

## Литература

1. Ryan R. Kennedy [Electronic resource]: Considering Monorail Rapid Transit for North American Cities. Available at: <http://www.monorails.org/webpix%202/ryanrkennedy.pdf>.
2. www.STC-IN.com & www.skytraincorp.com [Electronic resource]: Monorail History and Technology of Successful Technology. Available at: [http://www.skytraincorp.com/pp/stc\\_mht.pdf](http://www.skytraincorp.com/pp/stc_mht.pdf).
3. Коротенко, М.Л. Устойчивость движения вагона монорельсовой эстакадной дороги [Текст] / М.Л. Коротенко, Н.В. Донцова // Межвуз. сб. науч. тр. / ДИИТ. – Днепропетровск, 1984. – Вып. 232: Проблемы динамики и прочности железнодорожного подвижного состава. – С. 53–58.
4. Рокар, И. Неустойчивость в механике / Ива Рокар. – М.: Издательство иностр. лит., 1959. – 288 с.
5. Fiala, E. Seitenkrafte am rollenden Luftreifen / E. Fiala. VDI – Zeitschrift. – 1954. – № 96. – S. 973–979.
6. К определению характеристик силового взаимодействия упругого пневматика с опорной поверхностью при постоянном угле увода (Обобщение на случай продольных сил, действующих в пятне контакта) / В.Г. Вербицкий [и др.] // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр.. Вип. 152/2014. Серія: Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь, 2014. – С. 56–59.
7. Вербицкий, В.Г. До визначення математичної моделі монорейкового вагона системи Alweg в кругових ділянках траєкторії / В.Г. Вербицкий, А.М. Єфименко // «Новітні шляхи створення, технічної експлуатації, ремонту і сервісу автомобілів»: збірник тез доповідей науково-практичної конференції 8–11 вересня 2015р. Одеса – Коблево. – С. 28–32.

## УДК 656

### УСПОКОЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

### CONCERNING THE MOVEMENT TO INCREASE THE QUALITY OF ROAD TRAFFIC

*Кузьменко В.Н., Мозалевский Д.В., Полховская А.С., Муравьева Н.С.*  
(Белорусский национальный технический университет)

*Kuzmenko V.N., Mozalevsky D.V., Polhovskaya A.S., Muraveva N.S.*  
(Belarusian National Technical University)

**Аннотация.** *Выполнены работы по совершенствованию организации движения в зоне нерегулируемого пешеходного перехода методами «успо-*

коения» движения. Предложены и обоснованы организационные и планировочные решения по упорядочиванию дорожного движения и улучшению условий видимости.

**Abstract.** *Work was done to improve the organization of traffic in the unregulated pedestrian crossing zone by the methods of «calming down» traffic. Organizational and planning solutions for ordering traffic and improving visibility conditions were proposed and justified.*

В научно-исследовательском центре дорожного движения филиала БНТУ «Научно-исследовательская часть» проводятся работы по повышению качества дорожного движения как на отдельных транспортных объектах, так и на участках дорожной сети городов. Мероприятия позволяют снизить аварийные, экономические и экологические потери. Как правило, заказчиком проведения данных работ является Управление ГАИ ГУВД Мингорисполкома, совместно с которым производится мониторинг аварийно-опасных участков. Так, для исследований выбран нерегулируемый пешеходный переход через ул. Варвашени возле д. 11, который расположен в Заводском районе г. Минска. Улица Варвашени является магистральной улицей районного значения (категория Б4 по ТКП 45-3.03-227-2010). Исследуемый пешеходный переход расположен на улице с четырьмя полосами движения. Возле перехода имеется местный проезд – выезд из двора, организованный около общежития № 8 МАЗа. Крайние правые полосы используются для стоянки автомобилей, поэтому транзитное движение по ним на перегоне не осуществляется. Ширина проезжей части ул. Варвашени (входы А и С) составляет 15 м – по 2 полосы для движения в каждом направлении. Ширина полосы составляет 3,75 м. Встречные потоки отделены друг от друга разметкой 1.3. Островок безопасности для пешеходов отсутствует. Пешеходный переход обозначен разметкой 1.14.2 и знаками 5.16.2(1) на желтом фоне. Ширина пешеходного перехода – 4 м. Тротуары отделены от проезжей части газоном. Состояние тротуаров и проезжей части хорошее. ТСОДД находятся в хорошем и отличном состоянии.

