

УДК 656.13:625

А. К. ГОЛОВНИЧ, доктор технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель; Е. Н. КОТ, кандидат технических наук, В. К. ЯРОШЕВИЧ, доктор технических наук, В. А. ГРАБАУРОВ, доктор технических наук, Белорусский национальный технический университет, г. Минск

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБУСТРОЙСТВА И РЕЖИМОВ РАБОТЫ СВЕТОФОРНЫХ ОБЪЕКТОВ НА РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДАХ ВНЕ ПЕРЕКРЕСТКОВ В ГОРОДЕ МИНСКЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ И УСЛОВИЯ ДВИЖЕНИЯ

Рассмотрены вопросы влияния инженерного обустройства, в том числе техническими средствами организации дорожного движения, и режимов работы светофорных объектов, расположенных на пешеходных переходах вне перекрестков, на безопасность и условия дорожного движения на примере города Минска. Выполненный анализ позволил сформировать комплекс мер по повышению безопасности дорожного движения на регулируемых пешеходных переходах, который позволяет повысить не только безопасность, но и совокупное качество дорожного движения в местах расположения таких переходов. Рекомендации носят системный характер и имеют целенаправленную ориентацию на повышение качества дорожного движения в Республике Беларусь.

Пешеходные переходы можно разделить на наземные и внеуличные. Наземные пешеходные переходы делятся на регулируемые и нерегулируемые, внеуличные – на подземные и наземные [1, 2]. Существует также более глубокая система деления пешеходных переходов по наличию и отсутствию определенных признаков, к примеру, по наличию и виду островка безопасности, виду обустройства техническими средствами организации дорожного движения (ТСОДД) и пр. [2, 3].

В Республике Беларусь на момент написания статьи светофорные объекты (СФО) на регулируемых переходах (РПП) вне перекрестков составляют около 25 % от всех светофорных объектов. Данные по некоторым городам представлены в таблице 1 [4–13].

Таблица 1 – Светофорные объекты в городах Беларуси

Город	СФО на перекрестках	СФО на РПП	Всего СФО	Доля РПП
Скидель	1	1	2	0,50
Щучин	1	1	2	0,50
Б. Берестовица	1	1	2	0,50
Слоним	4	3	7	0,43
Мосты	2	1	3	0,33
Гродно	79	31	110	0,28
Лида	11	4	15	0,27
Полоцк	11	4	15	0,27
Минск	450	104	554	0,27
Витебск	45	14	59	0,24
Новополоцк	7	2	9	0,22
Пинск	32	9	41	0,22
Гомель	91	20	111	0,18
Молодечно	20	4	24	0,17
Волковыск	5	1	6	0,17
Новогрудок	6	1	7	0,14
Брест	52	8	60	0,13
Мозырь	13	2	15	0,13
Бобруйск	51	4	55	0,07
Сморгонь	3	0	3	0,00
Свислочь	1	0	1	0,00
Пограничный	1	0	1	0,00
Суммарно	789	234	1023	0,23
Беларусь	–	–	1326	≈0,25

Видно, что наибольшее количество светофорных объектов расположено в крупнейшем городе нашей республики г. Минске. В результате проведения натур-

ных обследований УДС города был составлен перечень всех регулируемых пешеходных переходов вне перекрестков в г. Минске и проведен анализ планировки, существующей организации дорожного движения на регулируемых пешеходных переходах вне перекрестков в г. Минске.

По данным исследований была проведена классификация переходов по ряду признаков, а именно: количеству полос для движения автомобильного транспорта в обе стороны; наличию и виду островка безопасности (наличие разделительной полосы; островок выделен конструктивно, но не разделительной полосой; островок выделен разметкой; островок отсутствует); наличию вблизи перехода остановочного пункта маршрутного транспорта, формирующего значительную часть пешеходного потока, движущегося через исследуемый объект; виду разметки, обозначающей переход; прозрачности треугольника боковой видимости в конфликте «транспорт – пешеход»; количеству ДТП, происшедших на данном объекте; наличию или отсутствию ТВП и работе пешеходного вызывного устройства; виду светофорных устройств для транспорта; присутствию более чем одного дублирующего светофора для транспорта; наличию или отсутствию индикатора (таймера) обратного отсчета для транспортных или пешеходных светофоров; виду светофорных устройств для пешеходов; длительности светофорного цикла; длительности переходного интервала в конфликте «транспорт – пешеход». В таблицах 2 и 3 приведены основные характеристики обустройства и режимов светофорного регулирования.

