следующих составных частей:

- дорожный знак «пешеходный переход» с постоянной светодиодной подсветкой поля знака и мигающей подсветкой желтого контура знака;
- детектор нахождения пешехода в зоне подготовки перехода;
- система аккумуляторного бесперебойного питания;
- комплект беспроводной синхронизации включения знаков и освещения;
- светодиодные уличные светильники со стойками освещения;
- солнечные панели автономного питания;
- кнопки вызова пешехода.

Благодаря такому подходу исключается эффект привыкания водителя к постоянно мигающему светофору и существенно повышается бдительность водителя при активации системы.

Освещение пешеходных переходов является неотъемлемой составной частью безопасности пешехода [8].

По статистике наезды на пешехода в темное время суток составляют 39,5% всех ДТП, что превышает дневной показатель примерно на 10%

3) Устройства воздействия на транспортные средства

- Неровность искусственная сборная

Специально устроенные возвышения на проезжей части для принудительного снижения скорости движения, расположенные перпендикулярно к оси автомобильной дороги, при необходимости подлежащие разборке без их повреждения. Изготавливается из высокопрочной резины и собирается на месте из отдельных частей – рабочих и концевых элементов [9].

- Полоса шумовая

Элемент обустройства на поверхности покрытия дороги либо непосредственно в слое покрытий конструктивных элементов дороги, вызывающий вибрацию элементов подвески автомобиля и повышенный шум, вынуждающий водителей снижать скорость движения и повышать внимание. Шумовая полоса представляет собой резиновую монолитную полосу шириной 120 мм, высотой 20 мм. Длина ее составляет от 150 см.

Полосы располагаются на дорожном покрытии последовательно по всей его ширине. В зависимости от скоростного режима устанавливается, как правило, от трех до 6-ти полос.

4) Защитные устройства

- Заграждение дорожное

Устройство для предотвращения въезда автотранспортных средств на проезжую часть дорог, мостов, путепроводов, а также остановки их перед железнодорожными переездами при запрещающих сигналах светофоров.

- Ограждение дорожное

Устройство, предназначенное для обеспечения движения транспорта с наименьшими рисками столкновений и съездов с дорог, предотвращения переезда через разделительную полосу, столкновения со встречным транспортным средством, наезда на массивные препятствия и сооружения, расположенные на обочине в полосе отвода дороги, на разделительной полосе, снижения риска возможности падения пешеходов с дороги или мостового сооружения, а также для упорядочения движения пешеходов и предотвращения выхода животных на проезжую часть. По последним статистическим данным количество

ДТП с пострадавшими пешеходами на 24% ниже на тех дорогах, где установлены современные ограждающие конструкции [6, 7].

Не обошлось в данной области и без инновационных решений.

Демонстрация «Умного перекрестка» (Smart Crossing) прошла в Лондоне. Концепт был создан страховой компанией Direct Line, в виду того, что статистические данные в Великобритании за 2016 год показали увеличение жертв на пешеходных переходах на 10%.

Умный перекресток представляет собой 22-метровую секцию светодиодных панелей, приближение людей идентифицирует электронный датчик, далее срабатывает интерактивный дисплей, показывающий самый безопасный маршрут для перехода и предупреждающий водителей и велосипедистов о пешеходах впереди на дороге.

Встроенная программа может пересчитать количество людей на обочине дороги и регулировать ширину зебры, создаваемой с помощью панелей (рис.3).



Рисунок 3 – Демонстрация «Умного перекрестка» (Smart Crossing)

Камеры также могут обнаружить возникновение чрезвычайных ситуаций, например, ребёнка, выскочившего за мячом на дорогу: красные стрелки укажут водителям место, где ребёнок может попасть на проезжую часть, чтобы те смогли успеть остановиться (рис.4).

Тротуары также светятся, чтобы привлечь внимание невнимательных пешеходов, поглощённых их мобильными телефонами.

«Умный перекрёсток» является водонепроницаемым, может удерживать вес транспортных средств, может распознавать разницу между пешеходами, автомобилями и велосипедистами [10].

Международный союз автомобильного транспорта (МСАТ) разработал стратегию «Три i» (innovation, infrastructure, incentives - инновации, инфраструктура, стимулирование), это комплексный подход, основанный на взаимосвязи между человеческим фактором, транспортным средством и инфраструктурой.



Рисунок 4 – Демонстрация «Умного перекрестка» (Smart Crossing)

К основным изобретениям в данной стратегии можно отнести:

- Визуализация дорожных знаков в салоне транспортного средства

Целью изобретения является повышения безопасности дорожного движения путем надежной визуализации дорожных знаков в салоне транспортного средства.

