

режиме с пешеходами ($\eta_n = 0,75$). Поэтому планируется внесение изменений в нормативные документы и с целью обеспечить движение левоповоротных транспортных потоков, движущихся по сигналу левой дополнительной секции светофора, только в бесконфликтном режиме, в т.ч. и без конфликта с пешеходами.

Список литературы

- 1 Михайлов, А. Ю. Влияние режима регулирования на поведение пешеходов /А. Ю. Михайлов // Безопасность дорожного движения: тез. науч. конференции. Таллинн, 14–15 ноября 1990 г./ Таллиннский технический университет, МАДИ.– Таллинн, 1990.– С.166 – 168.
- 2 Михайлов, А. Ю. Уровни относительной аварийности на регулируемых пересечениях улично-дорожной сети городов/ ЦБНТИ Минавтодора РСФСР. 10.05.90 №204-ад 90.

Получено 06.04.2006

D.V. Kapsky, E.N. Kot, S.N. Karasevich. Research of danger of interaction of foot and rotary transport streams by a method conflict situations.

Pedestrian crossings, disputed situations, danger of the conflict. Article is devoted to the decision of a problem of traffic safety on adjustable crossroads at the organization of disputed movement of rotary transport and pedestrians. It was made the analysis of accidents in many big cities of CIS. Variants of pedestrian movement organization in the Republic of Belarus are analyzed. The results of experimental investigations of conflict situations taking place on pedestrian crossings of Minsk and Grodno are offered. Results of researches disputed are resulted about actions and the technical decision of a case in point. As a result of researches recommendations on perfection of management on such objects are given, the list of means and actions for increase of efficiency of movement is resulted

Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2006. № 1-2(12-13)

УДК 656.2.08

Д. В. КАПСКИЙ, кандидат технических наук; Ю. А. ВРУБЕЛЬ, кандидат технических наук; С. Н. КАРАСЕВИЧ, аспирант; Белорусский национальный технический университет, г. Минск

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ В ЗОНЕ ПЕШЕХОДНЫХ НАЗЕМНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Статья посвящена решению проблемы обеспечения безопасности дорожного движения в зоне наземных пешеходных переходов. Проанализированы варианты организации пешеходного движения на нерегулируемых и регулируемых пешеходных переходах. Приведена предлагаемая классификация наземных пешеходных переходов в Республике Беларусь. Предложено техническое решение рассматриваемого вопроса по организации нерегулируемого пешеходного перехода с переменным приоритетом транспорта и пешеходов. Сформулированы некоторые рекомендации по устройству пешеходных переходов различного типа, внедрение которых повысит безопасность дорожного движения. Рассматривается также проблема совершенствования условий движения пешеходов в зоне железнодорожных переездов. В результате исследований даны рекомендации по совершенствованию управления пешеходным движением на таких объектах улично-дорожной сети, приведены мероприятия и технические средства для повышения эффективности дорожного движения.

Проблема роста аварийности в городах характерна не только для Республики Беларусь. Снижения количества аварий и тяжести их последствий можно достигнуть четким контролем и учетом скорости движения в типичных местах концентрации аварий, например, в зоне нерегулируемых пешеходных переходов.

Одним из самых насущных является вопрос о приоритете на нерегулируемом пешеходном переходе. В связи с этим необходимо пояснить термин «*переходной интервал*» – время, в течение которо-

3 **Ludvigsen, H. S.** Traffic Conflicts Experience in Denmark // TRRL Supplementary Report.– 1980.– № 557.– P. 107–114.

4 **Шештокас, В. В.** Оценка опасности дороги методом конфликтных ситуаций /В. В. Шештокас, Р. А. Насутавичус // Автомобильные дороги. – 1984. – № 8. – С.4–10.

5 **Шештокас, В. В.** Конфликтные ситуации и безопасность движения в городах. /В. В. Шештокас, Д. С. Самойлов.– М.: Транспорт, 1987. – 207 с.

6 **Врубель, Ю. А.** Организация дорожного движения. В 2 ч. Ч. 1/Ю. А. Врубель. – Мн.: Белорусский фонд безопасности дорожного движения, 1996. – 328 с.

7 **Клебельсберг, Д.** Транспортная психология. /Д. Клебельсберг; пер. с нем. – М.: Транспорт, 1989. – 367 с.

8 **Врубель, Ю. А.** Потери в дорожном движении /Ю. А. Врубель. – Минск: БНТУ, 2003. – 380 с.

9 **Zimolong, B., Gstalter, H.** Gefahrenkognition bei Fahrzeug-Fussgänger-Konflikten. // Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 1984. – № 2 – p.62 – 66.