Исследуемый пешеходный переход расположен между заездными карманами ОП МПТ («Магазин»). Через пешеходный переход проходят транспортные потоки, следующие с пр-та Партизанского (из центра города или с МКАД) в район жилой застройки микрорайона Северный поселок (и в обратном направлении). На ул. Варвашени расположены: районы жилой застройки; районы частной застройки; учебно-воспитательные заведения; иные государственные учреждения (Комитет по трудоустройству, Отделение дневного пребывания инвалидов); социально-бытовые объекты (магазины, столовая, библиотека и т.д.) (рисунок 1). Основные пешеходные по-

токи формируются близлежащей жилой застройкой, остановочными пунктами «Магазин», социально-бытовыми объектами.

Через исследуемый участок проходят маршруты пассажирского транспорта: автобус № 22 «Ангарская – Чижовка». Исследуемый пешеходный переход расположен между заездными карманами двух остановочных пунктов – оба остановочных пункта называются «Магазин».

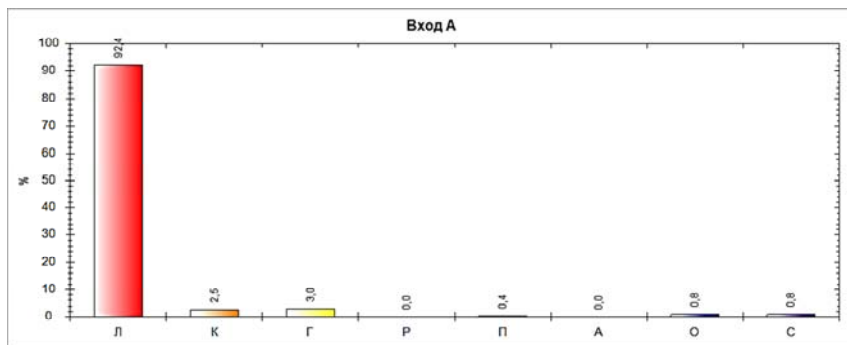
Движение пешеходов и велосипедистов осуществляется совместно по тротуарам без разделения на зоны для движения. Разметка, разделяющая пешеходные и велосипедные потоки, а также знаки 4.5.1 «Велосипедная дорожка», 4.6.1 «Пешеходная дорожка» отсутствуют, что приводит к дискомфорту совместного движения пешеходов и велосипедистов.



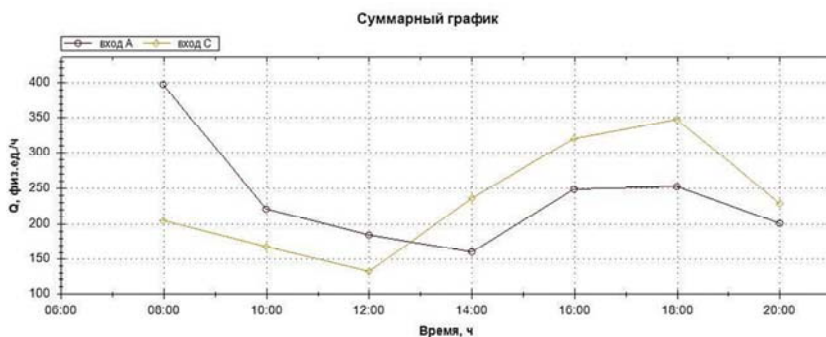
*Рисунок 1* – Объекты тяготения пешеходов исследуемого участка ул. Варшавени

Интенсивность и состав транспортных потоков определялись путем натурного эксперимента по методике Белорусского национального технического университета в рабочие дни недели. Измерения разделялись на отдельные независимые замеры по входам и по направлениям. В программном комплексе «RTF-Road traffic flows» (Свидетельство № 222 от 17.09.10 г. о регистрации компьютерных программ в Национальном центре интеллектуальной собственности // Д.В. Капский, Д.В. Мозалевский, М.К. Мирош-

ник, А.В. Коржова; В.Н. Кузьменко; А.С. Полховская; Е.Н. Костюкович) затем были обработаны исходные данные, в результате чего получены картограммы интенсивности и неравномерности движения, диаграммы состава транспортного потока и таблицы других параметров. Измерения проводились в будние дни в мае-июне 2012 года. Результаты выходной информации в виде рисунков фрагментарно приведены ниже.



**Рисунок 2** – Диаграмма состава транспортного потока на входе А



**Рисунок 3** – Суточная неравномерность интенсивности движения транспорта по входам

По улице Варшавени вдоль всей проезжей части крайние правые полосы используются для стоянки транспортных средств. Поэтому движение осуществляется только по вторым полосам (рисунок 4).