Таблица 2 – Данные по обустройству регулируемых пешеходных переходов вне перекрестков

Количество полос	Островок	ОП МТС	Разметка	Видимость	ДТП
2 пол. – 8	РП – 30	Есть – 76	1.14.1 – 9	Отл. – 62	Нет – 72
4 пол. – 54	Разметка – 22	Нет – 47	1.14.2 – 5	Хор. – 46	Одна – 33
5 пол. – 5	Островок – 8		1.14.3 – 108	Уд. – 10	Две – 10
6 пол. – 32	Нет – 63		Красно-белая – 1	Неуд. – 5	Три – 5
7 пол. – 5					Четыре – 2
8 пол. – 19					Пять – 1

Таблица 3 – Данные по оснащению средствами регулирования и режимам работы светофоров на регулируемых пешеходных переходах вне перекрестков

ПВУ	СВУ для Т	СВУ для П	Цикл, с	Пер п-т
Есть – 67	Ламповые – 41	Ламповые – 41	"50" – 1	"5" – 6
Нет – 56	Диодные – 51	Диодные – 37	"55" – 2	"6" – 14
	Плоские – 31	Плоские – 45	"60" – 5	"7" – 12
	Дублеры	Таймер	"64" – 1	"8" – 32
	Есть – 21	Есть – 33	"65" – 1	"9" – 20
	Нет – 102	Нет – 90	"66" – 2	"10" – 14
	Таймер		"70" – 1	"11" – 10
	Есть – 13		"72" – 2	"12" – 4
	Нет – 110		"78" – 7	"14" – 1
			"84" – 21	"16" – 1
			"86" – 2	"17" – 1
			"88" – 2	"18" – 4
			"90" – 1	"19" – 1
			"92" – 6	"20" – 1
			Два – ЖМ	

Из рисунка 1 видно, что большинство регулируемых пешеходных переходов расположено на улицах с четырьмя полосами для движения транспорта, 62 % регулируемых пешеходных переходов вне перекрестков тяготеют к остановочным пунктам маршрутного пассажирского транспорта, формирующим большой пассажиропоток (рисунок 2).

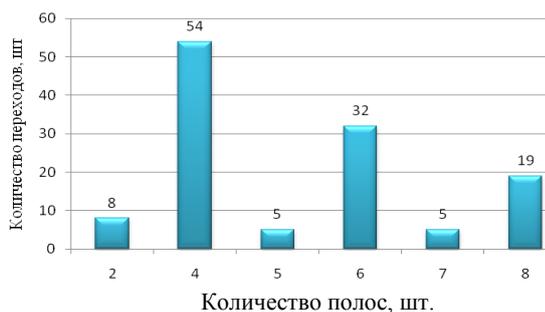
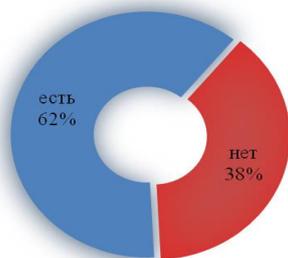


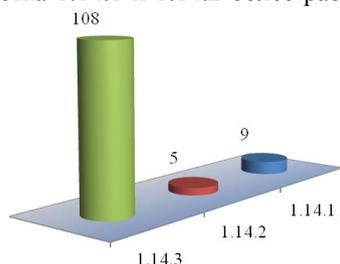
Рисунок 1 – Распределение переходов по числу полос для движения

Рисунок 2 – Распределение переходов по наличию вблизи остановочного пункта маршрутного пассажирского транспорта, влияющего на формирование значительной части пешеходного потока



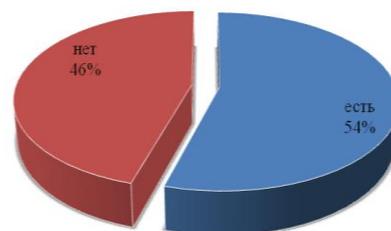
Большее число пешеходных переходов оснащено стандартной разметкой 1.14.3 (рисунок 3), которая применяется для обозначения регулируемых пешеходных переходов по СТБ 1300. К сожалению, данная разметка плохо видна в зимний и переходные периоды времени года. В связи с этим разметка 1.14.1 и 1.14.2 более различима на проезжей части водителями даже при наличии заснеженного покрытия.