го участник, получающий приоритет, не имеет права въезжать (или входить) в конфликтную зону, пока ее не освободит участник, передающий приоритет. При передаче приоритета от автомобиля, движущегося со скоростью 90 км/ч, переходной интервал должен быть около 6 с, а движущегося со скоростью 60 км/ч – около 4 с. С понижением скорости автомобиля переходной интервал уменьшается, но он не может быть менее 1,5 с, даже при скорости автомобиля 10 км/ч. Именно с такой скоростью водитель сможет относительно безопасно

приближаться к нерегулируемому пешеходному переходу, если около него будет находиться пешеход, имеющий однозначный приоритет. Из-за такой скорости в районе нерегулируемого пешеходного перехода будут регулярно собираться очереди автомобилей, которые сопровождаются не только огромными экономическими и экологическими потерями, но и многочисленными авариями, в основном, попутными столкновениями.

Таким образом, на нерегулируемых пешеходных переходах давать приоритет пешеходу нельзя. Однако, не имея приоритета, пешеход не всегда может безопасно перейти проезжую часть, во всяком случае в некоторых условиях при определенной транспортной нагрузке.

На основании проведенных исследований условий движения потоков разработано решение данной проблемы: *приоритет, при необходимости, следует передавать пешеходу, но эта передача может осуществляться только после предоставления транспорту достаточного переходного интервала* (рисунок 1).

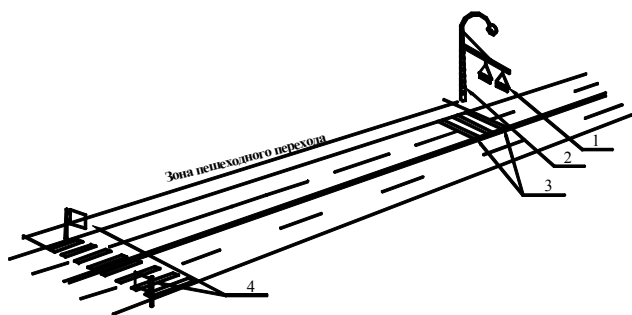


Рисунок 1 – Зона пешеходного перехода:

- 1 – дорожные знаки 1.20 «Пешеходный переход» с табличкой 7.1.1 «Расстояние до объекта»; 2 – опора характерной формы и расцветки;
- 3 – специальная поперечная разметка (шумовые полосы специального цвета); 4 – дорожные знаки 5.16.2(1)

На расчетном удалении от нерегулируемого пешеходного перехода (в населенном пункте – примерно 60 м, а вне населенного пункта – примерно 100 м) на специальной опоре с характерной конфигурацией и расцветкой, над каждой полосой движения данного направления устанавливаются предупреждающие дорожные знаки 1.20 «Пешеходный переход» с табличкой, указывающей расстояние до этого перехода. Здесь же на проезжей части наносится специальная поперечная разметка, хорошо видимая с пешеходного перехода. Функцию начала информирования водителя о приближении к опасному участку дороги может выполнять и шумовая полоса, вызывающая повышение уровня шума и вибрации внутри автомобиля при его движении по такому покрытию. Участок проезжей части, ограниченный дорожными знаками 1.20 (началом специальной разметки) и дальней границей нерегулируемого пешеходного перехода – *зона пешеходного перехода* – позволяет организовать переходной интервал для передачи приоритета от транспорта к пешеходу. Если пешеход подошел к переходу, а *автомобили*

(по меньшей мере, на двух первых полосах движения, с которых пешеход намерен начинать переход) *находятся вне зоны пешеходного перехода*, т.е. за дорожными знаками и специальной разметкой, то дорожно-транспортная ситуация для пешехода относительно безопасна и *можно начинать переход*. Если же *в зоне пешеходного перехода на первых двух полосах* (с которых пешеход намерен начинать переход), *имеются движущиеся автомобили*, то дорожно-транспортная ситуация для пешехода опасная и *начинать переход нельзя* – это будет грубым нарушением Правил. Таким образом, установленные на заданном расстоянии на характерной опоре дорожные знаки 1.20 и нанесенная специальная разметка помогают пешеходу объективно оценивать опасность дорожно-транспортных ситуаций и принимать правильные решения. В той же мере это относится и к водителям автомобилей. Если водитель въехал в зону пешеходного перехода *раньше*, чем вошел в нее пешеход, то он *может продолжать движение*, разумеется, с предосторожностью. Если же водитель въехал в зону пешеходного перехода *позже* (или *одновременно*), чем вошел в нее пешеход, то он обязан своевременно (у него для этого есть время!) предпринять необходимые действия, чтобы способствовать беспрепятственному и безопасному завершению перехода проезжей части пешеходом, т.е. *уступить ему дорогу*.