Существующие видеочамеры имеют высокую разрешающую способность и могут работать в оптическом или инфракрасном диапазоне, а их чувствительность в условиях плохой видимости может многократно превосходить человеческое зрение.

Для информирования водителя значение знака отображают с помощью видеоустройств и (или) на дисплее и (или) проецируют их на лобовое стекло автомобиля, так чтобы он был виден водителю в удобном для него положении. Это позволяет снизить напряжение зрительной системы, интеллектуальную и эмоциональную нагрузку водителя.

- Технология с названием «Виртуальная стена»

«Виртуальная стена» представляет собой лазерную завесу, которая перекрывает дорогу на красный свет, превращается в желтый при подготовке к смене сигнала светофора и исчезает, когда можно продолжить движение.

- Разноцветная подсветка пешеходов на переходе.

Эта система предусматривает, что в момент перехода улицы на зеленый цвет, под их ногами горит зеленый круг, на желтый - желтый, а на красный, соответственно, красный. Конечно, это не может задержать нарушителя физически, зато весьма повлияет на него психологически [11].

В начале 2017 года был создан проектный технический комитет по стандартизации «Удобная дорога». С 1 ноября 2017 года все субъекты Российской Федерации могут пользоваться ПНСТ «Экспериментальные технические средства организации дорожного движения. Типоразмеры дорожных знаков. Виды и правила применения дополнительных дорожных знаков. Общие положения» на законных основаниях, согласно приказу Росстандарта, разработанный данным комитетом.

Данный предварительный национальный стандарт входит в серию предварительных национальных стандартов «Дополнительные технические средства организации дорожного движения». Стандарты серии предполагают введение правил применения и типовых (рекомендуемых) примеров использования схем организации дорожного движения, дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений, направляющих устройств, средств навигации и ориентирования.

К нововведениям данного стандарта можно отнести два новых (400 и 500) типоразмера дорожных знаков, применение которых было удачно реализовано во время проведения эксперимента. При выборе типоразмера дорожного знака необходимо учитывать геометрические особенности улиц и дорог, зону видимости, погодные и другие условия, чтобы обеспечить видимость знаков и их считывание на достаточном расстоянии.

Также, в стандарте представлены несколько десятков новых вариантов исполнения и комбинации дорожных знаков обоснованием для их применения является сокращение числа дорожных знаков, делая их более заметными, а также сэкономить денежные средства на установку и эксплуатацию дорожных знаков.

Не смотря на все вышеуказанные нововведения, пешеходы остаются одной из наиболее уязвимых категорий участников дорожного движения [12], т.к. необходим комплексный подход к решению данной проблемы, включающей в себя нормативные документы, точно определяющие применение ранее рассмотренных мероприятий для обеспечения безопасности пешеходов, устройство дополнительного освещения, светофоров, дорожной разметки и др. элементов для всех групп пешеходов, проведение социальных кампаний и акций, направленные на повышение безопасности пешеходов и уважительного отношения ко всем участникам дорожного движения и поддержание требуемого содержания наземных пешеходных переходов и их обустройства.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГИБДД МВД РФ. Статистика ДТП по России: официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://гибдд.рф/> (дата обращения: 21.09.2018).
2. Якубович И.А. Проблемы и перспективы развития автотранспортного комплекса // I Всероссийская научно-практическая (заочная) конференция с международным участием. Магадан: СВГУ, 2011. С. 300.
3. Пугачев И.Н. Организация и безопасность движения: учебное пособие. Хабаровск: Хабар. гос. техн. ун, 2004. 232 с.
4. Организация и оборудование наземных пешеходных переходов для безопасного взаимодействия пешеходов и водителей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://studik.net/organizaciya-i-oborudovanie-nazemnyx-peshexodnyx-perexodov-dlya-bezopasnogo-vzaimodejstviya-peshexodov-i-voditelej/> (дата обращения: 24.09.2018).
5. ГОСТ 32944-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Пешеходные переходы. Классификация. Общие требования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200138623> (дата обращения: 22.09.2018).
6. ГОСТ 32846-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200119187> (дата обращения: 22.09.2018).
7. Зебра – пешеходный переход нового поколения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kayrosblog.ru/zebra-peshexodnyj-perexod-novogo-pokoleniya> (дата обращения: 20.09.2018).
8. Дятлов М.Н., Долгов К.О., Годорев А.Н. Профессиональная надежность водителя автомобильного транспорта // Молодой ученый, 2013. №10. С. 134-138.
9. Новые стандарты пешеходных переходов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/491/1422.php> (дата обращения: 24.09.2018).
10. Высокотехнологичный концепт безопасного пешеходного перехода [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://twizz.ru/etot-vysokotexnologichnyj-koncept-bezopasnogo-peshexodnogo-perexoda-po-nastoyashhemu-porazit-vas/> (дата обращения: 22.09.2018).
11. Инновационные тенденции в области безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/transport/00413827_0.html (дата обращения: 24.09.2018).