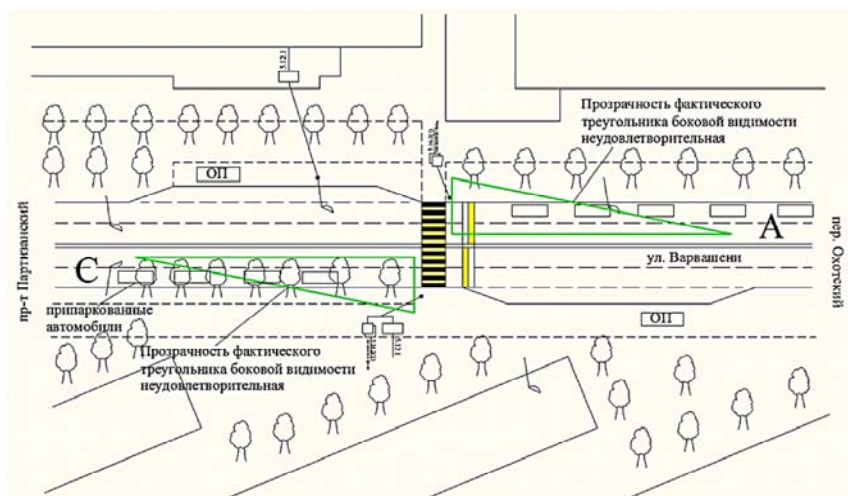
Треугольники боковой видимости определялись экспериментальным путем. В соответствии с ТКП 45-3.03-227-2010 «Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования» треугольник видимости нор-

мативный в конфликте транспорт-пешеход при максимальной разрешенной скорости, равной 60 км/ч, принят  $50\text{м} \times 10\text{м}$  и равной 40 км/ч, принят  $40\text{м} \times 8\text{м}$ . Также оценивалась прозрачность треугольника боковой обзорности. Если автомобиль виден почти непрерывно (более 90 % времени), то прозрачность треугольника боковой видимости отличная. Если видимость составляет 70...90% времени, то прозрачность хорошая (имеются отдельные помехи, например: стойки дорожных знаков, опоры линии электропередач, отдельные нетолстые деревья); если 40–70 % – удовлетворительная (значительные помехи, включая отдельные припаркованные автомобили); менее 40 % – неудовлетворительная (очень сильные помехи, в том числе, деревья, припаркованные грузовые автомобили и автобусы, с трудом или перерывами различается главный конфликтующий участник).



*Рисунок 4* – Исследуемый нерегулируемый пешеходный переход (вид со входов)

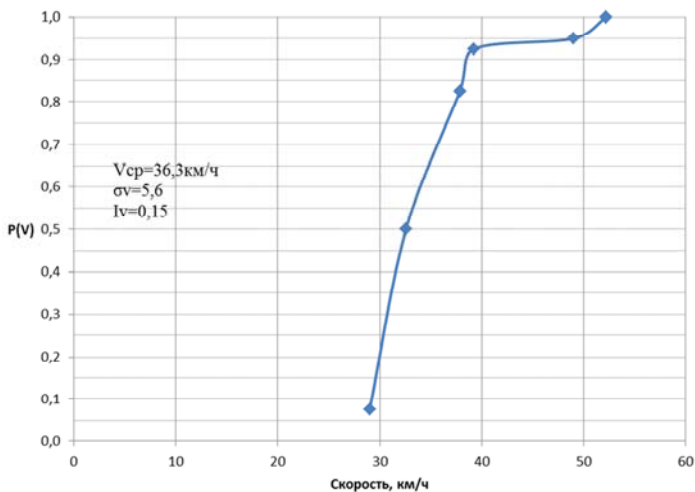
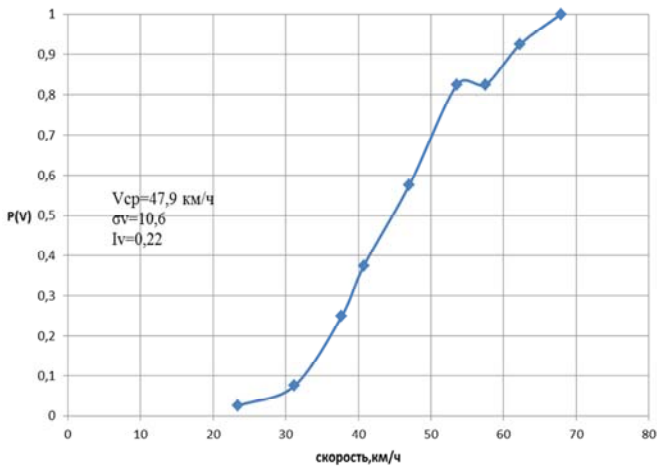
Треугольники боковой видимости в конфликте транспорт-пешеход были исследованы для средней полосы движения, как на входе А, так и на входе С, поскольку первая полоса используется для стоянки транспортных средств и движение по ней не осуществляется. Из-за наличия в зоне треугольника боковой видимости припаркованных автомобилей его прозрачность является неудовлетворительной, треугольник не соответствует нормативным требованиям. Также к ухудшению треугольника боковой видимости в конфликте транспорт-пешеход приводит наличие часто растущих деревьев (рисунок 5).