Для пешеходных переходов, особенно расположенных в зоне остановочных пунктов, целесообразно устанавливать на специальной опоре транспортный светофор Т.7, работающий в режиме «желтого мигания» (для этих целей разработан специальный контроллер «ЖМС») и объемные (активные) дорожные знаки и маркеры, устраиваемые по разметке полос и краям проезжей части. Дорожные маркеры сохраняют достаточную рефлектирующую способность в темное время суток, а днем не имеют слишком большой яркости и не отвлекают водителя от процесса управления.

Для успешного решения проблемы нерегулируемых пешеходных переходов необходимо четко оговорить в Правилах порядок перехода проезжей части пешеходом и поведение водителей транспортных средств в зоне пешеходного перехода с учетом возможных особенностей. Необходимо технически обустроить зону пешеходного перехода, запретить в ней остановку-стоянку автомобилей, при необходимости организовать ограждение, освещение.

Для обеспечения треугольника видимости в конфликте «транспорт–пешеход» в зоне пешеходного перехода по краю проезжей части наносится разметка 1.4, запрещающая остановку транспортных средств. При наличии пяти и более полос движения на улице или дороге должен быть оборудован защищенный островок безопасности для пешеходов, конструктивно выделенный бордюром камнем (рефюжем).

Как представляется, начинать нужно с четкого определения области применения нерегулируемого пешеходного перехода. Например, недопустимо применять его на нагруженных многополосных магистралях, тем более с координированным движением – здесь могут быть только регулируемые пешеходные переходы. При необходимости, в зоне культовых зданий, домов инвалидов и т.д. следует применять специально оборудованные нерегулируемые переходы с приоритетом пешеходов. На улицах и дорогах с переходной – от умеренной к высокой – нагрузкой следует применять пешеходный переход типа «Выбор» с дополнительными секциями желтого сигнала. В исходном положении на объекте горит желтый мигающий сигнал и он работает как нерегулируемый пешеходный переход. В случае необходимости перехода пешеход нажатием кнопки на табло вызова пешеходов вызывает себе зеленый, а транспорту – красный сигнал. Через некоторое время объект снова переходит в

режим желтого мигания. Для предупреждения водителей о предстоящем включении красного сигнала необходимо предусматривать переходной интервал в виде двойного желтого мигания с последующим подключением красного сигнала.

Начинать переоборудование существующих нерегулируемых переходов, разумеется, следует на участках с умеренной нагрузкой, особенно на многополосных улицах и дорогах с высокой скоростью движения. Был проведен анализ условий перехода проезжей части и конфликтного движения в зоне пешеходных переходов в районе перекрестков и на перегоне. Наземный переход проезжей части характеризуется многообразием условий движения: величиной и периодичностью транспортно-пешеходной нагрузки, составом транспортного и пешеходного потоков, условиями видимости, шириной проезжей части, скоростью движения и т.д. На основании данного анализа разработана *классификация мест перехода проезжей части*, которая приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Предлагаемая классификация мест перехода проезжей части

№ п/п	Наименование объекта	Наличие в РБ	Характеристика участка по опасности	Условия движения, особенности	Приоритет	ТСР	Наличие ЖМС
1	Переход запрещен	+	Опасный	Условия опасные – высокая нагрузка или скорость, плохая видимость.	Преследуется сам факт перехода ПЧ	Ограждения, дорожные знаки, таблички	–
2	Переход не запрещен	–	Неопасный	Низкая ИД транспорта, эпизодическая ИД пешеходов	Полный приоритет транспорта	Отсутствуют	–
3	Переход разрешен	+	Неопасный	Низкая ИД транспорта и пешеходов; условия нормальные	Ограниченный приоритет транспорта: водитель обязан дать возможность пешеходу закончить переход	Отсутствуют	–
4	НПХ с приоритетом транспорта	+ ¹⁾	Переходной (от неопасного к умеренному)	Низкая ИД транспорта и пешеходов; условия – удовлетворительные	Ограниченный приоритет транспорта: водитель обязан дать возможность пешеходу закончить переход	Дорожные знаки, разметка	Допускается
5	НПХ с переменным приоритетом	–	Умеренный	Умеренная ИД транспорта и пешеходов; условия – удовлетворительные	Приоритет получает тот, кто первым занял пешеходную зону	Дорожные знаки, разметка	Допускается
6	НПХ с приоритетом пешеходов	– ²⁾	Умеренный	Низкая ИД транспорта в районе храмов, домов престарелых, школ и т. п.	Полный приоритет пешеходов	Дорожные знаки, разметка	Допускается
7	Переход типа «Выбор»	+ ³⁾	Переходной (от умеренного к опасному)	Переходная (от умеренной к высокой) ИД транспорта и пешеходов	В нерегулируемом режиме приоритет переменный (по п.5), в регулируемом – приоритет по зеленому сигналу	Дорожные знаки, разметка, светофор	Обязательно
8	РПХ с ПВУ	+	Опасный	Высокая ИД транспорта, низкая – пешеходов	Приоритет по зеленому сигналу	Дорожные знаки, разметка, светофор	Допускается
9	РПХ	+	Опасный	Высокая ИД транспорта и пешеходов	Приоритет по зеленому сигналу	Дорожные знаки, разметка, светофор	Допускается