Рисунок 3 – Распределение переходов по виду разметки, обозначающей переход



Как видно из рисунка 4, больше половины регулируемых пешеходных переходов вне перекрестков оборудованы ПВУ. Пешеходные потоки неравномерно формируются в течение дня, поэтому организовано вызывное регулирование. В некоторых случаях вызывное регулирование организовано только в вечернее и ночное время, поскольку в иных случаях применение вызывных устройств приводит к сбою координации вдоль всей магистрали, что сопровождается большими экономическими, экологическими, социальными и аварийными потерями. При этом при координированном регулировании пешеходы, идущие по пешеходному переходу перед экстренно тормозящими многорядными транспортными потоками, подвергаются повышенному риску, что подтверждается статистикой аварийности.

Рисунок 4 – Распределение переходов по наличию пешеходного вызывного устройства (ПВУ)



Из представленных выше рисунков видно, что на улицах столицы до сих пор существует значительное количество объектов с ламповыми светосигнальными устройствами, нуждающимися в замене.

Из рисунков 5 и 6 видно, что на улицах столицы до сих пор существует значительное количество объектов с ламповыми светосигнальными устройствами, нуждающимися в замене.

Рисунок 5 – Распределение переходов по виду светосигнальных устройств светофоров для транспорта

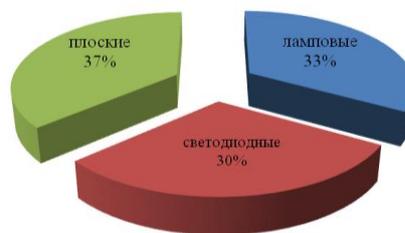


Рисунок 6 – Распределение переходов по виду светосигнальных устройств светофоров для пешеходов

Исследования показали, что наличие таймера на регулируемых пешеходных переходах еще не очень распространено, особенно для транспорта (рисунок 7). Стоит отметить, что таймер является хорошим помощником для пешеходов, благодаря которому последние без труда могут определить момент смены дорожной обстановки. Особенно таймер необходим на широких улицах, где пешеход может быть застигнут врасплох, когда увидит запрещающий сигнал светофора, а до тротуара еще надо преодолеть достаточно большое расстояние.

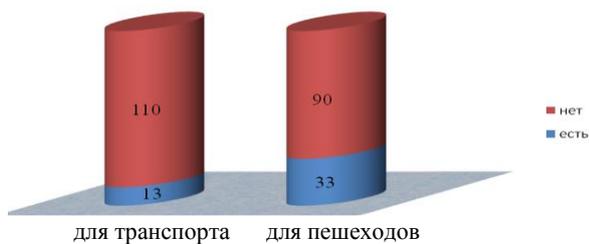


Рисунок 7 – Распределение переходов по наличию таймера

Большое количество регулируемых пешеходных переходов вне перекрестков являются системными объектами и включены в систему автоматизированного управления дорожным движением г. Минска (рисунок 8). Значительная часть пешеходных переходов вне перекрестков имеет недостаточную длительность переходного интервала (рисунок 9).

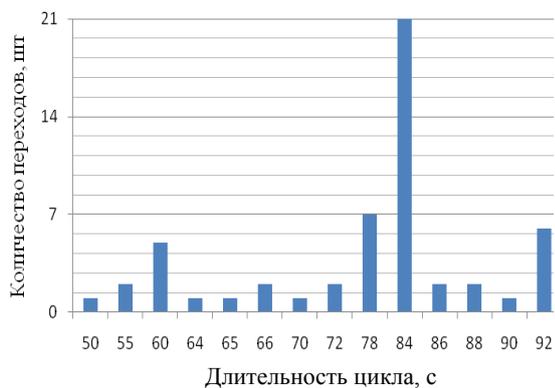


Рисунок 8 – Распределение переходов по длительности цикла на светофорных объектах без ПВУ