**Рисунок 5** – Треугольники боковой видимости в конфликте «транспорт–пешеход»

Также проводились исследования скорости движения транспортных потоков в зоне приближения к исследуемому пешеходному переходу проводились по методике БНТУ. Определялись параметры распределения скоростей, такие как математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. По результатам расчетов построены кривые распределения скоростей (рисунок 6). Следует отметить, что замеры скорости движения по первой полосе входа А и С не выполнялись, поскольку правая полоса в обоих направлениях занята припаркованными автомобилями.

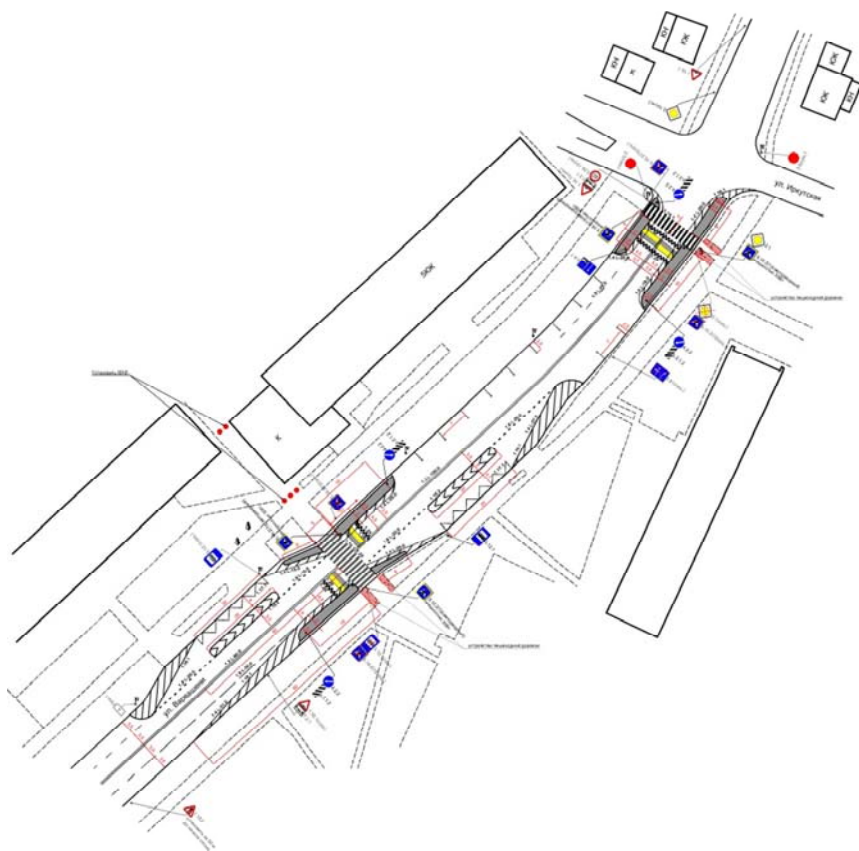
Средняя скорость движения транспортного потока на входе А составила 47,9 км/ч (по второй полосе); на входе С – 36,3 км/ч (также по второй полосе).



**Рисунок 6** – Кумулятивная кривая распределения скоростей движения на подходе к исследуемому переходу (входы А и Б)

Для упорядочивания движения и повышения его качества на исследуемом участке разработаны мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения, предусматривающие устройство сужений проезжей части в зоне пешеходных переходов, что улучшает условия видимости

сти и снижает опасность конфликтного взаимодействия транспортных и пешеходных потоков; упорядочивание размещения парковочных мест на первой полосе проезжей части; выделение заездных карманов для маршрутного пассажирского транспорта (рисунок 7).



**Рисунок 7** – Предлагаемая организация движения в исследуемой зоне приложения к пешеходному переходу

Необходимо отметить, что обоснование предложенных, планируемых к внедрению мероприятий осуществлялось по критерию минимизации аварийных, экологических и экономических потерь в дорожном движении. В результате внедрения мероприятий суммарные потери снизятся не менее чем на 23 %.