¹⁾ Реально существует, формально – нет.

²⁾ Формально существует, реально – нет.

³⁾ Один опытный образец функционирует в г. Гродно с 1990 г.

НПХ – нерегулируемый пешеходный переход; РПХ – регулируемый пешеходный переход;

ИД – интенсивность движения; ЖМС – желтое мигание.

Сформулированы некоторые рекомендации по устройству переходов различного типа. Например, напротив выходов из школ, дверей магазинов и т.п., поскольку пешеходы, еще не успев адаптироваться к дорожному движению после школы или магазина, сразу попадают на проезжую часть, необходимо устанавливать пешеходное ограждение, а переход делать отнесенным на 20 – 30 м в сторону, противоположную движению.

Актуальной задачей является также совершенствование условий движения пешеходов в зоне железнодорожных переездов, особенно на переездах, расположенных в населенных пунктах. В соответствии с «Инструкцией по эксплуатации переездов на железной дороге Республики Беларусь» РБ-П-4866 от 17.06.1995 г. с изменениями и дополнениями, внесенными в 2000 г., железнодорожные переезды должны обустриваться пешеходными дорожками и звуковой сигнализацией при интенсивности пешеходного движения более 100 чел./ч. Эти устройства независимо от интенсивности пешеходного движения должны иметь и переезды, расположенные в населенных пунктах. В положениях Инструкции не оговорены геометрические параметры пешеходных дорожек и их конструктивное исполнение в зависимости от фактических условий движения пешеходного движения. Так, на некоторых переездах недостаточная пропускная способность дорожек при определенной загрузке движением приводит к пересечению пешеходами железнодорожного полотна в неустановленном месте, в том числе и по проезжей части, которое сопровождается конфликтным маневрированием потоков и созданием помех для движения автотранспорту.

Получено 06.04.2006

D. V. Kapsky, Y. A. Vruble, S. N. Karasevich. Development of measures on perfection of movement organization in foot ground crossings zone.

The article is devoted to provision of traffic safety problem. Variants of pedestrian movement organization in the Republic of Belarus are analyzed. A suggested classification of ground pedestrian crossings is given. A technical solution of the considered problem on organization of non regulated pedestrian crossing with changing transport and pedestrian priority. Some recommendations on organization of pedestrian crossing of different types are formulated. Introduction of recommendations given increases effectivity of road traffic. The problem of pedestrian movement condition perfection in the area of railway crossings is considered. According to investigation results we offer recommendations on management perfection on such objects of street road network, measures and technical means on effectivity increase of road traffic are given.

Существующее звуковое оповещение о приближении поезда на переездах, расположенных вблизи жилых массивов, создает определенный дискомфорт, особенно ночью. Для повышения внимания участников дорожного движения конструктивное исполнение звуковой переездной сигнализации должно предусматривать распространение звука в направлении проезжей части и пешеходной дорожки, а не в пространстве. При этом качество звукового оповещения можно улучшить применяемым типом и минимальной продолжительностью звукового сигнала.

Представляется целесообразным в новых редакциях основных нормативных актов, определяющих уровень оборудования переездов средствами организации дорожного движения, предусмотреть конструктивное разделение конфликтующих транспортных и пешеходных потоков (установку ограждений, выделение пешеходной дорожки рефюзем и т.п.), нанесение дорожной разметки пешеходной зоны на подходах к переездам, обеспечение предупредительной информацией участников движения (установку информационных панно, различного рода световых сигнализирующих устройств).

Таким образом, на основании проведенных исследований разработана классификация мест наземного перехода пешеходов через проезжую часть, а также перечень типовых технических средств организации дорожного движения в зависимости от условий движения. Внедрение приведенных рекомендаций повысит безопасность дорожного движения.