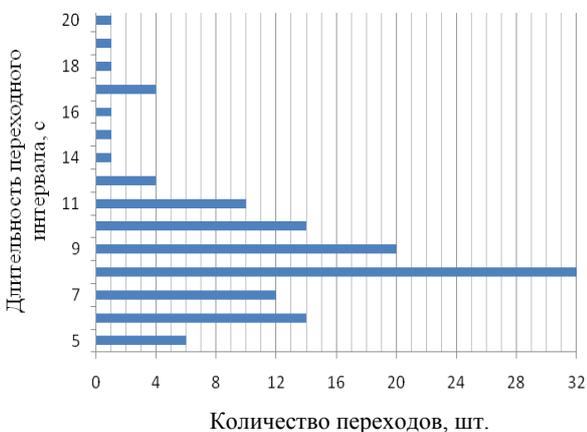


Рисунок 9 – Распределение переходов по длительности переходного интервала («пешеход – транспорт»)

Безопасность движения пешеходов на регулируемом пешеходном переходе обеспечивается в том числе и достаточной продолжительностью так называемого «переходного интервала», гарантирующего всем пешеходам, вышедшим на пешеходный переход при зеленом (немигающем) сигнале светофора, безопасный переход всей проезжей части. Ранее, до 2003 года, переходной интервал не гарантировал безопасного окончания перехода, поэтому Правила [14] в подобных ситуациях разрешали пешеходам останавливаться не только на островках безопасности, которых в Республике Беларусь

катастрофически мало, но и на осевой линии разметки. Начиная с 2002 года, согласно нормативу СТБ 1300 [15], введен полный переходной интервал, реализуемый продолжительным зеленым мигающим сигналом, гарантирующим безопасное окончание перехода и делающим ненужной остановку пешеходов на осевой линии. На этом основании в Правилах появился новый пункт, запрещающий остановку пешеходов на осевой линии и требующий обязательно, не останавливаясь, закончить переход. Поскольку за время, истекшее после введения в действие стандарта и Правил, только около 10 % всех регулируемых пешеходных переходов стали обеспечивать достаточный переходной интервал, а остальные 90 % по-прежнему его не обеспечивают, то запрещение на таких пешеходных переходах остановки на осевой линии и требование безостановочно закончить переход (при уже начавшемся движении транспорта) должно быть отменено. Опасность увеличивается еще и потому, что при координации автомобили движутся в многорядном потоке (в координированной пачке) с высокой скоростью и большинство из них (при трехрядном движении – 2/3) физически не может видеть пешехода, завершающего переход проезжей части уже при подаче разрешающего сигнала водителям автомобилей.

Выводы. Для решения проблем повышения безопасности дорожного движения на регулируемых пешеходных переходах вне перекрестков и на пешеходных переходах в целом необходимо решить ряд практических и научно-методических задач, среди которых:

1 Разработка Руководства по организации движения пешеходов с включением в его состав:

- типового перечня пешеходных переходов для первоочередного сооружения островков безопасности (с определением видов и конструктивных особенностей островков);
- типового перечня переходов, на которых островки безопасности выделяются только разметкой (на первую очередь и перспективу);
- рекомендаций по выбору видов пешеходных переходов и их оборудованию светофорным регулированием;
- рекомендаций по применению современных технических средств организации дорожного движения на пешеходных переходах (светофоров, таймеров, ТВП, детекторов).

2 Разработка рекомендаций по выбору видов пешеходных переходов и их оборудованию светофорным регулированием.

3 Составление рекомендаций по применению современных технических средств организации дорожного движения (ТС ОДД) на пешеходных переходах.

4 Внедрение методики исследования условий транспортно-пешеходного движения в зоне остановочных пунктов пассажирского маршрутного транспорта и типовых мероприятий по совершенствованию организации и повышению безопасности движения в зоне остановочных пунктов.

5 Составление методик определения эффективности мероприятий по организации дорожного движения, критериев применения технических средств организации движения («спящих полицейских» и иных искусственных неровностей, сочетания ТС ОДД) в зоне пешеходных переходов.

6 Разработка курса "Правила дорожного движения для пешеходов" для включения в программу средних школ.