12. Слободчикова Н.А. Основные методики расчета задержек пешеходов при жестком режиме регулирования // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость, 2012. № 2(3). С. 115-119.

REFERENCES

1. GIBDD MVD RF. *Statistika DTP po Rossii: ofitsial'nyy sayt* [Traffic police Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. Traffic accident statistics in Russia: official website]. Available at: <https://gibdd.rf/> (date accessed: 21.09.2018).
2. Yakubovich I.A. *Problemy i perspektivy razvitiya avtotransportnogo kompleksa* [Problems and prospects of development of the motor transport complex]. *I Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya (zaochnaya) konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. Magadan: SVGU, 2011, 300 p.
3. Pugachev I.N. *Organizatsiya i bezopasnost' dvizheniya: uchebnoe posobie* [Organization and traffic safety: a textbook]. Khabarovsk: Khabar. gos. tekhn. un, 2004. 232 p.
4. *Organizatsiya i oborudovanie nazemnykh peshekhodnykh perekhodov dlya bezopasnogo vzaimodeystviya peshekhodov i voditeley* [Organization and equipment of pedestrian crossings for the safe interaction of pedestrians and drivers]. Available at: <http://studik.net/organizatsiya-i-oborudovanie-nazemnykh-peshexodnykh-perexodov-dlya-bezopasnogo-vzaimodeystviya-peshexodov-i-voditelej/> (date accessed: 24.09.2018).
5. GOST 32944-2014. *Dorogi avtomobil'nye obshchego pol'zovaniya. Peshekhodnye perekhody. Klassifikatsiya. Obshchie trebovaniya* [Roads are public. Pedestrian crossings. Classification. General requirements]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200138623> (date accessed: 22.09.2018).
6. GOST 32846-2014. *Dorogi avtomobil'nye obshchego pol'zovaniya. Elementy obustroystva. Klassifikatsiya* [Roads are public. Elements of arrangement. Classification]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200119187> (date accessed: 22.09.2018).
7. *Zebra – peshekhodnyy perekhod novogo pokoleniya* [Zebra is a crosswalk of a new generation]. Available at: <http://kayrosblog.ru/zebra-peshexodnyj-perexod-novogo-pokoleniya> (date accessed: 20.09.2018).
8. Dyatlov M.N., Dolgov K.O., Todorev A.N. *Professional'naya nadezhnost' voditelya avtomobil'nogo transporta* [Professional reliability of the driver of road transport] *Molodoy uchenyy*, 2013. No. 10, pp. 134-138.
9. *Novye standarty peshekhodnykh perekhodov* [New standards for pedestrian crossings]. Available at: <https://pandia.ru/text/80/491/1422.php> (date accessed: 24.09.2018).
10. *Vysokotekhnologichnyy kontsept bezopasnogo peshekhodnogo perekhoda* [High-tech concept of safe pedestrian crossing]. Available at: <https://twizz.ru/etot-vysokotekhnologichnyj-koncept-bezopasnogo-peshexodnogo-perexoda-po-nastoyashhemu-porazit-vas/> (date accessed: 22.09.2018).
11. *Innovatsionnye tendentsii v oblasti bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya* [Innovative trends in road safety]. Available at: https://otherreferats.allbest.ru/transport/00413827_0.html (date accessed: 24.09.2018).
12. Slobodchikova N.A. *Osnovnye metodiki rascheta zaderzhek peshekhodov pri zhestkom rezhime regulirovaniya* [Basic methods for calculating pedestrian delays under strict regulation mode] *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*, 2012. No. 2(3). pp. 115-119.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Слободчикова Надежда Анатольевна

Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия, кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильных дорог.



E-mail: nslobodchikova@rambler.ru

Slobodchikova Nadezhda Anatolyevna

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Highways

E-mail: nslobodchikova@rambler.ru

Плюта Ксения Викторовна

Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Россия, аспирант 1 курса кафедры автомобильных дорог.

E-mail: kv_plyuta@mail.ru

Plyuta Kseniya Viktorovna

Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russia, 1st year postgraduate student of the department of highways.

E-mail: kv_plyuta@mail.ru

Корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с авторами статьи:

664058, Иркутск, м-н Первомайский, дом 59, квартира 72. Плюта К. В.

89041480883