7 Проведение пилотных (обучающих) занятий по курсу "Правила дорожного движения для пешеходов" в средних учебных заведениях.

8 Корректировка режимов светофорного регулирования на регулируемых переходах для обеспечения переходных интервалов для пешеходов (разработка документации, согласование, реализация).

9 Разработка (адаптация существующих) конструкций островков безопасности.

10 Внесение изменений, относящихся к размещению и обустройству пешеходных переходов и островков безопасности на них, в СНБ 3.03.02-97 "Улицы и дороги городов, поселков и сельских населенных пунктов".

11 Формирование детальной программы переоборудования пешеходных переходов в населенных пунктах городского типа Республики Беларусь (с указанием конкретных перекрестков и переходов).

12 Разработка проектно-сметной документации для переоборудования пешеходных переходов (в т. ч. устройства островков безопасности и их оборудования техническими средствами организации движения) на конкретных участках улично-дорожной сети (по отдельным локальным проектам либо в составе проектов строительства участков улично-дорожной сети).

Список литературы

1 Врубель, Ю. А. Организация дорожного движения : в 2 ч. / Ю. А. Врубель. – Мн. : Фонд БДД, 1996. – 634 с.

2 Врубель, Ю. А. Определение потерь в дорожном движении / Ю. А. Врубель, Д. В. Капский, Е. Н. Кот. – Мн. : БНТУ, 2006. – 252 с.

3 Капский, Д. В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении / Д. В. Капский. – Мн. : БНТУ, 2008. – 243 с.

4 Отчет о НИР № 485 «Исследования условий дорожного движения и его организации на магистральной улично-дорожной сети города областного подчинения Барановичи» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2007. – 114 с.

5 Отчет о НИР № 6816 «Исследования условий дорожного движения и его организации на магистральной улично-дорожной сети городов областного подчинения: Бобруйск» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2008. – 204 с.

6 Отчет о НИР № 4751 «Исследования условий и организации дорожного движения на магистральной улично-дорожной сети г. Витебска» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2007. – 211 с.

7 Отчет о НИР № 4246 «Исследования условий дорожного движения на улично-дорожной сети г. Гродно» : в 2 ч. / Д. В. Капский [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2005. – 223 с.

8 Отчет о НИР № 4750 «Исследования условий и организации дорожного движения на магистральной улично-дорожной сети г. Могилева» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2005. – 195 с.

9 Отчет о НИР № 1326 «Исследования условий дорожного движения и его организации на магистральной улично-дорожной сети города областного подчинения Мозырь» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2007. – 179 с.

10 Отчет о НИР № 9327 «Исследования условий дорожного движения и его организации на магистральной улично-дорожной сети города областного подчинения Молодечно» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2009. – 182 с.

11 Отчет о НИР № 5486 «Исследования условий дорожного движения и его организации на магистральной улично-дорожной сети города областного подчинения Новополоцк» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2008. – 176 с.

12 Отчет о НИР № 6815 «Исследования условий дорожного движения и его организации на магистральной улично-дорожной сети города областного подчинения Пинск» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2009. – 198 с.

13 Отчет о НИР № 5485 «Исследования условий дорожного движения и его организации на магистральной улично-дорожной сети города областного подчинения Полоцк» : в 2 ч. / Капский Д. В. [и др.]. – Мн. : БНТУ, 2008. – 164 с.

14 Правила дорожного движения. – Мн. : Тонпик, 2009. – 79 с.

15 СТБ 1300-2007. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения (с изменениями и дополнениями).

Получено 23.02.2013

A. K. Golovnich, E. N. Kot, V. K. Yaroshevich, V. A. Grabaurov. Analysis of influence engineering arrangement and mode of operation of road traffic lights on a regulated pedestrian crossing out crossroads in Minsk at a road safe and road traffic conditions.

Examined the impact of engineering arrangement, including technical means of road traffic management, and modes of operation of road traffic lights, located on a pedestrian crossing outside the safety of intersections and traffic conditions on the example of the city of Minsk. The analysis allowed to generate a set of measures to improve road safety at pedestrian crossings controlled, which increases not only the road safety but also the quality of the aggregate road traffic at the locations of these transitions. It should be noted that the recommendations are systemic and are aligned to improve the quality of road traffic in the Belarus.